

# CIENCIA, TECNOLOGÍA Y LENGUA ESPAÑOLA: LA TERMINOLOGÍA CIENTÍFICA EN ESPAÑOL

# CIENCIA, TECNOLOGÍA Y LENGUA ESPAÑOLA: LA TERMINOLOGÍA CIENTÍFICA EN ESPAÑOL

Editora  
**Reyes Sequera**



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN  
Y CIENCIA



**FECYT**

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

**Edita:** FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología)®

**Impresión:** INDUGRAF Madrid, S.A.

**Depósito Legal:** M-52473-2004

# Índice

## **Presentación** 7

## **Capítulo 1**

### **Situación de la terminología en España, Iberoamérica y los organismos Internacionales**

<b>El Lexicón de la Real Academia de Ingeniería</b> Enrique Alarcón Álvarez	11
<b>Terminología científica</b> José Manuel Sánchez Ron	16
<b>¿Está preparado el español para la comunicación especializada?</b> Daniel Prado	24
<b>¿Podremos coordinar, al fin, la terminología científica en lengua española?</b> Amelia de Irazazábal Nerpell	43
<b>Comentario del panel «Situación de la Terminología en España, Iberoamérica y los organismos internacionales»</b> M. Teresa Cabré Castellví	51

## **Capítulo 2**

### **El español y las lenguas de especialidad**

<b>Palabras como espadas: Los nombres de la ciencia</b> Javier Puerto Sarmiento	57
<b>Decursos y recursos del español cabe la ciencia y la tecnología</b> Carlos López Beltrán	62
<b>La transmisión del conocimiento especializado en lengua española</b> Bertha M. Gutiérrez Rodilla	77
<b>Comentario del panel «El español y las lenguas de especialidad»</b> Juan Gutiérrez Cuadrado	87

## Capítulo 3

### Tecnologías lingüísticas para el español

<b>La investigación en Ingeniería Lingüística en España</b> Juan José Moreno Navarro	97
<b>Las tecnologías del habla para el español</b> Joaquim Llisterri	123
<b>Implementación electrónica del <i>Diccionario de uso del español</i></b> <b>de María Moliner</b> Plutarco Naranjo	142
<b>Comentario del panel «Tecnologías lingüísticas para el español»</b> Fernando Sánchez León	160

## Capítulo 4

### Imagen pública de la ciencia y problemas lingüísticos en el periodismo científico

<b>La palabra precisa, y muy deprecia</b> Antonio Calvo Roy	167
<b>Palabras científicas en los titulares de prensa</b> Ramón Núñez	172
<b>Las fronteras entre el público y la creación de una cultura científica</b> Mónica Benítez	177
<b>La comunicación de la ciencia en la sociedad del conocimiento</b> Vladimir de Semir	188
<b>Comentario del panel «Imagen pública de la ciencia y problemas lingüísticos en el periodismo científico»</b> Javier Ordóñez	200

## Capítulo 5

### La lengua española y la educación en ciencia y tecnología

<b>Biografías, memorias y correspondencias científicas: géneros literarios y especies de conocimiento</b> Antonio Moreno González	209
<b>La lengua en clase de ciencias</b> Mercedes Alcázar	217

## Capítulo 6

### La lengua de las ciencias y las empresas que la emplean y la difunden

<b>Las palabras de la técnica: reflexiones de un hablante responsable</b> Manuel Rodríguez Jiménez	229
<b>Información científica en prospectos y etiquetado de los productos farmacéuticos</b> Simone Léger Brucker	237
<b>La terminología en el ámbito de la normalización</b> Virginia Palomar González	248

## Capítulo 7

### Ciencia y lengua española en Internet

<b>Libelo contra el inglés</b> Horacio Capel	257
<b>Ciencia experimental e Internet: la lengua española y la nueva biología</b> Emilio Muñoz	269
<b>El uso de conceptos científicos en Internet: variación conceptual y denominativa</b> Daniel Cassany y Carmen López Ferrero	278



# PRESENTACIÓN

Para que el español se equipare con aquellas otras lenguas que hasta el momento han constituido el vehículo de expresión de la actividad científica y tecnológica es preciso impulsar una sociedad de la información hispanohablante, cuyos ejes esenciales sean los desarrollos más avanzados en las ciencias, las humanidades y las tecnologías. La importancia estratégica del español en función de su elevado número de hablantes, de su peso económico y de su extensión internacional, en conjunción con el notable crecimiento e internacionalización de la ciencia producida en España e Hispanoamérica durante las últimas décadas, hace necesario alentar todas aquellas acciones encaminadas a su consolidación como lengua de comunicación científica.

Los beneficios derivados de impulsar el desarrollo de la lengua española en el ámbito científico y tecnológico cuentan con un interés múltiple y son de muy distinta naturaleza: colocarían al español en situación de poder dialogar con otras grandes lenguas de comunicación internacional, ayudarían a la mejora de las comunicaciones entre la ciencia y la sociedad, sobre todo a través de la enseñanza y los medios de comunicación, contribuirían al avance científico y tecnológico de las industrias de la lengua y, lo que es también fundamental, permitirían sentar las bases de una discusión multidisciplinar para determinar qué organismos deben encargarse de controlar y definir todos los aspectos relacionados con la lengua de la ciencia.

El presente volumen recoge lo esencial del Seminario Internacional «Ciencia, Tecnología y Lengua española: La terminología científica en español», celebrado en Madrid en diciembre de 2003, bajo el auspicio de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. La iniciativa surgió de la actividad del grupo de trabajo Ciencia, Tecnología y Lengua (CTL) de la Fundación, coordinado por los profesores Violeta Demonte y Javier Ordóñez. Desde sus comienzos, el grupo CTL manifestó un claro interés por las actividades que, en materia de terminología, se están llevando a cabo en relación al español, y por los recursos disponibles para aquellos que a diario se enfrentan con el reto de comunicar en lengua española conceptos y términos creados en otras lenguas y para los que aún no existe equivalente en castellano o no de manera consensuada. Se pretendió, mediante la celebración de aquellas Jornadas, abrir un foro de discusión en el que los distintos participantes, desde su propio ámbito de especialidad, contribuyeran a elaborar una visión de conjunto a partir de la cual fuera posible consolidar y armonizar la producción de la terminología científica en español. Sus organizadores confiábamos en que, explorando las realizaciones y necesidades de los usuarios de lenguajes especializados, se podría obtener un panorama general de la situación del español como lengua de comunicación científica y de los recursos existentes orientados a este fin.

Para ello se convocó a expertos en distintos ámbitos: académicos de la lengua y de destacadas academias científicas, lexicógrafos, periodistas científicos, editores, especialistas en tecnologías lingüísticas, filósofos e historiadores de la ciencia, terminólogos, así como a miembros de empresas privadas generadoras de vocabulario científico en lengua española. Y se abordaron muy diversos temas: desde las dificultades que existen en la elaboración de libros de texto, ensayos y traducciones científicas, hasta las experiencias y problemas particulares de profesionales del periodismo a la hora de redactar una noticia

sobre ciencia. Se habló de políticas lingüísticas en español y en otras lenguas, de la falta de ellas y de su importancia para garantizar la transferencia de conocimiento, se analizó la presencia y ausencia del español en la producción científica internacional y se hicieron algunas propuestas de planificación terminológica de la lengua española.

En esta publicación, trasunto del Seminario CTL, hemos adoptado en buena medida la estructura que este tuvo. Esperamos que su lectura sea útil tanto para aquellos que participaron en él, como para esos otros que no pudieron asistir y sin embargo mostraron gran interés. Asimismo, nos complacería que la diversidad de textos y autores reunidos en estas páginas sirviera para delinear esa pretendida visión de conjunto y nos situara un poco más cerca de los objetivos que pusieron en marcha este proyecto.

Reyes Sequera

# Capítulo 1

## Situación de la terminología en España, Iberoamérica y los organismos Internacionales

**El Lexicón de la Real Academia de Ingeniería**

Enrique Alarcón Álvarez

**Terminología científica**

José Manuel Sánchez Ron

**¿Está preparado el español para la comunicación especializada?**

Daniel Prado

**¿Podremos coordinar, al fin, la terminología científica en lengua española?**

Amelia de Irazazábal Nerpell

**Comentario del panel «Situación de la Terminología en España, Iberoamérica y los organismos internacionales»**

M. Teresa Cabré Castellví



# EL LEXICÓN DE LA REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA

Enrique Alarcón

## La Real Academia de Ingeniería (RAI)

La Academia de Ingeniería fue fundada como Corporación de Derecho Público por Real Decreto de S. M. Juan Carlos I el 29 de abril de 1994 y recibió el título de «real» el 14 de julio de 2003.

Según indican sus estatutos, se trataba de crear una entidad activa y cualificada en la prospección y análisis crítico de la evolución científica y técnica con capacidad de aconsejar tanto a organismos del Estado como a la sociedad en general.

La promoción de la calidad y la competencia de la ingeniería es el objetivo permanente de la RAI. Se intenta cumplir con él actuando en varios frentes. En primer lugar reconociendo el mérito: el de las personas mediante su elección como miembros de la Academia, el de las empresas mediante el Premio Academiae Dilecta, y el de los estudiosos mediante el Premio a los Investigadores Jóvenes.

Se han creado foros de discusión, siguiendo diferentes formatos, para tratar sobre grandes temas de actualidad, tales como la aventura aeroespacial, la biotecnología, la seguridad frente a incendios en los túneles, la energía, el impacto medioambiental de las obras de ingeniería y el futuro de las grandes infraestructuras.

También es una labor de estímulo de la calidad y competencia la edición de las Comunicaciones a la Academia, donde se remarca la importancia de la innovación invitando a equipos jóvenes a que presenten logros de la ingeniería española que hayan dado lugar a algún resultado tangible y no meramente especulativo. Satélites, nanotecnología, bioingeniería, comunicaciones, etc., son algunos de los temas de las comunicaciones publicadas hasta ahora.

## La evolución de la terminología ingenieril en España

Generalmente entre los ingenieros formados en las Escuelas que surgieron en el siglo XIX ha existido un razonable interés por el manejo del lenguaje, como es lógico si se considera que pertenecían a la rama ilustrada de la sociedad y, por otro lado, que estaban en contacto con los giros populares al tener un trato directo con las profesiones encargadas de llevar a cabo los proyectos.

En carreras de ingeniería tradicionales, como agrónomos, caminos, minas, navales, etc., la incorporación de la terminología de los gremios, que ha sufrido una depuración

de siglos, permitió disponer muy pronto de palabras claras y precisas que se incorporaron inmediatamente a los libros de texto y con ello al acervo de las diferentes profesiones.

Es interesante al respecto poner de manifiesto el enorme esfuerzo realizado en los años 40 y 50 del siglo pasado. La autarquía generada por el aislamiento internacional y la imperiosa necesidad de reconstrucción de infraestructuras e instalaciones industriales destruidas durante la Guerra Civil provocó un esfuerzo sorprendente que se materializó en publicaciones enciclopédicas con una terminología respetuosa y generalmente muy bien escogida. Paradójicamente, el ritmo lento de las obras permitía a sus ingenieros dedicar simultáneamente tiempo a la enseñanza y a la escritura de esos textos que, además, estaban muy bien editados.

A partir de mediados de los años 60, el impacto del desarrollo acelerado, el incremento de los ritmos productivos, la entrada de bibliografía, maquinaria y métodos foráneos, el aumento de la clientela extranjera de nuestras empresas, etc., tuvieron dos efectos importantes en la terminología. Por un lado, la traducción apresurada de términos, generalmente ingleses, y el olvido de palabras españolas con un significado igual o más rico, provocaba la inexactitud e imprecisión de los términos. Además, el uso directo de obras en lengua extranjera, facilitado por los intercambios editoriales y el ritmo frenético de trabajo, redujo el interés por la elaboración de textos, lo que incidió negativamente en la difusión de términos propios y provocó la aparición de traducciones apresuradas que reforzaron los dañinos efectos anteriores.

Las ingenierías emergentes relacionadas con las tecnologías de la energía, la información, la comunicación, la electrónica, etc., entraron directamente en esta dinámica y no siempre procuraron entroncar con la cultura científica anterior.

Hay casos intermedios, como el de la ingeniería aeronáutica, en la cual se había desarrollado una cierta tecnología propia antes de la Guerra Civil, que siempre había mantenido, por necesidad, un contacto permanente con el extranjero y donde tuvo una influencia destacada una personalidad tan potente como la de Esteban Terradas, creador del INTA.

En esta época se produce en España un fenómeno que ha tenido una importancia clave en la ingeniería. Las Escuelas pasan a depender del Ministerio de Educación, se crea el doctorado y se fomenta la dedicación plena del profesorado. La investigación pasa a tener así cultivadores especializados que forzosamente deben salir al extranjero para competir en los ambientes internacionales. Cuando esto sucede, el inglés ya se ha impuesto como *lingua franca* y todos los problemas a que se hacía referencia antes se ven multiplicados.

En efecto, la influencia de la enseñanza técnica francesa decimonónica, a imagen de la cual se habían creado nuestras escuelas, era fácilmente asimilable debido a la estructura común de los idiomas. Por ejemplo, cuando al referirse a la respuesta mecánica de los materiales se trata de buscar el equivalente del término *loi de comportement* el esfuerzo es mínimo y el significado preciso. Los estudiantes actuales, al traducir del inglés despreciando el conocimiento adquirido, hablan de «ecuación constitutiva» que, ciertamente, es comprensible pero añade inexactitud.

El nuevo ingeniero-profesor dispone (¡al menos en teoría!) del tiempo que su pluriempleado predecesor de los años del desarrollo añoraba para escribir nuevos textos. Pero, como debe competir a nivel internacional, escribe en inglés directamente, estudia en inglés, olvida viejos vocablos españoles, cuando inventa palabras lo hace en inglés, y se dirige a sus alumnos con malas traducciones que empobrecen el lenguaje.

En algunos países iberoamericanos, la presión ni siquiera se ve contrarrestada por una cierta tradición industrial anterior, lo que agrava los problemas. ¡Hay trozos de libros traducidos del inglés que uno prefiere leer directamente en su idioma original!

Finalmente, la mezcla de tradiciones (por ejemplo, en la robótica, que combina técnicas de ingeniería mecánica con automática) y la imposibilidad de tener una formación clásica en todas ellas produce el abandono de términos que tienen siglos de antigüedad y la sustitución de estos por otros extranjeros, usados por simple incompetencia.

Resumiendo lo que podría ser un diagnóstico de la situación actual, podemos afirmar que se observa un empobrecimiento del lenguaje que, en una posible clasificación, estaría motivado por:

- a) *Incompetencia*, cuando se quiere decir algo y no se sabe que ya existe y está acuñado el término correspondiente.
- b) *Desconocimiento*, cuando inadvertidamente se dice algo distinto al concepto que realmente se quería expresar (como el indignante uso de «requerimiento» en lugar de «requisito»).
- c) *Imprecisión*, cuando no se presta atención a la palabra escogida (como «superficial» en lugar de «somero»).

## El Lexicón de la RAI

Como se ha indicado más arriba, en el artículo 3 de sus estatutos fundacionales, se indica que entre los fines de la Academia está el «elaborar y mantener actualizado un lexicón en lengua castellana de términos relativos a la ingeniería». Las vicisitudes por las que hemos pasado han impedido el cumplimiento hasta ahora de este mandato.

Ello no quiere decir que la Academia o sus miembros no hayan participado en las iniciativas más interesantes que recientemente se han llevado a cabo en España. Así, por ejemplo, el académico D. Enrique García Monge es autor único del *Diccionario de plantas de interés agrícola*, obra ingente (publicada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1980, 2001) que en su segunda edición incluye la descripción de más de 18.000 especies y sus nombres vulgares en once idiomas, incluidos todos los de la Península Ibérica; el *Diccionario enciclopédico de tecnología*, compuesto bajo la dirección de J. M. Martínez-Val y publicado en el año 2000; o el *Diccionario español de la energía* que, patrocinado por ENRESA y otras empresas dedicadas a la energía, está a punto de ver la luz, impulsado por Antonio Colino y dirigido por Ángel Martín Municio, presidente de la Real Academia de Ciencias y, a su muerte, por el propio Antonio Colino.

En el caso de los dos últimos diccionarios mencionados, el *Diccionario enciclopédico de tecnología* y el *Diccionario español de la energía*, se ha trabajado coordinando áreas (como Automática y Robótica, Telecomunicaciones, etc.), pero también en la redacción de términos, ventanas, etc. La participación en el *Diccionario español de la energía* ha permitido, además, el contacto con la Real Academia Española, al tiempo que ha servido para adquirir experiencia de la forma de trabajo desarrollada en una obra de estas características, así como de las dificultades que conlleva su coordinación, su organización, su financiación, etc.

Partiendo de esta limitada experiencia y con objeto de cumplir los estatutos, la actual Junta de Gobierno pretende lanzar en el año 2004 la elaboración del *Diccionario español de Ingeniería*, que es el título provisional que se ha escogido. Inicialmente, existe el propósito de trabajar con las 20 áreas correspondientes a las que viene utilizando la Comisión de Candidaturas de la RAI, que se distribuyen en los siguientes cuatro bloques: Técnicas básicas, Técnicas intermedias, Técnicas finales y Otras. Se estima que el número de voces recogidas estaría alrededor de 60.000.

Está previsto recoger no solo voces y acepciones actualmente utilizadas, sino también, y dado el interés que tiene la RAI por la historia de la Ingeniería, aquellas en desuso que se consideren trascendentes. No se incluirán palabras que aparezcan en el *Diccionario de la lengua española* de la RAE ni en el *Diccionario esencial de las ciencias* de la Real Academia de Ciencias. En cada voz y acepción aparecerán las claves de área a que pertenezca, así como la indicación de la actualidad de su uso. Todas las voces irán acompañadas de su equivalencia inglesa y, en principio, no se usarán voces extranjeras.

Para tratar temas específicos se utilizarán *ventanas* de una página, que estarán redactadas por especialistas sobre el tema. Se estima en 250 el número total de ventanas.

La realización estará a cargo de una Comisión de Terminología que, supervisada por la Junta de Gobierno, preparará una «guía de procedimientos» que permita regular la actuación de todas las personas y grupos que hayan de intervenir. Por cada una de las áreas, se formará un grupo de trabajo cuyos miembros (que podrán pertenecer o no a la RAI) propondrán las voces y su definición. Los grupos de áreas que forman cada bloque serán coordinados por un presidente, miembro de la RAI y perteneciente a la Comisión de Terminología. Esta, junto con los lexicógrafos y el editor general será responsable de la coordinación y la edición.

No se oculta que un esfuerzo de este tipo exige la movilización de los mejores técnicos de la profesión, el asesoramiento y guía de la RAE y el apoyo tanto de la Administración como de la Industria nacional. En definitiva, se trata de comprobar si el cuerpo técnico de la sociedad española está dispuesto a apoyar esfuerzos de este tipo que pondrían de manifiesto la mayoría de edad, la capacidad de arrastre y la incardinación social de la técnica.

Es un desafío importante que apunta alto en esperanza y en trabajo, y por ello cuenta con las condiciones necesarias para agitar el entusiasmo de una colectividad como la representada por nuestra Academia, que se siente ansiosa de justificar las esperanzas generadas por su fundación.

# Agradecimientos

Se agradece a los excelentísimos señores académicos de la Real Academia de Ingeniería Jaime Torroja y Francisco García Olmedo su colaboración en la redacción de estas notas.

# TERMINOLOGÍA CIENTÍFICA

José Manuel Sánchez Ron

Vivimos en una época marcada profundamente por el desarrollo científico y tecnológico, una época, un tiempo, en el que todos aquellos con un mínimo de bienestar material se tienen que relacionar constantemente, directa o indirectamente, con productos del conocimiento científico. De hecho, llevamos viviendo en esa época desde hace mucho, acaso más de un siglo, desde el tiempo, a finales del siglo XIX, en que la electricidad se instaló en los hogares y empujó el planeta mediante el desarrollo de la telegrafía, sin olvidar los frutos que la química orgánica ofreció a nuestros antepasados de entonces.

Ahora bien, para los humanos relacionarse con algo significa normalmente, las más de las veces, hacerlo a través del lenguaje, lo que significa que, como tal vez habría dicho Ortega, uno de los «temas de nuestro tiempo» debería ser el de la terminología científica. ¿Cómo es esa terminología? ¿Cómo deben reaccionar las instituciones que se ocupan de cuidar los idiomas, instituciones como, en el caso del español, la Real Academia Española?

## Terminología científica

Con respecto a la primera cuestión, la de cómo es esa terminología en la actualidad, diré que desde luego, en general, muy diferente de la que dominaba el pensamiento científico hace no demasiado tiempo.

La ciencia es conocimiento establecido, pero es también búsqueda de conocimiento nuevo. Sin esa búsqueda, y sin que ella produzca resultados, difícilmente existiría la ciencia tal y como la entendemos en la actualidad. Y cuando se produce nuevo conocimiento hay que nombrarlo; hay, en definitiva, que introducir neologismos.

Hasta las primeras décadas del siglo XX persistió con fuerza en la ciencia la tradición de construir neologismos sobre raíces griegas, raíces que entre otros atractivos incluían cierta facilidad para recoger esos neologismos en las lenguas occidentales, así como la neutralidad que transmitían con respecto al significado de los fenómenos expresados en tales términos. Al igual que en el tercer tomo de sus *Principles of Geology*, publicado en 1833, Charles Lyell propuso dividir el Terciario en tres series: el Eoceno (del griego *eos*, ‘aurora’, ‘comienzo’, y *kainós*, ‘reciente’), Mioceno (de *meios*, ‘menos’, ‘reciente’) y Plioceno (de *pleios*, ‘más’, ‘reciente’), nomenclaturas que aún persisten, los nombres que se asignaron a las primeras partículas elementales descubiertas fueron: «electrón», significando «unidad de electricidad»; «protón», de la raíz griega que significa «primero» (el hidrógeno, el primero —esto es, el más ligero— de los elementos está formado por un protón en su núcleo); «neutrón», partícula neutra, y «neutrino», pequeño neutrón (como este, no lleva carga).

Comparemos este tipo de asignación de denominaciones con las que comenzaron a inundar la física de altas energías (entonces la más prospera rama de las ciencias) a partir de la segunda mitad del siglo XX. La terminología que apareció entonces renunciaba habitualmente a criterios históricos o filológicos, basándose en consideraciones de todo tipo, las más de las veces buscando imágenes con cierta gracia. El ejemplo de los «quarks», con sus variados tipos de «colores» y «sabores», es paradigmático en este sentido. Como es bien sabido, el término fue introducido por el físico Murray Gell-Mann. Veamos cómo ha descrito él mismo lo que hizo:<sup>1</sup>

En 1963, cuando bauticé con el nombre de ‘quark’ a los constituyentes elementales de los nucleones, partí de un sonido que no se escribía de esa forma, algo parecido a ‘cuorc’. Entonces, en una de mis lecturas ocasionales de *Finnegans Wake*, de James Joyce, descubrí la palabra ‘quark’ en la frase ‘Tres quarks para Muster Mark’. Dado que ‘quark’ (que se aplica más que nada al grito de una gaviota) estaba para rimar con ‘Mark’, tenía que buscar alguna excusa para pronunciarlo como ‘cuorc’. Pero el libro narra los sueños de un tabernero llamado Humphrey Chipden Earkwicker. Las palabras del texto suelen proceder simultáneamente de varias fuentes, como las ‘palabras híbridas’ en *A través del espejo*, de Lewis Carroll. De vez en cuando aparecen frases parcialmente determinadas por la jerga de los bares. Razoné, por tanto, que tal vez una de las fuentes de la expresión ‘Tres quarks para Muster Mark’ podría ser ‘Tres cuartos para Mister Mark’ (cuarto en inglés es *quart*) en cuyo caso la pronunciación ‘cuorc’ no estaría totalmente injustificada. En cualquier caso, el número tres encaja perfectamente con el número de quarks presentes en la naturaleza.

Como se ve, la lógica de los razonamientos de Gell-Mann es, por decirlo de alguna manera, personal e intransferible, ajena al desarrollo histórico-filológico de los lenguajes que este físico, por otra parte, tan bien conoce. Y no se trata únicamente del término quark: también está la cromodinámica cuántica, que por supuesto no es ninguna teoría del color, sino de la fuerza que une los quarks, los «sabores» (como el *u*, de *up*, y el *d*, de *down*) de los quarks, que tampoco tienen nada que ver con los sabores en su sentido estricto.<sup>2</sup> Como mucho se trata de metáforas, que los no especialistas difícilmente pueden apreciar.<sup>3</sup>

Cuando se analiza este mundo terminológico, así como las reglas que sigue habitualmente, y se compara con el texto *Méthode de nomenclature chimique* que compusieron en 1787, Antoine de Lavoisier (1743-1794), Guyton de Morveau, Claude Louis Berthollet y Antoine François de Fourcroy, surge, con mayor virulencia que nunca, un profundo sentimiento de cambio. Lo que aquellos químicos de la Ilustración pretendían era poner orden lingüístico en una ciencia, la química, que había estado dominada hasta entonces por un caos casi absoluto y que estaba viviendo una revolución, introducida por Lavoisier. Hasta entonces, en efecto, se había dado un nombre arbitrario a las sustancias

<sup>1</sup> Murray Gell-Mann: *El quark y el jaguar*. Barcelona: Tusquets, 1995 (versión original en inglés de 1994), pág. 198.

<sup>2</sup> Aunque por el momento con poco éxito entre los profesionales, alguna publicación periódica española traduce los términos *up* y *down*, empleando: «quark arriba» y «quark abajo». Ver, por ejemplo, Gordon Kane, «Más allá del modelo estándar de la física», *Investigación y Ciencia* (agosto de 2003), págs. 48-55.

<sup>3</sup> Es interesante en este sentido, citar lo que dice Gell-Mann al respecto (*El quark y el jaguar*; pág. 199): «Se dice que *u* y *d* son diferentes ‘sabores’ de quark. Además del sabor, los quarks tienen otra propiedad aún más importante llamada ‘color’, aunque no tiene que ver con los colores reales más que el sabor en este contexto con el sabor de un helado. Aunque el término ‘color’ es más que nada un nombre gracioso, sirve también como metáfora. Hay tres colores, denominados rojo, verde y azul a semejanza de los tres colores básicos en una teoría simple de la visión humana del color (en el caso de la pintura, los tres colores primarios suelen ser el rojo, el amarillo y el azul, pero para mezclar luces en vez de pigmentos, el amarillo se sustituye por el verde). La receta para un neutrón o un protón consiste en tomar un quark de cada color, es decir, uno rojo, uno verde y uno azul, de modo que la suma de colores se anule. Como en la visión el color blanco se puede considerar una mezcla de rojo, verde y azul, podemos decir metafóricamente que el neutrón y el protón son blancos».

identificadas. Nombres como «vitriolo de estaño», «alcali flogisticado», «tinta simpática», «sal de Júpiter», «agua mercurial», «alumbre nitroso», «estaño corneo», «sal febrífuga de Sylvio» o «polvos del conde de Palma de Santinelli».<sup>4</sup> Además, por si fuera poco, un mismo compuesto podía ser denominado de muchas formas diferentes: el caso, por ejemplo, del carbonato sódico, que recibió como nombres —empleando los términos del castellano de finales del siglo XVIII—: «natrum» o «natrón», «base de sal marina», «alkali marino», «alkali mineral», «cristales de sosa», «sosa gredosa», «sosa ayreada», «sosa efervescente», «mefite de sosa», «alkali fijo mineral ayreado», «alkali mineral efervescente», «greda de sosa» y «barrilla».

Es evidente que la nueva química, el edificio teórico que Lavoisier estaba construyendo, necesitaba para su consolidación elaborar un idioma propio, que fuese metódico y preciso. Un idioma que Lavoisier y sus colegas lograron crear, sin más que recurrir al instrumento de la razón, la mejor herramienta de comunicación universal. Claro que estamos hablando de una época en la que floreció un espíritu universalista e ilustrado, una de cuyas pretensiones era suprimir los obstáculos que separaban, artificialmente, a los pueblos y a los hombres. Obstáculos como los derechos feudales referentes a pesos y medidas, que se abolieron el 15 de marzo de 1790. Todavía resuenan a través del tiempo aquellas hermosas palabras que Bureaux de Pussy pronunció el 6 de mayo, en la Asamblea: «La diversidad gótica de nuestras medidas se ha perpetuado, convierte en extranjeras, las unas con respecto a las otras, a las Provincias de un mismo imperio, las Villas y las Aldeas de una misma Provincia, algunas veces hasta a los diferentes barrios de una misma Ciudad; y en la Era de las Luces, todavía nos encontramos gobernados por instituciones absurdas, humillantes, contra las que nuestros antepasados ya habían comenzado a rugir en siglos de ignorancia y tosquedad». Dos días más tarde, la Asamblea encargaba la reforma métrica a la Academia de Ciencias, una reforma que Condorcet, poco después víctima él mismo —como Lavoisier— del Terror, dedicó «A todos los pueblos, a todos los tiempos». En lugar de «medidas», leamos «lenguas» y comprenderemos el espíritu que animaba con su reforma terminológica a Lavoisier y a sus colegas.

Cuando ahora vemos quarks *u* o *d*, colores, sabores, cuerdas, p-branas y tantas otras denominaciones parece como si hubiésemos retrocedido en el tiempo, a las épocas de la tinta simpática, la sal de Júpiter o el agua mercurial. O, mejor, ¿no es todo esto sino una manifestación más de una mezcla, una extraña y desordenada mezcla, de espíritu posmodernista y de cultura, que no comparte demasiado de los valores y tradiciones de la vieja cultura europea, y que se ha impuesto a ella, y que acaso busca distinguirse de ella precisamente en la adopción de criterios cuanto más alejados de la cultura clásica mejor? La manifestación de una mezcla que tiene su hábitat, paradoja entre las paradojas, en la más racional y ordenada de las creaciones del hombre, la ciencia.

Desde esos, posmodernos, puntos de vista, ¿qué más da que «quark» signifique «cuajo» en alemán y nada realmente en inglés?

No puedo tampoco dejar de mencionar los acrónimos que tanto abundan en la ciencia; en, por ejemplo, la física, incluyendo la rama a la que ahora me estoy refiriendo, la

<sup>4</sup> Estoy empleando la traducción que del *Méthode* realizó en 1788 Pedro Gutiérrez Bueno, profesor de Química del Real Laboratorio de Madrid: *Método de la nueva nomenclatura química, propuesto por M.M. de Morveau, Lavoisier, Bertholet, y de Fourcroy, a la Academia de París* (Madrid 1788).

física de altas energías. Acrónimos como GUT (de *Grand Unified Theories*) y TOE (de *Theories Of Everything*), de los que el historiador de la ciencia John Heilbron ha señalado:<sup>5</sup> «los GUTs [procurando ser delicados, podríamos traducir *gut* como “agallas” o “coraje”] y TOEs [*toe* es “dedo del pie”] no son partes del cuerpo sino Teorías de Gran Unificación y Teorías del Todo. ¿Revela el humor de sus nombres la confianza de personas que se sienten próximas a finalizar la física? Ciertamente demuestra que el sobrio conservadurismo de los científicos europeos de los siglos XIX y comienzos del XX ha dejado su lugar a la desenfadada igualdad de los americanos durante su momento de dominio mundial. Los juguetones nombres acuñados por los físicos de altas energías han sido criticados como faltos de elegancia, no antiguos, caprichosos y equívocos».

Si la física de altas energías ha sido una de las ramas de la ciencia que más se desarrolló a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, a la biología molecular le corresponde ese honor en la actualidad. Nos encontramos, en efecto, sumergidos en una auténtica revolución científica, que tiene en su epicentro a las ciencias biomédicas en general, y a la biología molecular en particular. Y si hay algo que caracteriza a las situaciones revolucionarias es la creación de nuevo conocimiento, lo que significa nuevos entes, miles y miles de nuevos entes, que hay, evidentemente, que nombrar.

No es la primera vez, naturalmente, que nos encontramos en esta situación. Recordemos el caso de la química orgánica, disciplina que experimentó un crecimiento gigantesco a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, gracias sobre todo a las técnicas introducidas por Justus Liebig (1803-1873). Pues bien, ese desarrollo se plasmó en que en 1888 se conocían las fórmulas estructurales de 20.000 compuestos orgánicos, por 74.000 en 1899 y cerca de 140.000 en 1910. Más de 100.000 nuevos compuestos que hubo, claro está, que bautizar. Sucede, no obstante, que las reglas terminológicas introducidas por Lavoisier y sus colegas a finales del siglo anterior eran lo suficientemente poderosas como para poder acometer tal tarea de una forma ordenada. ¿Ocurre lo mismo hoy, cuando los biólogos moleculares, biotecnólogos e ingenieros genéticos descubren constantemente nuevas piezas (como genes o proteínas) de la vida? Cuando descubren o fabrican.

No, o no siempre. «A menudo los nombres de genes y proteínas se basan en lo llamativo y descriptivo, siendo sus intenciones oscuras. Para muchos investigadores, dar nombre a su descubrimiento puede constituir una rara oportunidad de imbuir su ciencia de creatividad», manifestaba Paul Smaglick en un artículo publicado en la revista *The Scientist*, que llevaba por título «Creatividad, confusión para genes», aunque bien podría llevar el encabezamiento con el que comentó ese trabajo otra publicación: «Sobre el caos lingüístico en la biología molecular».<sup>6</sup>

En la misma línea, Smaglick citaba a un biólogo molecular de la Universidad de Alberta, Lawrence Puente: «Existen múltiples nombres para la misma cosa, los mismos nombres para diferentes cosas, nombres que conducen a error, y nombres que son claramente difíciles de recordar». Y a un miembro del Comité de Nomenclatura de la

<sup>5</sup> J. L. Heilbron: «Coming to terms. Caloric, cathode, curium and quark –coinage from the mint of science», *Nature* 415, 585 (2002).

<sup>6</sup> Paul Smaglick: «Creativity, confusion for genes», *The Scientists* 12 (30 de marzo de 1998); «On linguistic chaos in molecular biology», *ScienceWeek. An Online research Digest published weekly since 1997*, vol. 6, n° 32 (9 de agosto de 2002).

Organización del Genoma Humano, Julia White, que señalaba que aunque el Comité pretende eliminar el caos lingüístico, «se queda detrás como resultado de la velocidad y envergadura del Proyecto Genoma Humano. Con cientos de miles de genes y proteínas todavía por bautizar, la biología molecular tiene una necesidad angustiosa de una regulación de nomenclatura».

El toque personal que permitió la denominación de los elementos de la tabla periódica de los elementos ya no es posible: el número de elementos químicos apenas supera el centenar; por el contrario el número de genes (30.000 en una sola especie, la nuestra) y de proteínas es radicalmente mayor. Y no olvidemos todos esos acrónimos que se utilizan para designar linajes celulares, procesos metabólicos, etc. Citando de nuevo de otro artículo:<sup>7</sup> «En los primeros tiempos de la bioquímica y biología molecular, cuando se habían descubierto pocos genes y las proteínas que los expresan, todos podían recordar, más o menos, los nombres de las entidades macromoleculares que estaban siendo estudiadas por los colegas de al lado. Esos días han pasado, y se han hecho más extraños por la tendencia de muchos biólogos moleculares a escoger nombres *ad hoc* que a menudo son más agudos que técnicamente pertinentes, y a ofuscar sus artículos de investigación con acrónimos por docenas en un solo trabajo. Conocemos al menos el ejemplo de un acrónimo para un linaje celular que aparecía en un artículo de un grupo de los Institutos Nacionales de la Salud estadounidenses y que no se encontraba definido en ningún lugar del trabajo; llamadas telefónicas a biólogos moleculares no permitieron hallar a alguno que supiese de qué línea celular se trataba, y cuando se consultó a los autores del artículo no se recibió una respuesta durante casi tres semanas. Como dijo un científico recientemente: “Si haces que tu artículo sea difícil de leer, al menos nadie podrá llamarte estúpido”».<sup>8</sup>

Nos guste o no, hemos de aceptar que muchos de estos términos, tan caótica o idiosincrásicamente forjados, terminaran encontrando su camino hacia las entrañas de nuestro idioma. No los hemos creado, pero sí los utilizaremos (como extranjerismos). No nos libraremos de ellos. Y digo «no nos libraremos» porque me gusta demasiado el orden como para no sentir una cierta desazón ante ese con demasiada frecuencia desordenado mundo terminológico que procede, mayoritariamente, del inglés. Y la invasión hace tiempo que ya ha comenzado, con el vigor y poder que posee el conocimiento científico nuevo, ayudada por instrumentos recientes tan poderosos y penetrantes como la Red o Internet, que ya ha recorrido el extraño camino que le ha llevado desde el Pentágono y el CERN hasta nuestro hogares, pasando por Google o Amazon. El *Diccionario* de la Real Academia Española (RAE) da acogida a cada vez más neologismos y extranjerismos científicos que no podemos ignorar. ¿Traducirlos? En alguna ocasión, cuantas más veces mejor, sí, pero ¿quién puede oponerse a la fuerza del agua de la torrentera que estalla imprevista, súbita e imparable? La RAE ha aceptado e incluido en su diccionario, voces como *big bang*, que, por cierto, introdujo el astrofísico británico Fred Hoyle para ridiculizar la teoría cosmológica que ahora caracteriza tan gráficamente; una voz

<sup>7</sup> «More discussion of acronym anarchy in molecular biology», *Nature* 390, 329 (1997).

<sup>8</sup> Tampoco escasean en la física los acrónimos. Recordemos: máser (de Microwave Amplification by Stimulated Emisión of Radiation), láser (de Light Amplification by Stimulated Emisión of Radiation), SQUID (de Superconducting Quantum Interference Device), bit (de binary digit) o qubit (de quantum bit).

que podríamos traducir sin dificultad (como «gran estallido»), pero que si lo hiciésemos nos estaríamos apartando de un cauce no solo científico sino de la cultura mundial. Y qué decir de los términos, desde *chat* a «clicar», pasando por «aplicación», «hipertexto» o «servidor» que, procedentes del mundo de Internet, se están instalando en el *DRAE*. Una Academia de la Lengua no es, no puede ser, normativa (la lengua es de todos), sino espejo de la comunidad a la que sirve y del mundo en el que existe. Espejo de y ejemplo para.

## La terminología científica y la RAE

Acabo de decir que una Academia de la Lengua, la Real Academia Española en el caso del español, no puede ser normativa (salvo, si acaso, en ocasiones muy señaladas), en consecuencia, una tarea prioritaria de ella, en lo referente al vocabulario científico y tecnológico, debe ser la de identificar y recoger ordenadamente en su diccionario o diccionarios. Instrumentos magníficos en tal sentido son el Corpus de Referencia del Español Actual (CREA) y el Corpus Diacrónico del Español (CORDE).

El CREA es, permítanme recordarlo, un banco de datos del español tomado desde 1975 hasta la actualidad, de diversa procedencia, almacenados en soporte informático, del que es posible extraer información para estudiar las palabras, sus significados y contextos. Cuenta en la actualidad con unos 140 millones de registros. Básicamente, el CORDE tiene los mismos fines y utiliza métodos análogos que el CREA, pero limitando su campo de acción al español desde los inicios del idioma hasta 1975. Almacena más de 180 millones de registros. Naturalmente, mientras que el CREA tiene entre sus objetivos preferentes el de permitir conocer cuál es el uso actual de nuestro idioma, uno de esos objetivos del CORDE es el de estudiar el uso de las palabras, de sus significados y de la gramática a través del tiempo; el *Diccionario histórico de la lengua española* verá la luz algún día gracias a este maravilloso instrumento tecnológico y lingüístico.

Por supuesto, las ciencias y la tecnología tienen cabida en estos corpus documentales, que en principio se encuentran organizados según las siguientes categorías:

### *Ciencias exactas y naturales:*

Física.

Matemáticas.

Química.

Biología

Zoología. Botánica.

Geología.

Astronomía.

Ecología.

Meteorología.

Ciencias aplicadas:

Medicina, Higiene pública y Nutrición.

Medicina.

Nutrición, dietas e higiene de alimentos.

Farmacología.

Sanidad pública.

Veterinaria.

Agricultura, Ganadería, Pesca y Caza.

Tecnología.

Ingeniería.

Arquitectura y Urbanismo.

Redes de comunicación.

Energía, Minería, Industrias.

Mecánica.

Informática.

Para facilitar el estudio de los términos científicos y tecnológicos, las Reales Academias Española y de Ciencias plantearon no hace mucho la construcción de un Corpus Científico-Técnico (CCT). La idea es la de seleccionar y tratar textos, mayoritariamente en soporte papel, conforme a tres dimensiones. Una dimensión temática, establecida de acuerdo con una clasificación jerarquizada por dominios. Una dimensión diacrónica, que permita estudiar la evolución temporal de la terminología y su incorporación a la lengua general. Y una dimensión diatópica para detectar posibles diferencias o divergencias en la distribución geográfica del uso terminológico, enfocada fundamentalmente hacia los países americanos.

Actualmente, el CCT incluye unos 4.700.000 palabras. Por dominios, los porcentajes son los siguientes: Botánica, 35%; Biología celular y molecular, 10%; Medicina, 8%; Matemáticas, 7%; Zoología, 5%; Genética, Astronomía, Física general, Informática, Tecnología e Ingeniería un 3% cada una; Recursos energéticos, Física atómica, Química, Arquitectura y Medio Ambiente, un 2% cada una; con un 4% para «Otros».

No tengo que señalar que entra dentro de lo posible que los porcentajes anteriores expresen no solo la realidad del mundo científico y tecnológico tal y como es en la actualidad, sino también el pasado que nos precede y la impronta que dejaron, con sus sin duda generosos y beneméritos esfuerzos, personas o agrupaciones concretas. Como todo estudioso de las lenguas sabe perfectamente, la tarea de construir un diccionario o un depósito documental es tan cambiante como sutil, es una tarea que nos trasciende a todos, al tiempo que nos ha tocado vivir, así como a la educación particular que hemos recibido, de ahí su grandeza. Así, por ejemplo, la actual pujanza del mundo científico y tecnológico biomédico obliga a un esfuerzo especial. Si tenemos en cuenta que reciente-

mente la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha renunciado a incluir en su *Diccionario esencial de las ciencias* los términos biomédicos, es inevitable concluir que el proyecto de un Corpus Científico-Técnico del que acabo de hablar debe ampliarse más allá de las Academias Española y de Ciencias. De hecho, el Instituto de Salud Carlos III, organismo público de investigación dependiente del Ministerio de Sanidad, ha establecido un grupo de seguimiento e identificación de terminología médica, del que se va a beneficiar, mediante el correspondiente acuerdo, la RAE, en especial el CREA.

# ¿ESTÁ PREPARADO EL ESPAÑOL PARA LA COMUNICACIÓN ESPECIALIZADA?

Daniel Prado

## El español, lengua internacional

En varias ocasiones se ha hablado del rango del español como lengua internacional y se ha insistido en que ocupa un lugar privilegiado, sin especificarse, necesariamente, los parámetros utilizados para llegar a tal evaluación y a otras conclusiones reconfortantes acerca de su presente y su futuro.

El primer Congreso sobre la presencia de las lenguas neolatinas en la comunicación especializada<sup>1</sup>, celebrado en México a fines de 2002, permitió realizar un excelente resumen de la situación en diferentes esferas del conocimiento con respecto a tres idiomas, y en particular al español. Expondré algunos datos que debo, principalmente, a las ponencias de Rainer Enrique Hamel, de Carlos Léañez Aristimuño, de Daniel Pimienta y de Louis-Jean Rousseau. Se nos recuerda lo siguiente<sup>2</sup>:

- El español es hablado por cerca del 5,5% de los habitantes del mundo, lo que resulta significativo si se tiene en cuenta que el 96% de los idiomas que existen son hablados por solo el 4% de la humanidad.
- Sus hablantes producirían un 7% de la riqueza mundial, lo que es también significativo si se piensa que los hablantes del 90% de las lenguas del mundo producen un 10% de dicha riqueza.
- Los países de lengua oficial española son casi un 10% de los países del mundo.
- El español tiene una implantación sólida en los territorios en los que se habla: cerca de un 95%, frente a un 35% y 28%, en los casos del francés y del inglés respectivamente.
- Un 9% de los Premios Nobel de Literatura han sido otorgados a escritores hispánicos.
- Según la mayoría de los demolingüistas, si se consideran el hindi y el urdú dos lenguas diferentes, el español sería hoy la segunda lengua materna mundial, después

<sup>1</sup> Congreso sobre la presencia de las lenguas neolatinas en la comunicación especializada: [http://www.unilat.org/dtil/cong\\_com\\_esp/es/index.htm](http://www.unilat.org/dtil/cong_com_esp/es/index.htm)

<sup>2</sup> Los datos aquí expuestos han sido extraídos por los cuatro autores mencionados de las siguientes obras: ULRICH AMMON (1998): *Ist Deutsch noch internationale Wissenschaftssprache? Englisch auch für die Lehre an den deutschsprachigen Hochschulen*. Berlin/ New York: Walter de Gruyter; ULRICH AMMON (2002): «The status and function of English as an international language of science», Duisburg: ms.; CINDOC (1998): «La producción científica en español», en *Anuario del Instituto Cervantes 1998*, Madrid, [http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario\\_98](http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario_98); CINDOC (1999): «El español en las revistas de ciencia y tecnología recogidas en ocho bases de datos internacionales», *Anuario del Instituto Cervantes 1999*, Madrid, [http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario\\_99](http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario_99); CIRAL (2000): *Les langues du monde*, [http://www.ciral.ulaval.ca/alx/amlxmonde/Langues/acces\\_languesmonde.htm](http://www.ciral.ulaval.ca/alx/amlxmonde/Langues/acces_languesmonde.htm); DAVID CRYSTAL (1997): *English as a global language*. Cambridge: Cambridge University Press; DAVID CRYSTAL (2000): *Language Death*. Cambridge: Cambridge University Press; DAVID GRADDOL (1997): *The Future of English*. Londres: The British Council; ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE (2001): *Trois espaces linguistiques face aux défis de la mondialisation*. París: OIF; SIL INTERNATIONAL (2003): *Ethnologue: Languages of the World* <http://www.ethnologue.com/web.asp>

del chino mandarín: el inglés ha perdido hablantes que lo tengan como lengua materna, y el español tiene cada vez más.

Por otro lado, conocemos varios cálculos realizados para determinar el peso de cada una de las lenguas en el panorama mundial. No mencionaré más que dos de ellos:

- Para Juan Ramón Lodares el español es la tercera lengua de peso internacional, si se tienen en cuenta los seis factores siguientes:
  - cantidad de hablantes,
  - índice de desarrollo humano,
  - extensión geográfica de la lengua,
  - valor comercial,
  - interés como segunda lengua de aquellos para quienes el español no es lengua materna
  - y estatuto oficial en organismos internacionales.
- Para George Weber, en 1997, el español también era la tercera lengua internacional, pero su cálculo se basaba en los parámetros siguientes, ligeramente diferentes de los anteriores:
  - cantidad de hablantes maternos,
  - cantidad de hablantes de segunda lengua,
  - cantidad de países que lo utilizan como lengua oficial,
  - cantidad de sectores (diplomacia, ciencia) en que se utiliza como lengua internacional,
  - poderío económico de los países que utilizan el idioma,
  - prestigio de la literatura en español.

## ¿Es apto el español para describir el mundo actual?

Pero estos datos alentadores, con que solemos regocijarnos en los diferentes congresos sobre la lengua española, no deben hacernos olvidar otros, que lo son mucho menos. En el mismo congreso de México, Hamel, en un excelente artículo que invito a leer y en el que propone una «política lingüística en las ciencias» rigurosamente estructurada, recuerda por ejemplo que, según cifras del CINDOC<sup>3</sup> y de Ammon, las publicaciones en español en ciencias naturales y en tecnología representan solo un 0,5% mundial, cifra con tendencia a disminuir. En ciencias humanas, un porcentaje significativamente mayor: 2,81%.

Por otro lado, según el informe de Graddol, del British Council<sup>4</sup>, citado por Rousseau, nuestro idioma es la quinta lengua de edición mundial; el alemán, con tres veces menos hablantes, produciría dos veces más literatura que el español. Agrega este informe que el español ocupa el cuarto lugar entre los idiomas que cuentan con productos derivados de la ingeniería lingüística, lejos detrás del francés y del alemán.

Pimienta nos recuerda que, según Funredes<sup>5</sup>, el español contaba a comienzos de 2003 con el 5,68% de las páginas web del mundo, lo cual, a pesar de ser un buen porcentaje, lo ubica en quinta posición mundial, lejos del alemán y del japonés. Es decir, que un 5,5% de la población mundial o un 10% de los países del mundo solo producen 0,5% de literatura científica, y la supuesta tercera lengua del planeta (y segunda materna) ocupa en realidad el quinto lugar en lo que respecta a su presencia en la red de información mundial, así como el quinto puesto en materia de edición.

Por otra parte, sabemos que la mayoría de los organismos de ciencia y tecnología de los países hispanohablantes han optado por políticas que favorecen de manera inequívoca el uso del inglés como primera lengua de publicación de sus propios investigadores. Y sabemos también que las empresas multinacionales tienden progresivamente a establecer como lengua común de trabajo el inglés, aun cuando estén ubicadas en un país no anglófono, y que la mayoría de sus instancias directivas y administrativas utilizan el inglés como principal lengua de comunicación. Tampoco se le escapa a nadie el hecho de que el inglés ocupa de manera cada vez más clara un espacio creciente en la comunicación cotidiana: la publicidad, la economía, las tecnologías de la información y la comunicación son los lugares más comunes, pero aun las disciplinas sociales o ciencias como la medicina o las ciencias biológicas, que usaban a menudo vocablos latinos o neolatinos, reciben una influencia anglosajona cada vez mayor.

Hay un hecho aún más preocupante: los grandes organismos internacionales, tradicionalmente plurilingües, abandonan progresivamente sus obligaciones en materia de plurilingüismo, dejando de forma casi exclusiva el inglés como lengua de trabajo y primera lengua de difusión, al que solo el francés puede hacer frente en ciertas instancias internacionales. En lo que se refiere al español, es solo en las instituciones panamericanas en las que este ocupa un lugar más destacado. En varias ocasiones la diplomacia de los países hispanohablantes, francófonos e incluso germánicos ha debido tomar medidas concertadas recordando la vocación plurilingüe de los grandes organismos, pero no han sido más que medidas aisladas.

El prestigio que tiene el español como lengua de literatura, de cultura, de importancia demográfica y política nos hace olvidar su carencia de prestigio como lengua de ciencia y tecnología, como lengua de negocios, como lengua profesional. En el mismo congreso citado, Leáñez decía que si nuestra lengua no cubre nuestras necesidades, enseñamos y aprendemos otra: «la que tiene más valor, es decir, la que cubre más necesidades...». Nuestra lengua «pierde así prestigio ante propios y extraños...», lo que la «inserta en una espiral de retracción: a menor valor, menor uso; a menor uso, menor valor».

<sup>3</sup> Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC): <http://www.cindoc.csic.es/>

<sup>4</sup> British Council: <http://www.britishcouncil.org/>

<sup>5</sup> Fundación Redes y Desarrollo (Funredes): <http://funredes.org/>

## Ejemplos de otras lenguas

Lo cierto es que sin una actitud voluntarista, difícilmente podremos salir de esa espiral. Varias entidades de tutela de idiomas han adoptado, en los últimos 30 ó 40 años, políticas que han permitido equipar sus lenguas convenientemente, recuperando su prestigio en la mayoría de las áreas del saber necesarias para su desarrollo. El francés en Quebec y el catalán en Cataluña son los ejemplos más notables, por las circunstancias políticas que acompañaron su evolución, la importancia de los medios de que se pudo disponer y los resultados tangibles inmediatamente. Pero no menos importante ha sido el trabajo de las autoridades francesas y, más recientemente, de las autoridades neerlandófonas, así como de algunos países escandinavos.

Así, se han creado una serie de instituciones, comisiones, asociaciones, redes, a escala mundial, encargadas de afirmar el papel de la lengua en los sectores de la comunicación especializada: ciencias, tecnologías, negocios, organismos internacionales, patentes, normalización, Internet, enseñanza, etc. Voy a referirme a actividades en este sentido desarrolladas en favor de algunos idiomas, en particular en Occidente, y sobre todo a los aportes en pro de la terminología y de la comunicación especializada, con menor referencia a la importante actividad política o científica desarrollada por otras instituciones, como por ejemplo las Academias.

## El caso de tres grandes lenguas de comunicación<sup>6</sup>

### FRANCÉS

En cuanto a una actitud de concertación y cooperación entre diferentes países para reafirmar el papel internacional de un idioma, el francés se destaca muy particularmente de las otras lenguas de rango internacional (entre las cuales incluyo también al alemán, el árabe, el chino, el español, el inglés y el portugués), tanto por las actividades promovidas por los Gobiernos quebequense y francés, como, en los últimos años, por el trabajo de la Agencia Intergubernamental de la Francofonía (AIF)<sup>7</sup>. Este organismo lleva a cabo proyectos de apoyo a la enseñanza del francés, de desarrollo de universidades virtuales francófonas, de formación para la utilización del francés de funcionarios internacionales, de presión ante organismos internacionales para el respeto del plurilingüismo, de vigilia permanente en cuanto al uso del francés en todo tipo de actividades.

La AIF se ocupa también, desde hace varios años, de promover el desarrollo lexicográfico y terminológico de las lenguas africanas y los créoles que se consideran idiomas

<sup>6</sup> Se utilizará esta expresión para identificar aquellas lenguas que ocupan un lugar preponderante en la escena internacional (organismos, congresos, segunda lengua, etc.). Mayoritariamente, estos idiomas son el alemán, el árabe, el chino, el español, el francés, el italiano, el inglés, el ruso y el portugués. Sin olvidar que otras lenguas ocupan circunstancialmente ese lugar a un nivel regional, como el hindi, el malayo, el sueco, el suajili, etc.

asociados, por hablarse en países francófonos, a la lengua francesa, así como de desarrollar herramientas informáticas para estos idiomas. En materia de terminología, la AIF financia la Red Internacional Francófona de Planificación Lingüística (RIFAL)<sup>8</sup>, que lleva a cabo actividades permanentes de colecta terminológica, trabajos neológicos, inventarios, estudios, investigación y formación a nivel panfrancófono. Varios trabajos terminológicos han sido resultado de su acción y ha contribuido a la formación de cientos de especialistas. Uno de los operadores de la AIF, la Agencia Universitaria de la Francofonía (AUF)<sup>9</sup>, lleva a cabo diversas actividades de promoción, enseñanza y estudio del francés y ha creado una red de investigación en terminología y lexicografía: la LTT<sup>10</sup>.

Una cantidad importante de entidades gubernamentales, paragubernamentales y asociativas (muchas de ellas con apoyo gubernamental) se ocupan de trabajos de promoción, de vigilia, de defensa y de desarrollo de la lengua francesa, tanto en la Europa francófona como en Canadá. Tan solo nombrarlas tomaría la mitad de esta comunicación. Considero que lo más interesante en materia de promoción y desarrollo de la lengua francesa, específicamente en sus aspectos terminológicos, será dicho si nos concentramos en las actividades de las entidades gubernamentales específicas en los países siguientes:

### Francia

La Delegación General de la Lengua Francesa y de las Lenguas de Francia (DGLFLF)<sup>11</sup> es la depositaria oficial de las actividades gubernamentales que apuntan tanto a la promoción cuanto a la presencia y la modernización de la lengua francesa. Entre las numerosas actividades de la DGLFLF enmarcadas dentro de una política lingüística estructurada desde los años 70, me referiré aquí sobre todo al área terminológica.

La DGLFLF anima y se ocupa de la secretaría administrativa de unas veinte comisiones temáticas de terminología, cada una de las cuales está formada por varias decenas de miembros, todos especialistas de la lengua o del sector específico de la comisión respectiva, miembros institucionales, investigadores, empresarios, representantes asociativos y miembros de la Agencia Nacional de Normalización (Afnor)<sup>12</sup> y de la Academia Francesa<sup>13</sup>. Cada comisión de terminología analiza permanentemente los nuevos términos del sector, con la finalidad de redactar recomendaciones acerca de su uso, definiciones, contexto, sinónimos, etc. Los términos se difunden públicamente y muchos de ellos son de uso obligatorio en la función pública.

<sup>7</sup> Agence Intergouvernementale de la Francophonie (AIF): <http://agence.francophonie.org/>

<sup>8</sup> Réseau International Francophone d'Aménagement Linguistique (RIFAL): [http://www.rifal.org/index\\_f.html](http://www.rifal.org/index_f.html)

<sup>9</sup> Agence Universitaire de la Francophonie: <http://www.auf.org/>

<sup>10</sup> Réseau Lexicologie, Terminologie, Traduction (LTT): <http://www.ltt.auf.org/>

<sup>11</sup> Délégation Générale à la Langue Française et aux Langues de France (DGLFLF): <http://www.culture.gouv.fr/culture/dgjf/dgjf.htm>

<sup>12</sup> Agence Française de Normalisation (AFNOR): [www.afnor.fr/](http://www.afnor.fr/)

<sup>13</sup> Académie française: <http://www.academie-francaise.fr/>

La DGLFLF es también la responsable del trabajo que se realiza en favor de la presencia del francés en las instancias internacionales, tanto en los organismos en los que es lengua oficial como en todo proceso de normalización internacional. Así, la presencia francófona (en coordinación con Quebec) en el Comité de Terminología TC-37 de la ISO<sup>14</sup> ha favorecido un cambio radical en la forma de concebir el trabajo terminológico, trabajo tradicionalmente regido solo por organismos germánicos.

Como su nuevo nombre lo indica, la DGLFLF lleva también a cabo, desde hace poco, actividades en relación con las otras lenguas habladas en territorio francés: bretón, catalán, corso, occitano, vasco, lenguas de ultramar, etc.; en total unas 75, según el informe de Cerquiglini.

### Quebec

La Oficina Quebequense de la Lengua Francesa (OQLF)<sup>15</sup> es quizás la institución más completa en materia de política y planificación lingüística que una entidad territorial pueda tener al servicio de su lengua. Hay que recordar que el francés en Quebec prácticamente no se utilizaba en el ámbito profesional antes de los años sesenta. Quebec constituye un ejemplo en lo que respecta al trabajo realizado para la recuperación de un idioma, idioma que, hoy en día, está presente en todos los ámbitos de la vida cotidiana y particularmente en el sector profesional.

En terminología, la acción de la OQLF cubre todos los aspectos que se pueden esperar en un trabajo de modernización efectiva de la lengua. Investigación, formación, colecta, vigilia neológica, normalización, incentivos para el uso y sobre todo consultoría y difusión terminológica, hacen de la OQLF un ámbito envidiable, sobre todo por sus pares franceses que no disponen de un servicio tan completo. Valga decir que la OQLF cuenta con uno de los dos bancos terminológicos gubernamentales mayores del mundo con cerca de 800.000 nociones (3 millones de términos) en 200 sectores del conocimiento y de la vida corriente. Recordemos que Quebec tiene una autoridad ministerial y una entidad gubernamental garantes de la aplicación de la Carta de Lengua Francesa, ante las cuales responde la mencionada OQLF.

Por otro lado, es preciso mencionar el trabajo que realizan sobre el vocabulario oficial, ya no solamente francés, sino de todas sus lenguas oficiales, los organismos gubernamentales de Canadá, Suiza y Bélgica.

### Canadá

La Oficina de la Traducción del Gobierno Federal de Canadá<sup>16</sup> cuenta con el banco de datos terminológicos Termium<sup>17</sup>, que incluye cerca de 3.500.000 de térmi-

14 International Organization for Standardization (ISO TC-37):

<http://www.iso.ch/iso/fr/stdsdevelopment/tc/tclist/TechnicalCommitteeDetailPage.TechnicalCommitteeDetail?COMMID=1459>

15 Office Québécois de la Langue Française (OQLF): <http://www.oqlf.gouv.qc.ca/>

16 Bureau de la traduction: [http://www.translationbureau.gc.ca/pwgscc\\_internet/fr/accueil\\_home\\_f.htm](http://www.translationbureau.gc.ca/pwgscc_internet/fr/accueil_home_f.htm)

17 Termium: [http://www.termium.gc.ca/site/accueil\\_home\\_f.html](http://www.termium.gc.ca/site/accueil_home_f.html)

nos en inglés-francés, pero también en español, alemán, portugués, etc. Su primera función es la de proporcionar la terminología necesaria a la Administración federal de este país bilingüe, pero además ofrece servicios a la industria, al comercio y al público en general.

### Suiza

La Sección de la Terminología de la Cancillería Federal Suiza<sup>18</sup> tiene un banco plurilingüe compatible con Eurodicautom, lo que le permite aprovechar el insumo de la Unión Europea y agregar su propia terminología. Cuenta así con un capital terminológico de aproximadamente 1.250.000 vocablos para tres de las cuatro lenguas de la Confederación, además de brindar diferentes servicios lingüísticos a la Administración del país.

### Bélgica

El Gobierno belga francófono también tiene un servicio de asistencia lingüística y terminológica: el Servicio de la Lengua Francesa<sup>19</sup> de menor alcance que sus pares canadienses, franceses y helvéticos.

## ALEMÁN

En cuanto a la lengua alemana, fuera del mítico banco de datos terminológicos Lexis de la Oficina Federal de las Lenguas<sup>20</sup>, y de la acción federal y de los *Länder* destinada a la propia Administración, pocas son las iniciativas públicas que he podido encontrar en favor de una modernización armonizada del alemán.

Sin embargo, probablemente por ser Alemania un gran país exportador, sus empresas privadas han trabajado en todos los aspectos relativos a la documentación técnica, la traducción y la terminología. Así, el banco de datos terminológicos de Siemens fue en su momento el mayor del mundo y una serie de productos de ingeniería lingüística han sido el resultado de la cooperación entre la industria y las universidades alemanas. Instituciones como el Consejo para la Terminología del Alemán (RaDT)<sup>21</sup>, el Instituto Alemán de la Terminología (DIT)<sup>22</sup> y la Asociación Alemana de Terminología (DTT)<sup>23</sup> resultaron de esa reunión de iniciativas privadas, públicas y asociativas en favor de la lengua alemana.

18 Chancellerie fédérale – Section de terminologie: <http://www.admin.ch/ch/i/bk/termdat/f/index.htm>

19 Service de la Langue Française: <http://www.cfwb.be/franca/pg004.htm>

20 Bundessprachenamt: <http://www.bundessprachenamt.de/>

21 Rat für Deutschsprachige Terminologie (RaDT): <http://radt.uibk.ac.at/>

22 Deutsches Institut für Terminologie eV (DIT): <http://www.dit-online.com/>

23 Deutscher Terminologie-Tag e.V. (DTT): <http://www.dttev.org/>

Infoterm<sup>24</sup> y las asociaciones que ha creado (IITF<sup>25</sup>, GTW<sup>26</sup> y TermNet<sup>27</sup>), integradas mayoritariamente por investigadores alemanes y austríacos, han contribuido también a una acción pujante en favor de la terminología alemana. En la Universidad de Colonia se ha creado así el mayor centro de información para la lengua alemana, en el centro DEUTERM<sup>28</sup>, con apoyo de Infoterm y las demás entidades mencionadas.

## PORTUGUÉS

Es importante mencionar el portugués, aunque veremos que en este caso representa el contraejemplo. El portugués conoce una situación paradójica. Octavo idioma del mundo por la cantidad de hablantes, quinto por la cantidad de países en los cuales es idioma oficial, y contando con una demografía favorable y una situación envidiable en el Mercosur, la lengua portuguesa carece, sin embargo, en la actualidad, de iniciativas en materia de estrategias de modernización. Es más, las medidas que se toman en cuanto al enriquecimiento de la terminología tanto en Portugal como en Brasil carecen de coordinación, la falta de armonización terminológica es flagrante. El Instituto Camões<sup>29</sup>, entidad comparable por su misión al Instituto Cervantes<sup>30</sup>, colabora ocasionalmente financiando actividades de modernización de la lengua portuguesa, pero no cuenta con una estrategia definida en ese sentido.

En los países lusófonos, la actividad terminológica se centra exclusivamente en la acción de asociaciones (TERMIP<sup>31</sup> y AIT<sup>32</sup> en Portugal, ANPOLL<sup>33</sup> en Brasil), universidades, empresas e institutos sin coordinación o estrategia global. Ocasionalmente, instituciones estatales como la Fundación para la Ciencia y la Tecnología<sup>34</sup> en Portugal y el IBICT<sup>35</sup> en Brasil pueden participar en financiamientos de actividades.

Sin embargo, recientemente, la Comunidad de Países de Lengua Portuguesa (CPLP)<sup>36</sup>, organismo de corte político dedicado a promover la interacción de los ocho países lusófonos del planeta, ha creado el Instituto Internacional de la Lengua Portuguesa<sup>37</sup>, entre cuyos objetivos figura el de promover el desarrollo del portugués moderno. Solo es de lamentar que la creación demasiado reciente, los medios insuficientes y el aislamiento

<sup>24</sup> International Information Centre For Terminology (Infoterm): <http://linux.infoterm.org/>

<sup>25</sup> International Institute for Terminology and Research (IITF): <http://linux.infoterm.org/iif-e/i-iift.htm>

<sup>26</sup> Gesellschaft für Terminologie und Wissenstransfer (GTW): <http://gtw-org.uibk.ac.at/>

<sup>27</sup> TermNet: <http://linux.infoterm.org/termnetpr/termnet.html>

<sup>28</sup> Deutsches Informations- und Dokumentationszentrum für Terminologie (DEUTERM): <http://www.iim.fh-koeln.de/deuterm/>

<sup>29</sup> Instituto Camões: <http://www.instituto-camoes.pt/entrar.html>

<sup>30</sup> Instituto Cervantes: <http://www.cervantes.es/inicio.htm>

<sup>31</sup> TERMIP - Associação Portuguesa de Terminologia: <http://www.fctsh.unl.pt/termip/>

<sup>32</sup> Associação de Informação Terminológica (AIT): <http://www.ait.pt/>

<sup>33</sup> Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Letras e Linguística (ANPOLL): <http://www.ufrgs.br/letras/anpoll/>

<sup>34</sup> Fundação para a Ciência e a Tecnologia: <http://www.fct.mct.pt/>

<sup>35</sup> Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT): <http://www.ibict.br/>

<sup>36</sup> Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP): <http://www.cplp.org/>

<sup>37</sup> Instituto Internacional de la Lengua Portuguesa : <http://www.cplp.org/main/linguaportuguesa/iilp/estatutosdoiilp.htm>

de su sede en Cabo Verde, país excéntrico de las esferas del poder, no permitan creer, por lo menos en lo inmediato, en una acción sistemática en el terreno de la terminología.

## El caso de algunas otras lenguas

### CATALÁN

No me permitiré en España entrar en detalles acerca de la actividad realizada en pro del catalán, que muy bien conocen los presentes. Simplemente deseo recordar que aun cuando escucho de vez en cuando a algún catalán considerar como insuficiente lo realizado en materia de modernización de su lengua, no es difícil comprobar que la acción mancomunada de la red de entidades dedicadas a la promoción y enriquecimiento de la lengua catalana sirve de ejemplo claro para cualquier país o grupo lingüístico que desea concebir una política de modernización de su lengua.

La Dirección de Políticas Lingüísticas de la Generalitat de Catalunya<sup>38</sup>, los innumerables servicios de la lengua<sup>39</sup>, tanto universitarios como municipales, el Consorcio para la Normalización lingüística<sup>40</sup>, el Instituto de Estudios Catalanes<sup>41</sup> y, principalmente, el centro de terminología TERMCAT<sup>42</sup> forman una red institucional ejemplar que completa la gran actividad realizada en los ámbitos universitario, asociativo y privado.

La colecta terminológica, la vigilia neológica, la normalización y sobre todo la difusión terminológica, por medio de Cercaterm<sup>43</sup>, la Neoloteca<sup>44</sup>, los numerosos glosarios o léxicos impresos, así como el servicio en línea de TERMCAT hacen de la lengua catalana una de las mejor tratadas en el mundo por sus autoridades.

### DANÉS

Las autoridades danesas han creado el Grupo de Terminología<sup>45</sup>, «paraguas» de todas las actividades terminológicas para la lengua danesa, cuya misión es descrita en su sitio web (traducción libre): «El objetivo de este grupo es asegurar que el danés continuará sobreviviendo como lengua que puede ser usada en contextos técnicos».

El Grupo de Terminología creó a su vez un centro con estatuto comercial, DAN-TERM<sup>46</sup>, destinado a ofrecer servicios terminológicos a las empresas y que recibe, además de usufructos comerciales, subvenciones de la Agencia Danesa para el Desarrollo de

<sup>38</sup> Generalitat de Catalunya - Direcció General de Política Lingüística: <http://cultura.gencat.es/llengcat/dgpl/index.htm>

<sup>39</sup> Generalitat de Catalunya - Serveis i professionals de la llengua: <http://cultura.gencat.es/llengcat/sial/menusl.asp>

<sup>40</sup> Consorci per a la Normalització Lingüística: <http://www.cpln.org/index.htm>

<sup>41</sup> Institut d'Estudis Catalans: <http://www.iecat.net/inici.htm>

<sup>42</sup> TERMCAT, Centre de Terminologia: <http://www.termcat.net/>

<sup>43</sup> Cercaterm: <http://www.termcat.net/cercaterm/>

<sup>44</sup> Neoloteca: <http://www.termcat.net/neoloteca/index.html>

<sup>45</sup> Terminologigruppen: <http://www.cbs.dk/org/term/>

<sup>46</sup> DANTERMcentret: <http://www.danterm.dk/>

la Industria y el Comercio, el Consejo de Investigaciones danés y varias empresas privadas. La actividad del Centro Danterm se centra específicamente en sectores tales como la creación de recursos lingüísticos para el danés, la estandarización, la ingeniería lingüística y el asesoramiento y asistencia a las empresas y a la investigación.

## FINÉS

El Centro Finlandés de Terminología Técnica (TSK)<sup>47</sup> tiene una estructura asociativa, lo que no excluye que poderosas organizaciones y sociedades privadas (como Nokia) participen en sus trabajos. Cuenta con una oficina de información al público (servicio de pago), un banco de datos de 100.000 términos, y realiza actividades de investigación, de formación y de desarrollo de proyectos.

## HOLANDÉS

Los gobiernos holandés y belga flamenco se asociaron para crear la Unión de la Lengua Holandesa<sup>48</sup>, organismo de promoción de la cultura y la lengua común. Permítanme hacer una comparación con la institución que represento: la Unión de la Lengua Holandesa tiene objetivos muy similares a los de la Unión Latina<sup>49</sup> en los sectores cultural y lingüístico. Y entre las diferencias, permítanme resaltar tres: la Unión de la Lengua Holandesa debe ocuparse de dos entidades gubernamentales (Bélgica y Holanda), la Unión Latina de 36; la Unión de la Lengua Holandesa debe realizar acciones para una lengua, el holandés, la Unión Latina, para cinco... Y lo más interesante: la Unión de la Lengua Holandesa tiene un presupuesto anual... ¡entre dos y tres veces superior al de la Unión Latina!

Con estos recursos importantes, la Unión de la Lengua Holandesa puede ocuparse bien de la lexicografía y la ingeniería del lenguaje, llevando a cabo varios proyectos de desarrollo avanzado de productos lingüísticos, en estrecha relación con los más importantes industriales de *software*. En terminología, la Unión de la Lengua Holandesa creó NL-TERM<sup>50</sup>, asociación compuesta por individuos, entidades y compañías, de origen reciente y que ha comenzado con actividades de divulgación, formación y enlace.

## ISLANDÉS

El Consejo de la Lengua Islandesa<sup>51</sup>, cuyo objetivo es «planificar y preservar» el idioma, creó el Instituto de la Lengua Islandesa<sup>52</sup>. Este instituto se ocupa fundamentalmente de la administración de 36 comisiones de terminología que trabajan en diferentes sectores

<sup>47</sup> Tekniikan Sanastokeskus (TSK): <http://www.tsk.fi>

<sup>48</sup> Nederlandse Taalunie: <http://www.taalunie.org/>

<sup>49</sup> Unión Latina: <http://www.unilat.org/>

<sup>50</sup> NL-TERM: <http://www.nlterm.org/>

<sup>51</sup> Íslensk Málnefnd: <http://www.ismal.hi.is/malnefnd.html>

<sup>52</sup> Íslensk Málstö.: <http://www.ismal.hi.is/index.html>

del conocimiento, de la creación de un banco de datos terminológicos para el islandés (125.000 términos actualmente), de asistir en línea tanto a entidades como al público en general (incluyendo un servicio especializado para traductores) en neología y terminología.

## SUECO

El Organismo Nacional de Normalización Sueco (SIS)<sup>53</sup> creó el Centro de Terminología (TNC)<sup>54</sup>, sociedad privada que recibe financiación del Ministerio de la Industria. Son sus objetivos «subvenir a todas las necesidades terminológicas de los usuarios de lenguajes especializados» y se declara al servicio de autoridades, organizaciones, sociedades e individuos. Sus actividades se centran en la estandarización, en la elaboración de terminologías, en la asesoría de empresas, tanto en terminología como en redacción y documentación técnicas.

Hay que recordar que en Suecia existe un Consejo de la Lengua Sueca<sup>55</sup>, encargado de la planificación lingüística, que lleva a cabo asimismo tareas de terminología y de toponimia.

## Cooperación internacional

A falta de una política de las autoridades nacionales, muchos idiomas han visto sus terminologías desarrollarse gracias a la cooperación internacional. Así por ejemplo, la Francofonía permite una modernización de varios créoles y lenguas africanas y la Unión Europea sirve de empuje fundamental al quehacer terminológico de varias lenguas europeas. Eurodicautom, el banco de la Comisión Europea, ha funcionado evidentemente como un motor incitativo en materia de abastecimiento terminológico para varias lenguas. Actualmente, incluso varios idiomas europeos no oficiales reciben un apoyo importante de la Administración europea.

La Unión Latina ha tenido un papel considerable en la terminología de los idiomas neolatinos, actuando a un nivel nacional y promoviendo acciones internacionales a favor de sus lenguas. Por ejemplo, ha sido el motor principal, y en un inicio, único, de la colecta terminológica en rumano.

Otros organismos internacionales especializados, al solicitar a sus países miembros la terminología del sector de competencia, han vigorizado a sectores nacionales en el trabajo terminológico. Son los casos de la CEI<sup>56</sup>, de la ISO<sup>57</sup> y de la OPS<sup>58</sup>, así como de la gran mayoría de las organizaciones pertenecientes al sistema de las Naciones Unidas y otras agrupaciones regionales.

<sup>53</sup> Swedish Standards Institute (SIS): <http://www.sis.se/>

<sup>54</sup> Terminologikum TNC: <http://www.tnc.se/>

<sup>55</sup> Svenska språknämnden: <http://www.spraknamnden.se/>

<sup>56</sup> Commission Electrotechnique Internationale (CEI): [http://www.iec.ch/helpline/sitetree/tree\\_fr.htm](http://www.iec.ch/helpline/sitetree/tree_fr.htm)

<sup>57</sup> International Organization for Standardization (ISO): <http://www.iso.ch/iso/fr/ISOOnline.frontpage>

<sup>58</sup> Organización Panamericana de la salud : [http://www.paho.org/default\\_spa.htm](http://www.paho.org/default_spa.htm)

Por otra parte, desde los años setenta, se han ido creando varias entidades internacionales en forma de asociación o red, que inicialmente favorecieron la cooperación entre los países de Europa Central y Europa del Norte, pero que desde fines de los años ochenta lo han hecho para otras regiones del globo, aunque sin ninguna duda este movimiento tiene su punto focal en Europa. Así, varias entidades internacionales como Infoterm, TermNet, GTW e IITF nacieron del movimiento creado en Viena y aportaron una dinámica importante en materia de investigación, formación, intercambio y servicios, aun cuando hayan actuado fundamentalmente en el ámbito anglo-germánico. Los nórdicos en 1976, con la creación de NORDTERM<sup>59</sup>, los francófonos, en 1986, con la creación de la RINT<sup>60</sup> y luego los iberoamericanos en 1988, con la creación de RITERM<sup>61</sup>, iniciaron un movimiento regional de entidades que prosiguió luego con la creación de la Red Panárabe, de breve existencia, de la Asociación Germánica de Terminólogos (DTT), de la Red Panlatina de Terminología (REALITER)<sup>62</sup>, de la Asociación Europea de Recursos Lingüísticos (ELRA)<sup>63</sup> y de la Asociación Europea de Terminología (AET)<sup>64</sup>, así como, más recientemente, las asociaciones panholandesa (NL-TERM) y asiática (EAFTerm)<sup>65</sup> de terminología, mientras se espera la próxima creación de una Red Norteamericana de Terminología.

A este panorama debe agregarse JIAMCATT<sup>66</sup>, reunión de todos los servicios de traducción y terminología de las organizaciones internacionales, que desempeña un papel muy interesante en materia de gestión de recursos terminológicos y de acceso a herramientas lingüísticas. Aunque su trabajo esté centrado en las necesidades específicas de las organizaciones internacionales, los enormes corpus terminológicos con que cuentan forman parte de las fuentes más consultadas por el público en general.

No es objetivo de esta comunicación describir específicamente la función de todas las entidades internacionales de cooperación terminológica, pero es interesante mencionar que, en cuanto a la lengua española, RITERM e igualmente REALITER, aunque en menor medida, han aportado un movimiento de cooperación inusitado y han sido los motores principales de creación de focos terminológicos en varios países hispánicos, amén de haber favorecido otras lenguas.

RITERM, creada formalmente en Caracas en 1988, pero cuya gestación empezó en Madrid en 1987, ciudad en la que se firmó el llamado Manifiesto de Madrid, ha realizado una acción cíclopea en materia de intercambio, de información, de encuentros y, sobre todo, de formación. RITERM se ha convertido en la reunión obligada de quienes trabajan en pro de la terminología española y portuguesa. Ha permitido encontrarse a centenas de expertos, ha organizado nueve simposios internacionales, unos veinte encuentros

<sup>59</sup> NORDTERM: <http://www.tsk.fi/nordterm/>

<sup>60</sup> Réseau International de Néologie et de Terminologie: <http://www.rint.org/>

<sup>61</sup> RITERM (Red Iberoamericana de Terminología): <http://www.riterm.net/>

<sup>62</sup> REALITER (Red Panlatina de Terminología): <http://www.realiter.net/>

<sup>63</sup> Association Européenne pour les Ressources linguistiques: <http://www.elra.info/fr/index.html>

<sup>64</sup> Asociación Europea de Terminología (AET): <http://www.eaft-aet.net/>

<sup>65</sup> East Asia Forum on Terminology (EAFTerm): <http://eafterm.org/>

<sup>66</sup> Joint Inter-Agency Meeting on Computer-Assisted Translation and Terminology (JIAMCATT): <http://jiamcatt.unsystem.org/french/jiamcatf.htm>

regionales y nacionales, ha permitido la capacitación de decenas de estudiantes, muchos de los cuales han obtenido becas, ha becado a grupos de investigación y, fundamentalmente, ha creado un movimiento homogéneo de especialistas que colaboran permanentemente creando proyectos bi o multilaterales a lo largo del año.

REALITER, por su parte, más consagrada al trabajo mancomunado de creación de vocabularios panlatinos, ha servido de foro de intercambio entre hispanófonos y otros latinos y ha permitido crear, por medio de sus trabajos transversales, corrientes de opinión que han renovado el panorama internacional de la terminología, gracias a lo cual los latinos, de espectadores, han pasado en pocos años a ser actores cotidianos en los principales foros internacionales.

## ¿Qué sucede con la lengua española?

Al analizar lo que sucede con la terminología de la lengua española, nos encontramos con una serie de iniciativas debidas a individuos, organismos internacionales, academias, asociaciones, universidades, a veces instituciones gubernamentales, pero nunca es posible identificar una estrategia planificada en ese sentido, ni en España ni en ningún otro país de lengua castellana.

Tanto la Real Academia de la Lengua Española<sup>67</sup> como la Real Academia de Ciencias<sup>68</sup> han desempeñado y desempeñan un papel en la colecta de vocabularios especializados y es justo aquí hacer un homenaje a don Ángel Martín-Municio, a un año de su desaparición, uno de los artesanos de ese accionar académico. Pero ninguna de ellas, tal como ellas mismas lo manifiestan, tiene como vocación encarar de forma global una política de modernización de la lengua en todos sus aspectos científico-técnico-administrativo-profesionales.

El CINDOC, desde el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y en particular gracias a su célula TermEsp<sup>69</sup>, ha llevado a cabo una actividad pujante en materia de colecta terminológica en ciertos sectores del conocimiento, pero, una vez más, se trata de una actividad que no obedece a una política estratégica de enriquecimiento terminológico, mucho menos de vigilia neológica, simplemente porque el CINDOC nunca recibió tal mandato y no tiene influencia más que en la esfera nacional.

Las universidades españolas y algunas hispanoamericanas han desempeñado un papel de importancia en la formación e investigación en terminología, y hay que reconocer que ese movimiento ha tomado amplitud gracias a una ósmosis con el accionar catalán. En efecto, el polo mayor de la investigación y la formación en terminología que irradia hacia el conjunto de los países hispanohablantes sigue siendo Barcelona, aun cuando en Granada, Madrid, Buenos Aires y México, por ejemplo, existe una actividad creciente al respecto.

<sup>67</sup> Real Academia Española: <http://www.rae.es/>

<sup>68</sup> Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: <http://racefyn.insde.es/>

<sup>69</sup> TermEsp: [http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/Maq\\_Her/Introduc.htm](http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/Maq_Her/Introduc.htm)

Asociaciones nacionales de terminología como COLTERM<sup>70</sup>, PARATERM<sup>71</sup>, URUTERM<sup>72</sup> o VENTERM<sup>73</sup>, formadas por voluntarios sin cargos importantes en la Administración nacional y sin fondos propios, solo pueden funcionar como incentivadoras de acciones, puesto que no tienen ni medios ni poder como para encarar y proponer una política sistemática.

En España, AETER<sup>74</sup>, joven asociación compuesta por actores de entidades prestigiosas, permite creer que la situación podría ser distinta. Es más, gracias al accionar de AETER, la Asociación Española de Normalización<sup>75</sup> participará por primera vez en los trabajos del famoso Comité Técnico 37 de la ISO, dedicado a la terminología, comité cuyo único participante hispánico hasta ahora había sido la delegación mexicana.

La reciente operación denominada *Antenas Neológicas* iniciada por el IULA<sup>76</sup> de Barcelona, con el apoyo de la editorial Spes y la Unión Latina y seguida por varias universidades españolas y americanas, colma una necesidad urgente en materia de vigilia neológica para el castellano. Sin embargo, debería contar con apoyos gubernamentales y una seguridad de medios que, a causa de aspectos coyunturales de la vida política universitaria, particularmente hispanoamericana, no siempre está garantizada.

Por cierto, la Unión Europea, la Unión Latina, RITERM y, en menor proporción, REALITER, han contribuido en buena medida al proceso de modernización de la lengua española. Pero, como vemos, falta algo esencial, algo con lo que cuentan varios países nórdicos y los países francófonos, algo de lo que disponen lenguas como la catalana y la holandesa: una estructura encargada de diseñar políticas estratégicas y de largo plazo en materia de modernización de la lengua y, sobre todo, con medios para llevarlas a cabo.

Ni tenemos una entidad de referencia en terminología para el conjunto de la lengua española, ni disponemos de una entidad interhispánica que diseñe políticas globales de modernización y promocióne la presencia del español. El Instituto Cervantes, además de ser una institución exclusivamente española, no cuenta entre sus objetivos desempeñar esta función, y tampoco es el caso de las Academias.

En el momento en que las entidades de planificación lingüística europeas se reúnan en el marco de la recientemente creada FEILIN<sup>77</sup>, cuya función será velar por el plurilingüismo en Europa<sup>78</sup>, sería oportuno mencionar la ausencia de una autoridad que asumiera la responsabili-

<sup>70</sup> COLTERM: <http://idiomas.udea.edu.co/~gitt/colterm.html>

<sup>71</sup> Asociación Paraguaya de Terminología (PARATERM): [http://www.unilat.org/dtil/es/redes\\_nat\\_paraterm.htm](http://www.unilat.org/dtil/es/redes_nat_paraterm.htm)

<sup>72</sup> Asociación Uruguaya de Terminología (URUTERM): [http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/Maq\\_Her/Introduc.htm](http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/Maq_Her/Introduc.htm)

<sup>73</sup> Asociación Venezolana de Terminología (VENTERM): <http://www.venterm.org.ve/>

<sup>74</sup> Asociación Española de Terminología (AETER): <http://racefyn.insde.es/AETER/default.htm>

<sup>75</sup> Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR): <http://www.aenor.es/>

<sup>76</sup> Institut Universitari de Lingüística Aplicada (IULA): <http://www.iula.upf.es/>

<sup>77</sup> Fédération Européenne des Institutions Linguistiques Nationales (FEILIN): <http://www.eurfedling.org/>

<sup>78</sup> Compuesta por (según figuraba en el sitio Web de la FEILIN, en octubre 2003): Institut für Deutsche Sprache y la Deutsche Akademie für Sprache und Dichtung (Alemania), Service de la langue française (Belgica francófona), Nederlandse Taalunie (Bélgica flamenca y Holanda), Dansk Sprognævn (Dinamarca), Kotimaisten kielten tutkimuskeskus (Finlandia), Délégation générale à la langue française et aux langues de France, KENTPO E? HNIKH G? OSSAS (Grecia), The Linguistics Institute of Ireland, Accademia della Crusca y Opera del Vocabolario Italiano (Italia), The Oxford English Dictionary (Reino Unido) y Svenska Språknämnden (Suecia).

dad de la planificación de la lengua española. Los países francófonos, los neerlandófonos, los lusófonos, los germanófonos tienen entidades intergubernamentales que se ocupan de su lengua, los países hispanohablantes nunca hasta ahora han tomado decisiones para hacer lo propio.

La Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)<sup>79</sup> hubiese quizás podido desempeñar esta función, pero probablemente el hecho de que Brasil y Portugal también formen parte de ella haya supuesto un obstáculo para trabajar en asuntos lingüísticos. En cuanto a la Unión Latina, sus magros medios se lo impiden y su actividad se centra en trabajos de aliciente, no de planificación.

Debemos tener bien en cuenta el alcance limitado de las acciones que la Hispanidad emprende actualmente en materia de modernización de la lengua:

- Una representación del español por parte de México y España en el Comité 37 de la ISO no es más que un parche, sobre todo cuando otros 18 países hispanohablantes<sup>80</sup> están ausentes.
- La realización de vocabularios específicos en función de una demanda ocasional por parte del CINDOC o de otras entidades similares, no significa colecta sistemática de vocabularios en función de las carencias de una lengua.
- Un proyecto como las Antenas Neológicas no significa exhaustividad en un trabajo de vigilia neológica.
- La buena voluntad y los medios que pongan ciertas universidades en la investigación terminológica no cubre necesariamente todas las facetas imprescindibles para su desarrollo.
- Una búsqueda en el motor Google de un término español no significa calidad en la respuesta que reciben traductores y redactores hispánicos o extranjeros.
- Una consulta en Eurodicautom<sup>81</sup> no garantiza una terminología usual en la industria o el comercio, ni tampoco una terminología necesariamente validada por el sector respectivo y mucho menos una terminología adaptable a un contexto americano, por ejemplo.

Cuando un traductor o redactor necesita saber inmediatamente cómo se dice en español «B2B» o «endowed handicap» en el vocabulario de la economía, o «shopping channel» en el vocabulario de Internet, o «model release» en contratos, o «outreach» o «stakeholders» en el vocabulario en boga en la Cumbre sobre la Sociedad de la Información<sup>82</sup>, simplemente se dirigen a listas de difusión de traductores o terminólogos, con resultados aleatorios y respuestas tardías, puesto que no existe un punto focal al que dirigirse y puesto que los pocos bancos terminológicos accesibles en los que figura el español están lejos de ser satisfactorios en calidad y en cantidad de términos. Y esto, pensando en traductores y redactores informados y hábiles en la búsqueda por Internet.

<sup>79</sup> Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI): <http://www.oei.es/>

<sup>80</sup> Aquí se hace referencia únicamente a aquellos Estados soberanos cuya lengua oficial es el español.

<sup>81</sup> Eurodicautom: <http://europa.eu.int/eurodicautom/Controller>

<sup>82</sup> Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información: <http://www.itu.int/wsis/index-es.html>

Pero si se hiciera un estudio sobre el porcentaje de traductores y redactores hispanohablantes con esta capacidad y suficientemente informados sobre las diferentes posibilidades de fuentes, entiendo que las cifras serían desalentadoras.

## ¿Qué necesita el español científico-técnico-profesional?

Para poder colmar las carencias en materia de modernización del español se necesita una estructura capaz de:

- Elaborar una estrategia planificada de enriquecimiento permanente de la terminología de la lengua española y de su difusión.
- Interactuar con todos los sectores profesionales que producen terminología, a fin de constituir una red de recursos terminológicos identificables, que se puedan validar fehacientemente y difundir convenientemente.
- Garantizar que se pueda completar el conjunto del vocabulario especializado español a medio plazo.
- Planificar y ejecutar un trabajo de vigilia permanente en neología.
- Coordinar trabajos de recomendaciones de uso, armonización terminológica y creación neológica para todos los sectores del conocimiento y de la sociedad y para el conjunto de la lengua española.
- Planificar una formación racional en materia de terminología, de manera que se curse en las carreras tradicionales del área (idiomas, traducción, documentación), pero que se extienda también a las carreras técnicas. De esta forma, que los ingenieros, científicos y administradores de los países hispánicos, los más prolíficos redactores, podrían contar con una formación, por lo menos de base, en redacción técnica y en terminología.
- Acompañar los procesos de investigación terminológica universitarios y no universitarios.
- Atender todo tipo de consultas terminológicas en plazos inmediatos, atención que debe dirigirse primero a los especialistas de la documentación técnica (redactores, traductores, lingüistas, documentalistas...) de empresas, administraciones y universidades y, a medio plazo, al público en general.
- Ofrecer servicios de asesoramiento en redacción y documentación técnica a empresas, administraciones y universitarios.
- Seguir atentamente los avances de la ingeniería lingüística y participar en la innovación de herramientas lingüísticas, a fin de dotar al español de todos los elementos necesarios para su total expresión y permanente evolución. Realizar esta innovación a partir de un funcionamiento a modo de consultoría de organismos de investigación científico-técnica nacionales (ONCYT).

- Participar en toda instancia internacional en que se trate de asuntos relacionados con el lenguaje especializado, tanto en los procesos de normalización cuanto en los procesos que sientan las reglas de las nuevas formas de expresión (CMSI, ICANN<sup>83</sup>, ISO, ISOC<sup>84</sup>, TEI<sup>85</sup>, etc.).

Para que esta entidad pueda realizar tan ardua tarea necesitará, por cierto:

- Tener una visibilidad pública que le permita ser identificada como el principal interlocutor en el sector.
- Contar con una legitimidad conferida por los diferentes Gobiernos hispánicos y por los interlocutores habituales del sector.
- Cubrir todos los sectores de especialidad que puedan interesar al conjunto de la Hispanidad: científicos, técnicos, administrativos, jurídicos, sociales, etc.
- Contar con una red de especialistas, por lo menos en los principales países hispánicos de producción de documentación técnica, con la finalidad de poder repertoriar todos los usos de la lengua especializada.
- Trabajar estrechamente (en forma de red) con las Academias de la lengua, las agencias de normalización, las asociaciones de terminología nacionales, las redes y asociaciones internacionales de terminología, las universidades activas en terminología, los organismos nacionales de investigación científico-técnica (ONCYT), todos los actores sectoriales de la terminología (empresas, Administración, asociaciones profesionales, etc.).
- ... Y por supuesto, contar con los medios financieros y técnicos suficientes.

El danés, el finés, el holandés, el islandés y el sueco son lenguas cuyos países cuentan con recursos entre 10 y 20 veces menores que el potencial económico de la Hispanidad.

¿Por qué no puede la Hispanidad invertir sumas similares a las que invierten estos países para sus idiomas? Si una lengua como el francés, que cuenta con una implantación en sus territorios de influencia tres veces menor a la del castellano en los suyos, puede consolidar políticas satisfactorias, ¿por qué el español no arbitra los medios políticos para afirmar una equivalente intención de modernizarse?

## Condiciones para crear la estructura

Es importante saber si existen las condiciones para crear una estructura como la que acabo de mencionar. Personalmente, pienso que el contexto es favorable por las razones siguientes:

- Existe una voluntad de la sociedad civil, confirmada por la creación de numerosas estructuras asociativas en el sector.

<sup>83</sup> The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers: <http://www.icann.org/>

<sup>84</sup> ISOC, Internet Society: <http://www.isoc.org/>

<sup>85</sup> Text Encoding Initiative (TEI): <http://www.tei-c.org/>

- Existe un contexto internacional favorable confirmado por la reunión periódica de todas las entidades internacionales de la terminología que, incluso, han formulado una Declaración por una Cooperación Terminológica Internacional.<sup>86</sup>
- Existen iniciativas de personalidades políticas, diplomáticas y científicas del mundo hispano, manifestadas en foros internacionales en favor de una actitud concertada de defensa y desarrollo del español.
- Existen iniciativas gubernamentales como la que nos reúne hoy o como la reciente creación de comisiones ministeriales de terminología de la Educación en el Mercosur.
- Y sobre todo, existen, desde hace varios años, foros internacionales en donde estas iniciativas interhispanicas pueden encontrar un eco favorable. Me refiero, por un lado, a los Congresos Internacionales de la Lengua Española<sup>87</sup>, que permiten una visibilidad y una legitimidad científica y, por otro lado, a las Cumbres Iberoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno<sup>88</sup>, que permiten decisiones políticas. Una acción concertada entre ambos foros debería intentarse sin más tardanza.

Es fundamental aprovechar el próximo Congreso de la Lengua Española, que se celebrará en noviembre de 2004 en Rosario, Argentina, para presentar un proyecto estructurado que cuente con el aval de las entidades responsables y asociadas (Academias, Instituto Cervantes, Gobiernos de España y Argentina, etc.), así como sensibilizar, al mismo tiempo, a las entidades organizadoras de las cumbres de jefes iberoamericanos (OEI, SECIB<sup>89</sup>, etc.), con el objetivo de que se tomen decisiones políticas a este nivel.

Mi propuesta es que, desde ahora, organicemos una comisión internacional capaz de producir un proyecto sólido en un plazo de no más de seis meses y que, con el apoyo de la FECYT<sup>90</sup> y de otras entidades, este proyecto sea presentado tanto ante las autoridades iberoamericanas mencionadas como ante el III Congreso de la Lengua Española<sup>91</sup>. En esta comisión, no cabe duda, deberían participar representantes de RITERM, de AETER, de AENOR, de la FECYT, de las Reales Academias de la Lengua y de Ciencias, del Instituto Cervantes, de la OEI, del CINDOC y de otras entidades gubernamentales, asociativas y universitarias fácilmente identificables de España y de Hispanoamérica.

Estoy seguro de que esta propuesta recibirá el apoyo de la gran mayoría de las entidades que trabajan en el ámbito de la terminología y estoy seguro de que las entidades gubernamentales son hoy conscientes de la necesidad de tal instrumento. Por supuesto, la Unión Latina está dispuesta a dar todo su apoyo técnico y político a esta iniciativa, pero la misma debe ser dirigida por las entidades panhispanicas más relevantes del sector.

<sup>86</sup> Declaración de Bruselas, firmada por las casi 60 instituciones nacionales e internacionales que actúan en terminología en el mundo, en la Cumbre mundial de la Terminología, Bruselas, 2002: [http://www.eaft-aet.net/sommet/declaration\\_es.htm](http://www.eaft-aet.net/sommet/declaration_es.htm)

<sup>87</sup> Congresos Internacionales de la Lengua Española: <http://cvc.cervantes.es/obref/congresos/>

<sup>88</sup> Cumbres Iberoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno: <http://www.cumbresiberoamericanas.com/>

<sup>89</sup> Secretaría de Cooperación Ibero-americana (SECIB): <http://www.secib.org/>

<sup>90</sup> Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT): <http://www.fecyt.es/>

<sup>91</sup> III Congreso de la Lengua Española: <http://www.elcastellano.org/ns/edicion/ultima/iicrosario2.html>

## Bibliografía

- CERQUIGLINI, BERNARD (1999): *Les langues de la France, Rapport au Ministre de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie, et à la Ministre de la Culture et de la Communication*  
<http://www.culture.gouv.fr/culture/dglf/>
- CIRAL (2000): *Les langues du monde*  
[http://www.ciral.ulaval.ca/alx/amlxmonde/Langues/acces\\_languesmonde.htm](http://www.ciral.ulaval.ca/alx/amlxmonde/Langues/acces_languesmonde.htm).
- FUNREDES / UNIÓN LATINA / AGENCIA INTERGUBERNAMENTAL DE LA FRANCOFONÍA(2003): *Estudio sobre la presencia de las lenguas latinas en la Internet*  
<http://www.funredes.org/LC/L5/ultimas.html>
- GRADDOL, DAVID (1997): *The Future of English. Londres: The British Council.*
- HAMEL, RAINER ENRIQUE (2002): «El español como lengua de las ciencias frente a la globalización del inglés. Diagnóstico y propuestas de acción para una política iberoamericana del lenguaje en las ciencias», en *Congreso Internacional sobre Lenguas Neolatinas en la Comunicación Especializada:*  
[http://www.unilat.org/dtil/cong\\_com\\_esp/comunicaciones\\_es/hamel.htm#b](http://www.unilat.org/dtil/cong_com_esp/comunicaciones_es/hamel.htm#b)
- LEÁÑEZ ARISTIMUÑO, CARLOS (2002): «Español, francés, portugués: ¿equipamiento o merma?», en *Congreso Internacional sobre Lenguas Neolatinas en la Comunicación Especializada:*  
[http://www.unilat.org/dtil/cong\\_com\\_esp/comunicaciones\\_es/leanez.htm#a](http://www.unilat.org/dtil/cong_com_esp/comunicaciones_es/leanez.htm#a)
- LODARES MARRODÁN, JUAN R. (2001): *Gente de Cervantes*. Madrid: Taurus.
- PIMIENTA, DANIEL (2002): «Presencia de las lenguas neolatinas en la Internet», en *Congreso Internacional sobre Lenguas Neolatinas en la Comunicación Especializada:*  
[http://www.unilat.org/dtil/cong\\_com\\_esp/comunicaciones\\_es/pimienta.htm#a](http://www.unilat.org/dtil/cong_com_esp/comunicaciones_es/pimienta.htm#a)
- ROUSSEAU, LOUIS-JEAN (2002) : «Le français dans la communication scientifique et technique» en *Congreso Internacional sobre Lenguas Neolatinas en la Comunicación Especializada:*  
[http://www.unilat.org/dtil/cong\\_com\\_esp/comunicaciones\\_es/rousseau.htm#a](http://www.unilat.org/dtil/cong_com_esp/comunicaciones_es/rousseau.htm#a)
- WEBER, GEORGES (1997), «The World's 10 Most Influential Languages», en *Language Today*, vol. 2.

# ¿PODREMOS COORDINAR, AL FIN, LA TERMINOLOGÍA CIENTÍFICA EN LENGUA ESPAÑOLA?

Amelia de Irazzábal

Quiero en primer lugar justificar el título de esta modesta intervención. El mismo día que en todos los medios de comunicación españoles se difundían las palabras de S.M. el Rey en América, expresando el legado cultural que supone la lengua española e impulsándonos a estudiar y proteger, por todos los medios, este legado cultural, nuestro idioma, el grupo TermEsp recibió una carta de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología en la que se rechazaba la renovación de su Programa de Investigación sobre la Lengua Científica en Español, aduciendo que «la terminología científica en español no es un tema prioritario de investigación en España». El hecho de encontrarnos aquí me hace pensar que la situación ha cambiado y que podemos empezar a hablar de terminología en voz alta.

Algunos autores postulan que el estudio de toda ciencia comienza por el estudio de su terminología; yo creo que si bien la terminología puede adquirirse a través del conocimiento de una ciencia, efectivamente, el desarrollo y la normalización de la terminología de un determinado campo científico contribuye a la consolidación de dicho campo.

Quiero empezar subrayando, en primer lugar, las diferencias entre el lenguaje común y la terminología, ya que, además de zanjar muchas discusiones que se han planteado respecto a la relación de la terminología científica con el léxico, aclararán nuestras relaciones, las de los especialistas y terminólogos con los lingüistas. Como todos pensamos, y siguiendo en esto a Ortega, la lengua sirve como instrumento de comunicación de nuestras vivencias con los que nos rodean, pero para nosotros, los especialistas en terminología, que solamente tratamos la pequeña parcela de ella, los que hablan los que escuchan los que escriben y los que leen han de estar previamente de acuerdo en el significado de los signos. Y cuanto más de acuerdo estén, mejor, es decir, cuanto menor sea la ambigüedad en el lenguaje científico y técnico que estudian, mas fácil resultará la comunicación y el entendimiento entre los científicos o técnicos de una determinada disciplina. La terminología, pues, constituye un elemento al servicio de una comunicación mas eficiente.

Nuestra actividad consiste en el estudio, el desarrollo, la normalización y el registro de terminologías científicas y técnicas, plurilingües y, sobre todo, muy especializadas, como ayuda a la comunicación, a la traducción e interpretación, al entendimiento entre los científicos y a la transferencia del conocimiento. Esta actividad terminológica lleva aparejados algunos problemas, tales como la asignación de los términos a objetos y conceptos generalmente nuevos, ya que, debido al vertiginoso crecimiento de la ciencia y de las nuevas tecnologías, una lengua debe incorporar unos 4000 nuevos términos por año, según datos de la Unión Latina. El establecimiento y la creación de tesauros o bases de

datos de conocimiento constituye un fundamento imprescindible para el desarrollo de corpus terminológicos, diccionarios automatizados, ensayos de traducción automática y asistida por ordenador, así como para las Industrias de la Lengua en general.

Pero antes de seguir adelante quiero hacer una pequeña reflexión, en este momento en el que parece que la terminología va a ponerse de moda nuevamente. Desde que los especialistas del grupo TermEsp empezamos a acercarnos al área temática de la terminología detectamos que el desarrollo de esta disciplina se caracterizaba en España por una gran dispersión y falta de coordinación, y que los numerosos grupos que trabajaban en este campo ni tenían contacto entre sí, ni trabajaban según las normas terminológicas (algunos por desconocimiento de estas normas y otros porque no consideraban necesaria su utilización). Actualmente se conocen las empresas, grupos científicos y personas que se dedican a estas actividades y en qué área temática están especializados; se organizan encuentros, congresos, seminarios, cursos, etc.. No creo que sea presunción decir que TermEsp, el grupo de terminología del CSIC, ha representado un importante papel en el establecimiento de relaciones entre todos los grupos con los que ha tenido contacto y también en el fomento de los estudios terminológicos de nuestro país.

Aunque no puedo menos de transmitir la inquietud de que tan malo es que nadie se ocupe de la terminología como que en todos los sitios se quiera trabajar en terminología científica sin que exista ningún tipo de coordinación. Y quiero recordar una vez más que la terminología es un campo en el que deben trabajar, cada uno en su especialidad, pero en cooperación, filólogos, especialistas en los distintos campos del saber y terminólogos/documentalistas. Sin esta coordinación permanente se desperdiciarán muchos esfuerzos tanto personales como económicos.

Expondremos una pequeña reflexión sobre aquellos que hacen la terminología y sobre los que la utilizan, a partir de nuestra experiencia de trabajo en el CSIC. Aunque lo que voy a decir a continuación puede parecer una historia de la terminología, no es sino una justificación de nuestro trabajo de coordinación con los grupos que hemos ido conociendo y con los que hemos trabajado.

La terminología científica, que puede definirse como el campo interdisciplinar del conocimiento que estudia los conceptos y su representación por medio de términos u otros símbolos, está determinada por los grupos científicos de cada especialidad. Muchos de estos términos que utilizan los especialistas y sus colegas pasarán a la lengua común, mientras que otros muchos quedarán como lengua especializada para uso exclusivo de los científicos. Es por esto por lo que la inquietud terminológica y el intento de explicación de los principios teóricos de la ciencia terminológica empiezan a desarrollarse a principios del siglo XX en Europa. Esto sucede cuando la ciencia y la tecnología, en su desarrollo espectacular, dan lugar a una proliferación de nuevos objetos, sistemas y conceptos a los que hay que nombrar y para los que hay que establecer una equivalencia en todos los idiomas, ya que la transferencia de ciencia y tecnología exige que los científicos de todo el mundo conozcan los términos correspondientes a los conceptos de su especialidad para su entendimiento nacional e internacional. Los científicos, los especialistas en los distintos campos del saber, son quienes utilizan el lenguaje especializado, la terminología propia de su especialidad, aunque generalmente desconocen las normas de creación y adaptación de neologismos y derivación de términos, y tampoco disponen del

tiempo y de los conocimientos necesarios para el registro normalizado y para la transferencia de los términos que muchas veces ellos mismos han acuñado.

Los grupos mas activos científicamente son los que en general sienten una mayor necesidad de creación o de adaptación de términos de otras lenguas, que luego dan a conocer a sus colegas a través de publicaciones, conferencias, reuniones, etcétera. Desgraciadamente, en España las actividades terminológicas se derivan más de la necesidad de acuñar nuevos términos en nuestra lengua para conceptos ya expresados en otra lengua extranjera, en su mayoría en inglés, que de la necesidad de denominar nuevos conceptos desarrollados aquí, en nuestro propio país.

Aunque la adaptación y creación de neologismos es uno de los campos mas atractivos en el que deben colaborar necesaria e imprescindiblemente filólogos y científicos hay que reconocer que en muy pocos casos tiene éxito a posteriori, es decir, cuando el término extranjero, consagrado ya en otro idioma, ha pasado a la lengua común. Su incorporación al español sería la adecuada si existieran comisiones de neologización y normalización que, en el momento inicial de aparición del nuevo término en otras lenguas, estudiaran su versión en castellano basándose en la propia estructura e historia de la lengua y procurando la máxima aproximación a las lenguas más familiares y al uso universal. Una vez creado el neologismo es tarea del terminólogo/documentalista seguir su evolución semántica, mantener una vigilante atención a sus desplazamientos (Criado de Val) y comprobar su éxito o fracaso a través del estudio de su utilización en las revistas de la especialidad a la que pertenece el concepto.

Cuando el grupo que trabajaba en la elaboración de resúmenes científicos y técnicos, en el Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología (ICYT) del CSIC, debió elegir un nuevo trabajo con motivo de la desaparición de dicha revista, pensamos que nuestra experiencia podía aprovecharse en el campo de la terminología y que el CSIC era un lugar adecuado para coordinar la lengua científica procedente de las publicaciones generadas en los cerca de 100 centros o institutos de investigación con los que entonces contaba dicha institución. Nació así el grupo TermEsp con personal procedente de dos Unidades Estructurales de Investigación (UEI): Terminología y Apoyo Documental a la Programación del CSIC.

Existían antecedentes de este grupo ya que desde el año 1970 se estaban haciendo en el CSIC intentos de coordinación terminológica. El Consejo no había sido ajeno al interés internacional por la terminología y en muchos de sus institutos y centros se había recogido la terminología propia del área de trabajo en forma de glosarios multilingües, vocabularios o tesauros, pero sin que existiera coordinación de ningún tipo y por supuesto sin prestar atención a las normas terminológicas internacionales. Especialmente los Institutos de Filología Miguel de Cervantes y Antonio de Nebrija estaban al tanto de las corrientes internacionales de mas interés para el estudio de la terminología.

Supongo que todos los aquí presentes conocerán que el primer intento de normalización de la terminología científica en el CSIC fue la constitución del grupo FITRO (Fonds International de Terminologies Romanes). En el año 1972 se reunió FITRO en Florencia con la asistencia de nuevos miembros de países con lenguas de origen latino, como Italia, Rumanía y Portugal. Estos proyectos, quizá por ser demasiado ambiciosos o

quizá a causa de que los países con lenguas neolatinas no se encontraban aun con fuerzas suficientes para defender su identidad y patrimonio lingüístico y terminológico, no llegaron a cuajar en nada práctico ni en trabajos concretos, pero sí sembraron la inquietud de la terminología en una serie de especialistas y en las instituciones a las que estas personas estaban vinculadas.

Este primer intento tuvo que abandonarse a los tres años por falta de financiación. Posteriormente, y con el apoyo del Tribunal de Cuentas que sintió la necesidad de elaborar un vocabulario especializado en los temas de su competencia a partir de los ya existentes en lengua alemana, empezó a tomar cuerpo la idea de la creación de un centro de terminología dentro del CSIC, al que se dio el nombre de HISPANOTERM, que contó desde el primer momento con el apoyo de los grandes organismos internacionales de normalización terminológica.

En las Jornadas Internacionales de Investigación Humanística (abril de 1977), organizadas por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y a las que asistieron representantes españoles de HISPANOTERM, del Instituto Miguel de Cervantes, del Instituto Antonio de Nebrija, del Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología, del Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR), y del Instituto Nacional de Estudios Jurídicos, por una parte, y representantes de INFO-TERM, de la Association Française de Terminologie y del Bureau de Terminologie de la Comunidad Europea, por parte de las organizaciones terminológicas internacionales, se prepararon las bases teóricas del Primer Proyecto de Investigación presentado al Plan Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología. A partir de ese momento se estableció una estrecha colaboración entre el equipo español de HISPANOTERM y su correspondiente francés AFTERM. En diciembre de 1979 se celebró en París el Primer Seminario Hispanofrancés, que culminaba otras reuniones anteriores celebradas en Madrid. Un año más tarde se celebró en la Universidad del Sarre otro coloquio sobre terminología en lengua española. Como resultado de este coloquio se estableció una activa colaboración con las oficinas y centros terminológicos establecidos en la Comunidad Económica Europea.

Entre los años 1980 y 1982 se desarrolló un Programa de Investigación Terminológica patrocinado por el Comité Conjunto Hispanonorteamericano, por un equipo formado por especialistas de la Universidad de Washington y del Instituto Miguel de Cervantes.

En 1982, la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica aprobó el primer Proyecto de Investigación Científica y Técnica sobre «Normalización de la lengua científico-técnica española». La Comisión Científica del CSIC propuso, antes de su presentación definitiva, una modificación fundamental: la incorporación al proyecto de varios equipos científicos de diversos centros e institutos del CSIC, entre ellos el Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología (ICYT).

El programa englobaba a 18 investigadores, asesores (tanto científicos como lingüísticos) de los glosarios y vocabularios que empezaron a desarrollarse en el ICYT, aprovechando la experiencia de los documentalistas e investigadores de este Instituto en el análisis de la bibliografía científica internacional y en la adaptación de términos nuevos

procedentes de otras lenguas diferentes a la española, es decir, en la creación de neologismos. Así empezó nuestro primer trabajo de colaboración y coordinación en terminología.

En noviembre de 1983, dentro de las actividades del Programa de Investigación en su apartado de Formación de Especialistas y Promoción de los Estudios de Terminología, se organizó en Madrid, con la colaboración de HISPANOTERM e INFO-TERM, el Primer Seminario de Terminología celebrado en España. Las conferencias, dictadas por los profesores Dr. H. Felber y Dr. H. Picht se recogieron en la publicación titulada *Métodos de terminografía y principios de investigación terminológica*, editada por el CSIC, que constituyó, en su día, un gran avance y una novedad en las publicaciones didácticas y sistemáticas sobre terminología en lengua española. Las conclusiones del Seminario pusieron de manifiesto la necesidad de una información rápida y eficaz en materia de terminología científica y técnica en lengua española, no solo con miras a nuestras necesidades, sino a la indispensable expansión y colaboración con Iberoamérica. Nuevamente colaboración y coordinación.

El análisis de los estudios realizados dentro del Programa condujo a la elaboración y a la adaptación en el ICYT de una serie de glosarios y tesauros, así como a un contacto y colaboración con otros grupos españoles e internacionales, tales como Unión Latina, interesados en los problemas relacionados con el multilingüismo y la normalización terminológica, sobre todo pensando en la informatización de los trabajos documentales y en el desarrollo de la traducción automática. También se llegó al convencimiento de que en España había un gran interés por la terminología: existían muchos grupos dedicados al estudio y control de terminologías dentro de su campo de trabajo, pero era nula la relación entre estos grupos y había una ausencia total de coordinación en cuanto a los métodos de trabajo y presentación de los resultados, además del desconocimiento absoluto de los estudios de terminología.

En el año 1985 se aprobaron en el CSIC dos nuevos Programas de Investigación relacionados con la Normalización de la Lengua Científica Española. Uno en el Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología (ICYT) y otro en el Instituto de Información y Documentación en Ciencias Sociales y Humanidades (ISOC).

Por razones de tipo jurídico, desde 1985, el grupo de terminología del CSIC, al que pertenecían la mayor parte de los especialistas que participaban en el Programa de Investigación, además de personal de la Unidad Estructural de Investigación Lingüística Documental, empezó a llamarse TermEsp y a establecer relaciones con instituciones que trabajaban en este campo, tanto nacionales (UZEI, en euskera, y TERMCAT, en catalán), como internacionales (Infoterm, TermNet y Unión Latina), cifrando su principal objetivo en la elaboración y desarrollo de lenguajes documentales y tesauros en español en diversas áreas de trabajo e investigación del CSIC.

En febrero de 1987, se celebró en Madrid la 1ª Exposición de Lingüística Informática y Terminología Científico-técnica, organizada por TermEsp y Unión Latina a través de su II Programa. A la Exposición asistieron especialistas de todo el mundo y en ella se exhibieron distintos tipos de productos terminológicos y terminográficos, todos ellos de gran interés. Como conclusión de la Exposición y en el acto de clausura, al que asistie-

ron delegados de muchos países, se firmó el Manifiesto de Madrid. En él, los reunidos en el acto declaraban a las autoridades competentes su preocupación por el deterioro del español como consecuencia de la invasión de gran cantidad de términos anglosajones, importados al mismo tiempo que las tecnologías y los procesos correspondientes.

El tercer Programa de Investigación aprobado para el periodo 1988-1992 se tituló «Normalización de la Lengua Científica Española. III. Diseño del Banco de Datos de la Lengua Científica Española» y tenía como objetivo completar los estudios sobre normalización y adaptación de términos científicos procedentes de otras lenguas. Dentro de esta línea de investigación se efectuaron diversos trabajos terminológicos en cooperación con el banco de datos de la Comisión de la Comunidad Europea (Eurodicautom) y con la Convención de la Farmacopea de los Estados Unidos, en colaboración con el Ministerio de Sanidad y Consumo y la Organización Mundial de la Salud.

Los trabajos efectuados para Eurodicautom, supusieron una gran esfuerzo de coordinación y normalización terminológicas. El contrato con este banco de datos suponía el suministro en lengua española de los términos solicitados por la Comisión de la Comunidad Europea. Los términos se recibían grabados en cinta magnética (21.000 términos de distintos campos temáticos). Después de una primera versión asignada por los terminólogos del grupo TermEsp a cada uno de los términos, dichos términos se distribuían a tres tipos de especialistas para su validación: un especialista del área de investigación a la que el término pertenecía, otro representante del Ministerio correspondiente y un tercer representante procedente del ámbito de la Universidad; todo ello con la colaboración y el apoyo de los filólogos y neologistas del CSIC. Este trabajo supuso una experiencia de coordinación entre los Institutos del CSIC y otras instituciones interesadas en los temas terminológicos.

Dentro del capítulo de formación de especialistas, el grupo TermEsp empezó a impartir cursos de Introducción a la Terminología en el año 1985. Estos cursos dieron lugar a la publicación de una monografía, con el mismo nombre, que servía como guía y recopilación de los temas impartidos, y que en su momento fue pauta para la formación en terminología. Estos primeros cursos estaban orientados sobre todo a la terminografía y tenían un carácter eminentemente práctico. Se impartieron tanto en el ICYT, en Madrid, como en colaboración con diversas universidades españolas (Universidad de Granada, de Las Palmas, de Cádiz, etc.). Asimismo, se diseñó un módulo para la asignatura de Terminología científica en el Doctorado en Traducción e Interpretación, que se impartió por vez primera en la Universidad Complutense de Madrid, en la Escuela Universitaria de Lenguas Modernas y Traductores.

Aprobada la Licenciatura en Traducción e Interpretación, la Universidad de Granada convocó, en junio de 1991, el I Coloquio Iberoamericano sobre Enseñanza de la Terminología, que incluyó en sus sesiones de trabajo un seminario sobre la programación de la asignatura de Terminología dentro de los estudios de las nuevas Facultades de Traducción. El CINDOC participó en la elaboración de esta programación junto a los especialistas nacionales e internacionales.

Pero el logro más importante de coordinación de este tercer y último Programa de Investigación aprobado por las autoridades científicas españolas ha sido la creación de

la Red Iberoamericana de Terminología, RITERM. Creo que la importancia de esta Red no ha sido nunca bien apreciada, ni desde un punto de vista científico ni desde un punto de vista cultural o político. La Red ha venido a hacer realidad el sueño de Torres Quevedo y de todos los que vieron muy claramente la importancia de la lengua hablada por tantos millones de personas a uno y otro lado del océano.

En 1988 el Grupo de Investigación en Terminología (GIT) de la Universidad Simón Bolívar de Caracas convocó, con el patrocinio de la Organización de Estados Americanos (OEA), el I Simposio Latinoamericano de Terminología, en el que participaron tanto TERMCAT como el grupo TermEsp. Como consecuencia de una activa participación y de la discusión que se suscitó en torno a dos ponencias presentadas, una por la profesora Fedor de Diego y otra por mí misma, en relación con la creación de un banco de datos terminológicos en lengua española —se pretendía que el banco de datos que estaba desarrollando TermEsp, modificado y ampliado, representara a todas las variedades del español, tanto de España como de Iberoamérica— se redactó el Documento de Caracas, por el que se creó la Red Iberoamericana de Terminología, RITERM.

Esta Red de intercambio de datos y de información en terminología se diseñó para ser el cauce e instrumento de información y de transferencia entre todos los países e instituciones públicas o privadas pertenecientes al área geográfica iberoamericana que voluntariamente se adscribieran a ella, adhiriéndose al Documento de Caracas. La Red, descentralizada, permite la comunicación entre todos sus miembros y, a través de una secretaría ejecutiva rotativa, que cambia cada dos años, tiene como misión tanto la información sobre los trabajos terminológicos en curso, como el desarrollo de los instrumentos terminológicos necesarios para la adecuada transferencia de datos. Los simposios bianuales que organiza han tenido como sedes, después de Caracas, Brasilia (Brasil), San Millán de la Cogolla (España), Buenos Aires (Argentina), Barcelona (España), Lisboa (Portugal), entre otros lugares.

La colaboración del CSIC y del grupo TermEsp con AENOR ha sido permanente. Especialistas de las distintas áreas temáticas que se trabajan en el CSIC forman parte de cada una de las comisiones de terminología de AENOR. Y tanto el ICYT, como el CINDOC y el propio grupo TermEsp han participado en tareas de normalización de terminología de AENOR (Comisión 50, Subcomisión 1-37): en la versión española del *Tesaurus* de la UNESCO y en el *Diccionario de tecnología* de la ISO. Incluso la que les habla hizo una propuesta a AENOR para recoger en un banco de datos terminológico la terminología viva elaborada por los especialistas de las distintas comisiones técnicas, propuesta a la que nunca se me ha contestado y de la que pueden encontrar un avance en las *Actas del Congreso Internacional de Terminología*, celebrado en San Sebastián el año 1997.

Las relaciones del Grupo TermEsp con la Real Academia de la Lengua Española, aunque respetuosas y cordiales (y aquí no puedo menos de recordar a nuestro querido amigo Ángel Martín Municio, cuya presencia echamos de menos en esta reunión, y a través del cual transcurrió nuestra colaboración, sobre todo después de la creación de la Asociación Española de Terminología), no fueron muy fructíferas, quizás por la utilización de diferentes metodologías en las técnicas de trabajo.

El Programa ESLEE (Estudio de los lenguajes especializados en español), representa el último intento de coordinación terminológica. Teniendo en cuenta que diversas instituciones y universidades, tienen especialistas preparados para hacer estudios de terminología, pero no cuentan con la masa crítica necesaria para obtener subvenciones ni personal técnico que colabore en sus trabajos, sugerí la idea de cooperación entre varias de estas instituciones. Conseguimos la coordinación entre las Universidades de Alcalá de Henares, Granada, Pontificia de Comillas y el grupo de terminología TermEsp del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Los lenguajes especializados que son objeto de estudio en el programa ESLEE pertenecen a las siguiente áreas temáticas: Migraciones, Nueva Economía, Gestión del Patrimonio, Especies marinas de interés comercial y Prospectiva tecnológica.

Todo lo que se ha descrito hasta aquí parece ser un relato de lo que el grupo TermEsp del CSIC ha trabajado en el campo de la terminología, pero lo que he intentado en realidad es dar a conocer las tímidas tentativas de coordinación que este grupo ha llevado a cabo y que han contribuido, puedo decirlo con orgullo, a lo que es actualmente la terminología en lengua española en España y en Iberoamérica. Me gustaría que todas estas experiencias e intentos de coordinación fuesen la base, junto a lo expuesto por otros científicos que también han trabajado en este campo, de la organización y planificación futuras de la terminología en lengua española.

Resaltamos, como premisa de partida, que consideramos la lengua española adecuada para su utilización como lengua especializada. Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, planteamos las siguientes cuestiones:

- ¿Creamos una nueva institución que coordine la terminología en lengua española?
- ¿Encargamos a la Universidad del control y organización de la terminología española?
- ¿Y por qué el CSIC, con todos sus especialistas, creadores y usuarios de terminología, no puede establecer relaciones con todos los que trabajan en este campo de los conceptos científicos y coordinar quién hace cada trabajo, estudio o asignación terminológica, con la finalidad de que no se dupliquen las investigaciones ni se dilapiden los recursos económicos.? ¿No podría realizarse esta tarea a través de un instituto que estudiara la lengua española y su relación con la ciencia, dependiendo del Miguel de Cervantes y en relación con el CINDOC y los demás centros científicos de España?

Este es un problema que naturalmente yo solo puedo plantear pero del que no sé la respuesta, entre otras cosas porque incluye algunos otros problemas de no muy fácil solución.

¿Con qué recursos económicos se puede contar? Si en la actualidad prácticamente no se publica en lengua española, ya que muchas de las revistas científicas en español han desaparecido o publican los artículos de los autores españoles en lengua inglesa, ¿cuál va a ser el vehículo de nuestra terminología científica? Creo que este sería también un interesante tema de debate.

Señores, estoy deseando oír sus propuestas; todas me parecerán buenas siempre que se lleven a cabo.

# COMENTARIO DEL PANEL «SITUACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA EN ESPAÑA, IBERO-AMÉRICA Y LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES»

M. Teresa Cabré Castellví

El colectivo de las personas que desde hace bastantes años nos interesamos por la terminología, sea como campo de análisis y reflexión, o como campo aplicado de trabajo, hemos recibido con ilusión y esperanza la celebración de este Seminario sobre Ciencia, Tecnología y Lengua española. Ilusión, porque es la primera vez que un organismo público de la envergadura de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) se propone abrir un debate sobre la situación de la lengua española en sus usos científicos y en su tratamiento tecnológico. Esperanza, porque con este Seminario, la FECYT abre expectativas de decisión en este campo, expectativas que deseáramos ver encaminadas tras la reflexión conjunta que nos proponemos iniciar estos dos días.

En este panel vamos a tratar de la situación de la Terminología en España, del estado de la cuestión, de las necesidades terminológicas para expresar y transferir la ciencia y la técnica, de los recursos existentes y de los organismos implicados en el proceso de normalización de los términos, y del uso de las tecnologías, no solo lo que respecta a su utilización en la gestión terminológica, sino también en la dirección de la importancia de la terminología para el tratamiento automático de las lenguas, en nuestro caso de la lengua española. Pero deberemos tratar también de una organización inexistente de la terminología en el panorama español, de una laguna institucional en el campo de la normalización de las unidades terminológicas, de una falta de formación superior en terminología, excepción hecha de los programas de formación de traductores.

Y entre la situación, las necesidades y las lagunas, tendremos que hablar de la necesidad de que las instituciones pertinentes reconozcan primero que la actividad terminológica requiere mecanismos organizados de normalización y referencia, y también de cómo podría resolverse esta situación en España.

En las reuniones del grupo de trabajo sobre este tema creado por la FECYT realizamos un análisis de la situación de la terminología en España (teniendo en cuenta las distintas lenguas de España) y de la terminología en lengua española en España y en el conjunto del ámbito hispanohablante. Profundizamos en los recursos de los que se dispone en cada ámbito y en sus formas de organización. Uno de los puntos que más llamó la atención desde el primer momento fue la falta de organismos de coordinación para la terminología del español. Ni en España ni en ningún país de América Latina cuya lengua sea el español —aunque tampoco para el portugués— existe la más mínima coordinación institucional de las actividades terminológicas, ni organismo alguno que se proponga armonizar la nueva terminología en el marco de cada variedad del español ni de la lengua española en su conjunto. Existen, eso sí, organismos de estandarización nacio-

nal, miembros de la Organización de Estandarización Internacional (ISO) que se ocupan de la normalización de productos industriales, servicios y recursos, y para ello, al utilizar necesariamente la lengua, fijan indirectamente terminología, sin disponer de criterios lingüísticos generales para las nuevas formas denominativas.

Existen también algunos organismos interesados por el crecimiento armónico y genuino de la terminología española, unido a la precisión conceptual vehiculada por cada unidad terminológica. El ejemplo más significado es el de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que, a través de la publicación del *Vocabulario científico y técnico* (1983, 1992, 1996) y del *Diccionario esencial de las ciencias* (1999, 2002) ha contribuido a fijar una gran cantidad de terminología en español. Debemos a D. Ángel Martín Municio esta iniciativa tan importante para la lengua española de los ámbitos especializados.

Existen además organismos específicos para la terminología, creados al margen de las instituciones académicas y administrativas españolas, pero sin embargo piezas relevantes en el progreso de las actividades terminológicas en España e Iberoamérica. La Red Iberoamericana de Terminología (RITERM), creada en 1988 en el I Simposio Iberoamericano de Terminología celebrado en la Universidad Simón Bolívar de Caracas, ha desempeñado el papel de coordinador de las actividades terminológicas realizadas por grupos de las universidades españolas e iberoamericanas, convocando puntualmente un Simposio bianual de gran concurrencia. Desde 1999 existe asimismo la Asociación Española de Terminología, cuya creación impulsó también D. Ángel Martín Municio desde la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Y también existe la Red Panlatina de Terminología REALITER, creada en París en 1990 para promover la armonización de la neología terminológica de las lenguas románicas. En el seno de REALITER se ha creado en Roma en 2003 una red de Observatorios de Neología en la que participan centros de todas las lenguas románicas y de sus variedades.

Pero, sin embargo, la organización de la terminología de la lengua española contrasta considerablemente con la organización que existe en España de la terminología de las lenguas catalana, gallega y vasca, cuyos Gobiernos autonómicos han creado, por razones fáciles de explicar, centros de coordinación del trabajo terminológico, instituciones de coordinación de la neología y canales de normalización de los términos nuevos o innecesariamente diversificados. Y este es el punto principal que nos gustaría tratar en este panel: hacer una reflexión en voz alta sobre la necesidad de arbitrar para la terminología del español formas organizativas, en mayor o menor medida institucionalizadas, que favorezcan su armonización. De hecho, en el texto de la convocatoria de este seminario se dice textualmente que su propósito es «crear una plataforma de encuentro para consolidar y armonizar la terminología en lengua española» y, a nuestro entender, la contribución de este panel a dicho objetivo debería abarcar cuatro puntos:

- 1) Exponer el estado de la terminología española tanto en España como en Hispanoamérica.
- 2) Precisar las necesidades de todos los colectivos que requieren terminología.
- 3) Detectar las dificultades y los recursos.
- 4) Proponer un plan de actuación a corto, medio y largo plazo.

Y, si se nos permite, desearíamos además esbozar —y discutir colectivamente— algunas ideas encaminadas a un modelo posible de organización institucionalizada de la terminología española.

Unas breves palabras sobre cada punto:

Como hemos mencionado anteriormente, si revisamos los recursos existentes en terminología del español y los organismos implicados en la terminología, el primer balance parece positivo. Podemos decir que se dan múltiples iniciativas, muchas actividades terminológicas en España y en todo el ámbito hispánico. Y existen ya Asociaciones Nacionales de Terminología en España (AETER) y en muchos países hispanohablantes (VENTERM, CUBATERM, PARATERM, COLTERM, etc.). Y en AENOR, organismo oficial de normalización, se ha creado el comité técnico de terminología, el Comité Técnico 37, que participa en ISO y cuya secretaría la ejerce AETER. Y se ofrece además a lo largo y ancho del país formación en terminología en los estudios de traducción e interpretación.

Ante este panorama aparentemente tan prolífico, ¿podemos afirmar que algo falta? Efectivamente, falta a nuestro entender elementos tan fundamentales como los que mencionaremos a continuación.

En primer lugar falta aprecio y respeto por la terminología por parte de las disciplinas consolidadas institucionalmente. La Terminología no es una práctica que se materializa en la elaboración de glosarios especializados. La Terminología es un campo de conocimiento interdisciplinario que puede impartirse en las universidades dentro de la lingüística, de la filosofía del conocimiento o desde las diferentes materias científico-técnicas. Y, como toda disciplina, da lugar a aplicaciones, y entre todas ellas, la más representativa es la confección de diccionarios y glosarios.

En segundo lugar, falta apoyo institucional a las actividades terminológicas. La elaboración de diccionarios, que parte normalmente de iniciativas escolares, editoriales o empresariales, no se inserta en una planificación general que pretenda dotar a la lengua española de recursos adecuados y actualizados para que pueda y sea utilizada en todas las transacciones comunicativas y para todas las temáticas, incluidas las más nuevas. El trabajo terminológico en lengua española es hoy en día un enjambre de iniciativas puntuales sin criterios unificados, ni criterios metodológicos, ni criterios lingüísticos.

Pero más importante todavía que los dos puntos anteriores, que lo son mucho, falta por encima de todo un organismo (centralizado o en red) que coordine las actividades terminológicas de la lengua española, que proponga los criterios prioritarios de formación de nuevos términos en español y que canalice a través de otros organismos la normalización de la nueva terminología. Solo si existiera un organismo de este tipo, las numerosas iniciativas en curso podrían ubicarse en una actividad estructurada que diera lugar a una terminología española genuina, sin renunciar al préstamo, armónica en sus propuestas y sistemática en sus canales de difusión.

En la IV Jornada de la Asociación Española de Terminología (AETER), celebrada en esta ocasión en Santiago de Compostela y organizada por AETER y TERMIGAL (Centro de Terminología Gallega), tuvo lugar una mesa redonda en la que intervinieron

representantes de organismos de terminología de todas las autonomías del Estado español y miembros de la Asociación Española. Todos ellos coincidieron en reclamar un organismo de referencia para la terminología de la lengua española que pudiera asumir la coordinación del trabajo, el establecimiento de métodos y de criterios neológicos, y una difusión permanente de los recursos elaborados y normalizados por comisiones adecuadas en las que, además de los usuarios, participaran los organismos académicos.

Creemos que una lengua no se sostiene únicamente por el número de hablantes, sino que se sostiene también por su presencia en todos los ámbitos prestigiosos de comunicación, y el técnico-científico es uno de estos ámbitos de prestigio. Y para que esto suceda, debe contar con una terminología propia y específica, estable y armónica.

Para hablar de todo ello, están invitados a participar en este panel las siguientes personas:

- D. José Manuel Sánchez Ron, académico de la lengua española y catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Enrique Alarcón, presidente de la Real Academia de Ingeniería y catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid.
- D. Daniel Prado, director de Terminología e Industrias de las Lenguas de la organización intergubernamental Unión Latina.
- Y Dña. Amelia de Irazazábal, fundadora del grupo TERMESP del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y miembro fundador de RITERM. Por su trayectoria, ha recibido este año el prestigioso Premio Internacional de Terminología Eügen Wüster.

## Capítulo 2

### El español y las lenguas de especialidad

**Palabras como espadas: Los nombres de la ciencia**

Javier Puerto Sarmiento

**Decursos y recursos del español cabe la ciencia y la tecnología**

Carlos López Beltrán

**La transmisión del conocimiento especializado en lengua española**

Bertha M. Gutiérrez Rodilla

**Comentario del panel «El español y las lenguas de especialidad»**

Juan Gutiérrez Cuadrado



# PALABRAS COMO ESPADAS: LOS NOMBRES DE LA CIENCIA

Javier Puerto Sarmiento

Si Vicente Aleixandre tituló uno de sus libros de poemas más conocido, *Espadas como labios*, permítaseme a mí hacerme eco de las opiniones del Abate Condillac, divulgadas por Lavoisier, y encabezar así mi trabajo. Con ello se entenderá que abordo la ponencia desde mi condición de historiador de la ciencia y escritor y dejo los aspectos más técnicos para mis prestigiosos compañeros de mesa.

La ciencia, sostiene la Real Academia Española a través de su *Diccionario*, es el «conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas». La definición prioriza el afán de los científicos en la búsqueda de la auténtica sabiduría, el deseo de comprender los orígenes de los fenómenos naturales y sus consecuencias.

## Un breve recorrido por el tiempo

En el camino hacia su verdad, a lo largo de la Historia, el método científico se ha desenvuelto en maneras cambiantes de observar la realidad: el mundo externo al ser humano, la naturaleza, el cosmos y la condición humana en sus aspectos físicos e intelectuales. Una peculiar manera de mirar que solo puede traducirse en palabras, tanto si se pretenden describir los resultados de los análisis, como si se intenta interpretarlos con el deseo de hacer predicciones.

En el principio de la Historia, hasta que se produjeron los primeros cambios paradigmáticos en las diferentes disciplinas científicas, durante los siglos XVI y XVII, las verdades de las creencias predominaron sobre las racionales y el lenguaje fue el mismo para describir todos los aspectos de la naturaleza y del espíritu, desde cualquier posición intelectual. Al ir afinándose los métodos de observación, a partir del Renacimiento y del Barroco, la realidad sensible inmediata fue distanciándose de una más fina observación científica. Empezaron a surgir problemas entre ciencia y creencia, y comenzó a producirse la brecha entre las mal llamadas dos culturas, profundizada durante el siglo XIX. Surgió la terminología científica diseñada para poder nombrar realidades desconocidas hasta el momento.

Hasta producirse la que ya nadie denomina «Revolución Científica», el lenguaje en el que se expresaban literatos, pensadores y científicos era el mismo. A nadie se le ocurre mantener que Homero o Hesíodo no fueron grandes poetas porque en su *Iliada*, en la *Odisea*, en la *Teogonía* o en *Los trabajos y los días*, daban cuenta de los conocimientos científicos de su tiempo. Los críticos post-ilustrados motejaron de poetas de segunda fila a Arato de Solos (310-240 a. C.), Apolonio de Rodas (297 a. C.) o Nicandro de Colofón (siglo II a. C.), autores de textos con tema astrológico o farmacológico, pero no se atrevieron a hacer lo mismo con Hipócrates de Cos (450-375 a. C.), un médico, pero

también un pensador, un filósofo natural de la talla de Aristóteles o Platón, que ayudó a consolidar el pensamiento griego y dentro de él el concepto de naturaleza, con una calidad poética de primera magnitud. Entendida la afirmación pese a lo difícil que resulta la determinación de su obra original dentro del amplísimo *Corpus Hippocraticum*. Tampoco se atrevieron a descalificar a Teofrasto, el discípulo del Estagirita, ni a Tito Lucrecio Caro (94-50 a. C.), capaz de escribir su monumental *De rerum natura*, inspirado en la filosofía epicúrea y la «fisiología» atomista<sup>1</sup>.

Durante el Renacimiento y el Barroco, con la obra de Copérnico o Galileo, la de Vesalio y la de Harvey, la ciencia empieza a adentrarse en territorios no evidentes, para los cuales hacen falta métodos especiales de observación. Se comienza a mirar a lo infinitamente alejado, mediante el telescopio; lo infinitamente pequeño, a través del microscopio; o lo vedado por la creencia o los prejuicios, como el interior del cuerpo humano. Empieza a ser necesario un nuevo vocabulario astronómico, anatómico o fisiológico, y los humanistas tradicionales —amantes de las letras clásicas— o nuevos, al estilo de Terencio —«hombre soy y nada humano puede serme ajeno»—, encuentran tremendas dificultades para reconocer que todo, hasta su forma de pensar, sentir o creer, está siendo afectado por la nueva visión del macrocosmos y del microcosmos aportada por la ciencia.

Durante la Ilustración se tiene lugar la crisis definitiva, no tanto por las quiebras paradigmáticas producidas por Linneo o Lavoisier en el campo de la botánica o de la química, como por la postura tomada por los enciclopedistas, D' Alembert, Diderot o el filósofo Voltaire, a favor de la ciencia, utilizada como arma arrojada contra la creencia y capaz de constituirse en un elemento político de primera magnitud, primero para los déspotas ilustrados y luego para los burgueses progresistas, partidarios de la Revolución Francesa.

Es en este contexto ilustrado cuando empezamos a encontrarnos con una preocupación explícita por la nomenclatura científica. Linneo establece la suya, binaria, para clasificar a los animales y plantas; Lavoisier, Guyton de Morveau, Bertholet y Fourcroy, la de la nueva química. Nuevos conocimientos científicos, nuevos hechos, nuevas palabras. Lavoisier lo explica con claridad meridiana:

Las lenguas no sólo tienen por objeto, como se cree comúnmente, expresar por signos las ideas y las imágenes; sino que además son verdaderos métodos analíticos, con cuyo auxilio procedemos de lo conocido a lo desconocido...

Más adelante escribe:

Si las lenguas son los verdaderos instrumentos que se han formado los hombres para facilitar las operaciones de su espíritu, importa que estos instrumentos sean los mejores que fuere posible, y esto es trabajar á la verdad sobre el adelantamiento de las ciencias, más que procurar su perfección<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> De la relación entre ciencia y literatura me ocupé, junto a Daniel Pacheco, en «Sobre Ciencia y Literatura», *El Ateneo*, nº VIII, 1997, págs. 19-35.

<sup>2</sup> *Metodo de la Nueva Nomenclatura química. Propuesto por MM. de Morveau, Lavoisier, Bertholet y de Fourcroy, a la Academia de Ciencias de Paris, y traducido al castellano por D. Pedro Gutiérrez Bueno*, Madrid, Antonio de Sancha, 1788. Cit. de las págs. 4 y 5 de la Memoria de Lavoisier. Edición facsímil, prologada por Ramón Gago y publicada por la Fundación de Ciencias de la Salud, Madrid, 1994.

Durante el siglo XIX se sigue profundizando en el conocimiento de la naturaleza y se accede a territorios hasta entonces vedados. La microbiología permite dominar algunas enfermedades. La farmacología convierte la terapéutica de empírica en precientífica y el positivismo establece el espejismo platónico de un avance indefinido, permanentemente favorable al desarrollo humano y la prioridad de la ciencia sobre cualquier otro modo de conocimiento. Esta prepotencia llevó a algunos historiadores alemanes a proclamar incompatibles sus estudios con los históricos científicos, con lo cual las añejas dificultades de la interpretación científica con respecto a las creencias se vieron reforzadas ahora en el ámbito de las humanidades, conformándose las «dos culturas» como enemigas irreconciliables.

## Ciencia y palabra en la actualidad

Culminado el imparable avance científico durante el siglo XX, la tradición humanística universitaria ha intentado imitar a la ciencia. Algunos historiadores han publicado sus diccionarios de términos históricos para hacer inteligibles sus trabajos y otros filósofos dedicaron varios de sus libros a explicar el concepto de «revolución científica» o «paradigma». Colocaron en un escalón inferior del conocimiento a la creación literaria, pictórica o musical. A este respecto cabría mencionar la frase atribuida a Ortega y Gasset según la cual, cuando escribimos, o se hace con rigor o se hace literatura (sorprendente en quien escribió literatura de forma tan precisa), que nos lleva a dos ámbitos: el científico, al que quiere asimilarse lo más académico de la tradición humanística, en el cual es imprescindible la precisión léxica; y otro, el de la creación, en donde todo es posible y aceptable.

La posición de los intelectuales españoles ante la ciencia podemos rastrearla en los versos del poeta León Felipe, licenciado en Farmacia y con una extensa e intensa formación científica. Dicen así:

Los botánicos que tratan a las flores como la policía a los seres humanos, / aquellos que las pinchan, las retratan, las clasifican, las bautizan en latín, /.../ Mire usted que llamar en latín a las flores. / Las llaman en latín, pero las flores no hacen caso. / Ni siquiera vuelven la cabeza. / Si se las llama, en cambio, / como las llama el viento... / bailan orgullosas en el tallo.<sup>3</sup>

Otro poeta actual, Luis Alberto de Cuenca, procedente de la más pura tradición humanística erudita, en una reciente antología juguetea con las ideas científicas cuando escribe:

No venimos del mono. Lo siento señor Darwin. /.../ Hobbes lo tuvo muy claro, y uno, que es un fanático / del cine de licántropos, lo ratifica ahora: / *homo homini lupus*.<sup>4</sup>

Juan José Millás, en uno de sus deslumbrantes chispazos de ingenio, parece darnos definitiva luz sobre el asunto:

En situaciones semejantes [cuando carece de inspiración], a mi motor le viene muy bien un poco de poesía. O un poco de ciencia. Leo cuatro versos de Elliot y las ideas empiezan a discurrir

<sup>3</sup> Alejandro Finisterre: *León Felipe, poeta farmacéutico*, Madrid, 1991, pág. 13.

<sup>4</sup> Luis Alberto de Cuenca: «Homo homini lupus» en *Sin miedo ni esperanza*, Madrid, 2002, pág. 23.

como una seda. No es necesario que los versos sean de Elliot, pero si me preguntan yo recomiendo a este autor por encima de otros. A veces, en lugar de leer poesía, cojo un libro de ciencia, uno cualquiera y leo al azar dos o tres párrafos, de los que solo entiendo el 10%, y en seguida me pongo en marcha. Curiosamente, la parte que me pone en marcha es la que no entiendo (igual que cuando leo poesía).<sup>5</sup>

## Lo que uno opina

A la vista de lo expuesto, parece imprescindible hacer comprensible la ciencia a los ciudadanos en su propia lengua, para lo cual es tan necesario normalizar el vocabulario científico, como hacer habituales los propios conocimientos científicos entre los ciudadanos. Si durante años se ahondaron las diferencias entre las dos culturas, es ahora el momento de reintroducir la ciencia en la cultura, sin diferenciarla de otras manifestaciones del quehacer humano como la literatura, la filosofía, el arte o la música, cuya misión fundamental es hacerse comprensibles a quienes acceden a ellas. La lengua, las palabras, son como espadas, imprescindibles para el pensamiento. Si de él apartamos la ciencia, la espada más afilada, lo que pensamos resultará romo, carecerá de filo.

La tarea de hacer un vocabulario científico en castellano corresponde a las instituciones y a los propios científicos. Las primeras, al menos la RAE, están incluyendo entre sus miembros a destacados protagonistas de la comunidad científica. Los científicos han de aceptar la universalidad de su método y lenguaje, pero no tienen la obligación de admitir, de manera inexorable, al inglés como única lengua franca universal. Pueden ser bilingües. Para ello, sería imprescindible el establecimiento de algún medio de comunicación científica en castellano, de gran prestigio, en donde pudieran exponer sus trabajos los pertenecientes a la segunda lengua del mundo en número de practicantes. Por otra parte, si los humanistas han claudicado ante el poderío de la ciencia, los científicos deberían dejarse seducir por las humanidades y escribir de manera comprensible. Es absurdo e intolerable que alguien sin formación específica en un tema, como Juan José Millás, sólo comprenda un 10% de lo escrito. Esa falta de acceso a la información, en alguien con una mente bien amueblada, no puede deberse solo a lo específico de la misma, sino, en muchas ocasiones, a la ausencia de la más elemental capacidad para hacerse entender, fuera de su jerga especializada, por quien se considera a sí mismo especialista y solo habla un argot hermético que a los propios iniciados les cuesta seguir.

Lo dicho puede observarse bien en el ámbito de la farmacia. La misma es una profesión con un fuerte contenido científico en el ámbito de la química, la bioquímica, las ciencias de la naturaleza y el hombre, que desemboca en una técnica destinada a hacer medicamentos. Los fármacos, al menos en Europa, han de ser eficaces, seguros e ir acompañados de una información fiable para los usuarios. Hace no demasiados años, en España, en el desaparecido laboratorio Ybis, esos folletos los redactaba Luciano Egido, recién expulsado de su docencia en Salamanca. Los impresos servían para informar y estaban correctamente escritos. Hoy en día, sin caer en las barbaridades de las instrucciones de los aparatos informáticos, los prospectos de los medicamentos se han conver-

<sup>5</sup> Juan José Millás: «Ciencia y Realidad», *EIDON*, 2001, pág. 35-37.

tido en herramienta esclarecedora para iniciados, acicate de hipocondríacos y pánico para el público en general, que ve como el número de contraindicaciones es siempre igual, si no superior al de indicaciones terapéuticas. Las hojas informativas, hoy, las redactan científicos conforme a la ficha autorizada por el Ministerio de Sanidad. Estos escribanos a su pesar habrían olvidado las humanidades desde la adolescencia, si no fuera por las disciplinas de Historia de la Farmacia o de la Medicina que, aunque agonizantes, aún se conservan en la mayoría de las universidades españolas.

Tenemos hoy técnicos magníficos en el ámbito de la lengua y de la ciencia, pero los suyos son saberes estancos. Cuál sea la solución a ese problema es algo que excede de mis conocimientos y de los límites de esta comunicación. Sí he de asegurar que la lengua es como una espada afilada mediante la cual se manifiesta lo mejor de nosotros mismos: nuestro pensamiento y nuestros sentimientos. No somos islas, valemos cuanto pensamos y expresamos mediante palabras. Si no cuidamos el lenguaje, de nada sirven nuestras especializaciones. Si no tenemos en qué pensar o qué decir, tampoco. Si de él desterramos lo que la ciencia ha aportado a través de los siglos, seguiremos manifestándonos como en los albores de la civilización, acaso con una belleza estremecedora, pero sin poder ocultar el inmenso retraso de nuestras ideas, su pertenencia a un mundo periclitado. Faustino Cordón afirmaba que somos lo que comemos. También lo que pensamos, digo yo, y el pensamiento se resuelve en palabras, afiladas como espadas o romas como cayados de pastor.

# DECURSOS Y RECURSOS DEL ESPAÑOL CABE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Carlos López Beltrán

## Aprendizajes

Durante nuestros primeros trimestres de estudiantes de biología, solíamos mis compañeros y yo hacer una broma durante las arduas sesiones en las que nos enfrascábamos entre varios a descifrar las explicaciones de algún texto de fisicoquímica escrito en inglés: «al menos las ecuaciones están en español». Según recuerdo, la estrategia que seguíamos en ese tipo de materias era obtener del entorno literario de antecedentes y aclaraciones suficiente información para saber qué representaba cada símbolo de las ecuaciones, y luego nos esmerábamos por entender las fórmulas. Las matemáticas nos parecían «en español» porque nos eran familiares, porque se nos había entrenado en ellas, y eso nos permitía asimilar las novedades naturalmente y añadirlas a lo que habíamos aprendido antes. Por otro lado, la simpleza y transparencia de su funcionamiento lógico nos permitía imaginar, aprehender fenómenos que intentábamos incorporar a aquel mundo de sistemas y experimentos ideales que, como jóvenes científicos arrogantes, tendíamos a confundir si no con el mundo real todo, sí con su mejor parte. Pero dominar las ecuaciones tenía a fin de cuentas un objetivo más chato: aprender a aplicar las fórmulas para la descripción de fenómenos y, sobre todo, la resolución de problemas de los exámenes. No siempre el que mejor hacía lo segundo era quien mejor entendía. Entre otras cosas porque la función de los párrafos en lengua natural (normalmente inglés) era mucho más que orientar hacia la correcta lectura de las ecuaciones; eso solo lo entendimos después, en cursos avanzados, cuando aprendimos a formular preguntas y a pensar varias veces en lo que podía estar ocurriendo en la relación entre ecuaciones abstractas y sistemas físico-químicos concretos, en el laboratorio o en los seres vivos. Los mejores autores, descubrimos, eran los que más sutil e inteligentemente analizaban, en lengua no matemática, las implicaciones y dificultades de las propuestas teóricas, matemáticas, que exponían. Comenzó a importarnos que no todo (sino solo las matemáticas) estuviera en español. Conocer las minucias del inglés que en nuestros libros se utilizaba devino crucial; dejó de bastarnos nuestro limitado vocabulario y hubo que adentrarse de veras en la otra lengua, en sus giros y sutilezas. Bien o mal, nos vimos forzados a confrontar el problema que los científicos en ciernes normalmente no aprenden a localizar en sus lecciones: el de la capacidad expresiva de nuestra lengua y el de los despeñaderos de la traducción entre las lenguas naturales. Compenetrarnos en el inglés tuvo así un efecto perverso. Con el tiempo nos fuimos dando cuenta de que no teníamos la capacidad de expresar algunas de nuestras ideas en español; de que al discutir ciertos temas caíamos constantemente en el vicio de introducir términos y expresiones inglesas, y en eso imitábamos a nuestros maestros que con toda facilidad hablaban de *voltage clamps* o de *randomizar* una muestra. Había algo extraño y paradójico en el hecho de que al mismo tiempo que se nos esta-

ba enseñando (al menos algunos maestros) a pensar con complejidad y sutileza en los fenómenos naturales, no se nos proveyera de herramientas lingüísticas, descriptivas y explicativas, en nuestro idioma natural, para articular dichos pensamientos. Algunas de las oraciones que construíamos eran auténticos galimatías híbridos que ni nosotros atinábamos a controlar, salvo a veces con risas de autoescarnio e impotencia. Por aquellos años confrontarnos con la escritura de maestros como Agnes Arber, Peter Medawar, Loren Eiseley, Lewis Thomas o Stephen Jay Gould nos hizo entender que al conocimiento profundo y ponderado de la biología en sus diversas ramas no solo le ayudaba el despliegue de una sabiduría literaria sino que se le volvía consustancial. Lo que implicaba que estábamos en un aprieto. Y he seguido usando el plural porque en todo esto fuimos un grupo de varios amigos estudiantes de biología de los años setenta que compartimos esta experiencia. Recuerdo que durante varias sesiones largas debatimos sobre la posibilidad, y aún la pertinencia de escribir en español sobre los temas biológicos que nos apasionaban: la teoría simbiótica contra la teoría plasmídica del origen de los eucariotes, el metabolismo de las arqueobacterias, la evolución de las sociedades de insectos por selección parental. La torpeza o insuficiencia de nuestras traducciones o las de otros (no sin cierto localismo, rechazábamos especialmente las traducciones venidas de España que nos parecían insensibles e insensatas) nos parecía una muralla de impedimentos que aspirábamos a resquebrajar. Una manera de describir ese proceso de aprendizaje es decir que durante nuestros años de formación fuimos aprendiendo que los lenguajes técnicos, especializados, sintéticos y caligráficos, que permiten dominar con eficacia asombrosa ciertas fenomenologías (ciertos aspectos del mundo real, acometidos bajo ciertas descripciones y normas ceñidas de la ciencia) son limitados y producen un efecto de desajuste y embotamiento cuando se confía demasiado en ellos y, por ejemplo, se intenta desplazar sin más de esos ámbitos rigurosamente vigilados el vocabulario y la gramática especializada hacia otros dominios. Aprendimos que el pensamiento sutil, el que se mueve entre calificaciones y modificadores, entre ponderaciones y revisiones, el que esboza las zonas de penumbra y reconoce los límites de las afirmaciones, asienta sus reales naturalmente en un lenguaje natural. Y para nosotros, nos gustase o no, nos cuadrase o no, era el español nuestra mejor opción. El primer problema fue que todos nuestros modelos de sutileza, agudeza e ingenio, respecto al pensamiento biológico, como revela la lista corta que mencioné, hacían uso del inglés, y nuestra educación media había sido muy deficiente en el manejo de la lengua. Otro problema serio era el de los interlocutores. Para qué y para quién hacer el esfuerzo de aprender a expresar las ideas científicas en buen español. Las incursiones que algunos de nosotros hicimos en esa época en el periodismo o las revistas culturales nos revelaron un panorama bastante triste de desinterés e incomprensión. En México en aquellos días solo un pequeño grupo de científicos, convocado por el físico Luis Estrada y aglutinado en torno a la revista *Naturaleza*, se ocupaba de trasladar al español la ciencia y su lenguaje, y de reflexionar seriamente sobre esos actos. Yo tuve la suerte de trabajar con ellos un tiempo.

## Vocabulario

El problema inmediato y evidente es el de la ausencia de léxico homogéneo y normado para todos los hablantes de la misma lengua. Cuando no se conoce la palabra justa en el propio idioma, y se la aprende y frecuenta en otro, es sabido que lo que los hablantes hacen es adoptar, transportar, acomodar, improvisadamente los vocablos extranjeros. Todas las lenguas siempre han sentido y sentirán la influencia de esa promiscua actividad. Para la lengua biológica nosotros aprendimos de nuestros maestros a usar expresiones como «mitocondria», «proteico», «transcriptasa reversa», «clonar», «mapear», «deriva génica», «adecuación inclusiva». Palabras feas muchas de ellas, pero al menos casi todas de raíz latina o de fácil acomodo a las proclividades fonéticas de nuestro idioma. Había otras más feas por más ajenas: «prión», «randomizar», «cistrón», «intrón», «escaneo».

Además de la torpeza en el vocabulario, el aprendizaje irreflexivo del mismo que se da en la educación científica causa estragos. Al vivir en una especie de vida híbrida lexicológica, a menudo el científico no sitúa bien los orientes sobre qué viene de dónde, y qué clase de profundidad o frivolidad etimológica ha estado detrás del acuñamiento de un término, y tiende a desorientarse fácilmente. Yo recuerdo, por ejemplo, el bochornoso pasmo que me produjo descubrir, muchos años después de lo que hubiese sido honorable, que el adjetivo «proteico», que yo asociaba solo a lo que tenía que ver con proteínas, tenía en realidad una larga alcurnia y una semántica sabia, que marcaba el bautizo mismo de aquellas admiradas moléculas. La tendencia gringa de olvidar las etimologías y adoptar cualquier chascarrillo, acrónimo o juego de palabras para bautizar los hallazgos o novedades científicas y técnicas, lo sabemos, es una fuente de contorsiones severas para el hablante hispánico. Entre los ejemplos notables de eso están «cuark», «gluón», «chip», «bit», «evo-devo».

Ahora bien, las lenguas suelen tener formas de inmunización y reacomodo de los rasgos de los vocablos externos que les son refractarios. Un ejemplo es la famosa tendencia del español de anteponerle una «e» a los vocablos ingleses que empiezan con «s», que sin duda es producto de nuestro oído profundo. Aunque esta puede resultar un poco torpe a la hora de tratar de hablar inglés, no lo es a la hora de amaestrar algunas ajenidades. Una adopción famosa y acertada es el término de la física «espín». El mexicanismo «esprea» (que el corrector del procesador insiste en convertirme en «espera»), nos ha hecho ver Francisco Segovia, viene de *spray*, y aclimata a nuestra dicción las asperezas sajonas. Otro caso reciente es la adopción de «espan» para la basura cibernética. La adecuación a las fonéticas y ritmos españoles (que son a su vez muy diversos) de palabras sajonas tiene una larga historia. Nosotros en México tenemos cerca el fenómeno de las hibridaciones que los pachucos, cholos, chicanos, y sus descendientes, han ido armando, hasta construir extensos y versátiles dialectos. La creatividad en el acomodo y rediseño de palabras como «troca», «púshale», «watcha»... son ejemplos de lo que sin duda seguirá ocurriendo en todos los ámbitos de la cultura, incluidas las tecnociencias.

Las técnicas y las ciencias saben producir sorpresas lexicográficas continuas, y a pesar de que hay sin duda un gabinete de los horrores que a menudo se citan, lo asombroso a veces es percatarse del éxito de muchos acuñamientos y traslados. Una eterna

discusión es si se debe intervenir en el devenir del lenguaje e intentar regularlo. No está claro qué tanto se pueda o deba normar por ejemplo la adopción de vocablos traducidos. Un importante caso a favor de introducir normas y tratar de exigir su uso es el cambio positivo que en décadas recientes ocurrió en México en el vocabulario vinculado a los deportes de origen gringo. Durante mi tiempo de vida me ha tocado presenciar cómo la adopción, por parte de las leyes mexicanas, de normas para que en los medios de comunicación (como la tele, la prensa o el radio) se usaran solo palabras castizas al describir las jugadas y los elementos del béisbol o del fútbol americano ha producido un aumento formidable en el uso de términos castellanos justos y cuidados. En vez de *core-bac* que se usaba en mi infancia hoy se usa el pomposo pero adecuado «mariscal de campo», en vez de *hit and run* se usa «bateo y corrido», en vez de *offside* se usa «fuera de lugar», etc. Aunque se siguen usando en inglés términos menos usuales y de más difícil traducción como *squeeze-play* o *infield fly*. Lo más destacado de este fenómeno es que en el curso de una sola generación ya los practicantes mismos de los deportes en cuestión hayan cambiado sus usos, lo cual al principio parecía improbable debido a la fuerza de la transmisión lexicográfica en el campo de entrenamiento, que supuestamente debía ser superior a la influencia de los medios. El hecho de que los niños hayan aprendido a través de los medios a llamar a las cosas de mejor manera antes de practicar los deportes referidos ha hecho la diferencia.

Si se quisiera seguir una estrategia análoga para el caso de la terminología técnica y científica, el papel equivalente al de los cronistas y periodistas deportivos lo deberían desempeñar los comunicadores de la ciencia y los maestros. La situación es claramente más complicada, pues la complejidad de las comunidades de hablantes es mucho mayor y la distribución de autoridad en ellas es también distinta. No parece factible que en su práctica profesional las comunidades científicas y técnicas adopten con la misma docilidad reformas lexicográficas promovidas en ámbitos periféricos, como en la divulgación o las aulas. En una reseña reciente un filósofo español se inclinaba por la posición inversa, al comentar «¿no sería mejor preguntar a los científicos [sobre qué términos usar] que son al fin y al cabo los que los han inventado, cómo los usan en su trabajo?». Esto es parcialmente cierto, pero no tendría en principio por qué estar cancelada la opción de que las anexiones lexicográficas provocadas por el desarrollo de la ciencia y la tecnología sean discutidas, consensuadas, y normadas, de modo que se vayan adecuando las palabras al español y se vayan eliminado en la medida de lo posible los términos ásperamente ajenos.

Está claro que hay también razones para pensar que confiar demasiado en las bondades de la norma y el control es inútil, ocioso, odioso y contraproducente. Que la lengua, en su dinámica de larga duración, se ocupa de su propia higiene. Que son las comunidades relevantes y no los vigilantes de la lengua las que decidirán dónde se irán quedando los fieles de la balanza, qué palabras y qué giros se difundirán y cuáles caerán en desuso. Pero aun si eso es cierto, dicha dinámica puede y debe aceptar, como uno de sus vectores, la adecuación y la aptitud del vocabulario, así como su capacidad para funcionar armónicamente en el hábitat lingüístico de nuestro idioma. Mi opinión es finalmente que la incorporación de vocablos extranjeros y neologismos no es un tema que deba llevarnos a sonar alarmas estridentes. Es por ejemplo muy tranquilizante leer el capítu-

lo de *Los 1001 años de la lengua española* en el que Antonio Alatorre describe la avalancha de arabismos que acompañando la avanzada de las técnicas y las ciencias se insertaron en nuestra lengua, no para contaminarla, como se pudo quizá sentir en algún momento, sino para fecundarla, y a través de ella a varias otras lenguas europeas. Oigamos esos suaves sonidos: «álgebra», «azogue», «alcohol», «azafrán», «ajonjolí», «arracada».

Para ser justos, pienso que no es a menudo la procedencia ni la sonoridad de los vocablos lo que daña las capacidades expresivas del idioma, sino la confusión, la indeterminación, la vaguedad, y otras torpezas semánticas que suelen acompañar el descuido lexicográfico. Como varios estudiosos han insistido en señalar, es a través de las distorsiones gramaticales que el inglés, como lengua dominante de la cultura (no solo de las ciencias y las técnicas), está ejerciendo los mayores daños y distorsiones en el español. Eliminar por ejemplo los usos reflexivos de la oración cuando hablamos de que «el núcleo de la estrella colapsa» (en vez de «se colapsa») es solo un ejemplo de una infinidad de usos gramaticales que han ido haciendo que el español de una mayoría de científicos y técnicos sea cada vez más tosco y limitado. Lo que eso revela es, entre otras cosas, la inconsciencia de las opacidades y confusiones que se introducen en el idioma con esas adopciones. El que no se da cuenta de la diferencia, el que no necesita los recursos y matizaciones que la gramática española brinda, difícilmente podrá resistir la adopción de frases como «un vuelo de no fumar» o una «hipótesis de variable múltiple».

## Expresividad

No se puede hablar de arte contemporáneo en español, solía decir mi primera jefa, directora, a principios de los ochenta, de la revista del Museo de Arte Moderno de México. Lo decía para explicar por qué iniciaba a menudo en español sus charlas con artistas para sin previo aviso cambiar súbitamente al inglés a media frase y continuar así hasta que los derroteros de la conversación llevaban hacia otros temas que permitían la vuelta al castellano. *Performance, happening, body art*, y muchos giros y frases que ya no recuerdo dependían del inglés en que fueron inventados para producir los efectos semánticos precisos.

Argumentos similares se pueden y se suelen hacer respecto de las ciencias y la tecnología. Se alega una intraducibilidad de las connotaciones, de las delicadezas, del espíritu de lo que se ha forjado en un idioma y que es consustancial a la experiencia misma. Otros idiomas simplemente no poseen los recursos expresivos para recibir y reproducir lo que en inglés tan precisamente se dice y escribe. Esta postura es análoga a la que adoptamos casi siempre cuando descubrimos que ciertas vivencias, ciertas memorias, ciertas experiencias solo nos parecen bien expresadas cuando es nuestra lengua materna la que hace la labor. «Yo nunca he soñado en otro idioma», suele decir un conocido y políglota escritor mexicano para señalar su íntima asociación espiritual con el español. La implicación, para el tema que nos convoca, es que si el ámbito en el que se vive un tipo de experiencias —las científicas y tecnológicas— está conformado de modo esencial y profundo por una lengua como el inglés, entonces no es de extrañar que quienes viven com-

penetrados en las ciencias y la tecnología solo se sientan realmente a gusto cuando pueden moverse con las coordenadas y reglas que ese idioma proporciona. Y que sientan que hay una pérdida irrestañable cuando se ven obligados a tratar sus temas en idiomas poco dúctiles e inapropiados.

La verdad es que todos los lenguajes naturales pueden ampliarse y extenderse siempre que se trate de reproducir en su ámbito lo que en otros idiomas puede expresarse. La vida y todas sus complejidades en principio deben ser expresables en todas las lenguas, siempre y cuando estas adopten estrategias de modificación, extensión, sofisticación adecuadas. Un ejemplo magnífico lo tenemos en el logradísimo proyecto de la comunidad israelí por transformar el hebreo de una lengua adecuada para la religión y para formas de vida desaparecidas hace siglos en una capaz de expresar del mismo modo complejo y polifacético la vida contemporánea. No hay razón para pensar que no hay en todas las lenguas naturales posibilidades de expansión análogas.

Un aspecto importante de esta cuestión de la capacidad expresiva de las lenguas tiene que ver con lo que a los filósofos, siguiendo a Wittgenstein, les gusta llamar las *formas de vida*. Es claro que si una comunidad de hablantes no tiene acceso real a los espacios de acción e interacción en los que se despliegan los hechos, los actos, las experiencias relevantes para que un cierto tipo de descripciones adquieran sentido, entonces ninguna labor de pura extensión lingüística y lexicológica hará el milagro de darle acceso a sus integrantes a dicha forma de vida. Es decir, para centrar el asunto en nosotros, si los hablantes del español no tienen acceso relevante a las ciencias y las tecnologías en todas sus facetas y etapas (y no solo como consumidores al final de la línea de producción), entonces no adquirirá sentido el que se intente expresar en español la fenomenología de la ciencia y la tecnología. La única manera de que un lenguaje pueda atrapar con verdadera eficacia algún aspecto del mundo es que sus hablantes vivan en ese mundo de forma cabal. La manera en la que los hablantes del español estén vinculados a las redes de producción, negociación, estabilización, distribución y transformación de la ciencia y la tecnología es la determinante central para cualquier proyecto de hacer que en español se pueda vivir en todas sus dimensiones culturales y cognoscitivas esos fenómenos. Los vínculos entre los hablantes (que pueden analizarse por ejemplo entre comunidades científicas, divulgadores, gestores, críticos y diversos públicos más o menos especializados) que intercambian y negocian expresiones referentes a la ciencia y la tecnología deben, como punto mínimo, ser tan simétricos, participativos y equilibrados como se pueda, si el lenguaje resultante realmente terminará por serle propio a todos los integrantes de comunidad más amplia. Hay cada día más ejemplos de cómo la participación abierta, dinámica, interesada, de sectores no científicos en los debates y negociaciones sobre aspectos socialmente delicados de la investigación científica y tecnológica produce un enriquecimiento de las opciones y un mejoramiento de las decisiones que se toman. En medicina, ciencias ambientales y tecnologías de riesgo hay historias con moralejas que apuntan hacia la necesidad de abrir ese tipo de posibilidades en todos los otros campos de la investigación. Un efecto concomitante será el que el lenguaje en el que se describan y discutan esos temas será cada vez más común y, si somos optimistas, cada vez más cierto y justo. La consolidación de comunidades amplias y vascularizadas de hispanohablantes en las que la ciencia y la tecnología sean vividas como una parte integral de la cultura es, no tengo la menor duda, el requisito fundamental para que el español se

ponga en el camino de ser capaz de abordar y abarcar las formas de vida científica y tecnológica. Nada puede sustituir el trabajo de zapa de los hablantes mismos. La constitución de ámbitos en los que se piense, se discuta, se actúe, se invente, se descubra, se imagine, se innove, se circule, se critique, se negocie tanto la ciencia como la tecnología en circuitos ampliados en los cuales las aduanas establecidas en las interfases entre legos y expertos, entre doctores y artistas, entre productores y consumidores, se vayan haciendo más porosas es el remedio único para cualquier inadecuación de la lengua de todos a una forma de vida que no alcanza a serlo.

## Traducción

Una fuente de desorden en el español en relación a los términos procedentes de las ciencias y de las técnicas es la divergencia constante entre las traducciones adoptadas en los distintos países y regiones de habla hispana. Ya he mencionado algunos casos en los que los biólogos de diferentes regiones han adoptado vocablos distintos: «gen» contra «gene», «enzima» contra «enzimo», «mitocondrios» contra «mitocondrias», «aptitud» contra «adecuación». Lo mismo ocurre en todas las ramas de las ciencias y las técnicas. Las consecuencias son por lo general poco graves, pero la sensación de fragilidad, inseguridad y franca dependencia que genera no ayuda a que haya confianza en el idioma como vehículo expresivo. Eso seguirá pasando mientras las comunidades científicas hispanohablantes no hagan un esfuerzo coordinado de elegir las opciones más certeras, y tratar de divulgarlas y establecerlas en todo el orbe del idioma. Otra vez, una condición que favorecería que las traducciones adoptadas sean las más justas y las más naturales para todos sería la existencia de comunidades amplias (científicas y anexas) bien conectadas a través de espacios comunes de información e intercambio científico cultural. Un ejemplo podría ser una revista de alta divulgación escrita y consumida colectivamente por individuos de todos los países hispánicos. Otro obvio sería la convergencia en uno o unos pocos portales de Internet de la mayoría de los escritores y lectores científicos y tecnológicos que escriben en español para públicos amplios o semi-especializados. La divulgación y la alta divulgación podrían ayudar a ir generando vocabularios y usos gramaticales correctos y consensuados por el intercambio constante mismo.

Sobre el tema de la traducción no podría exagerarse la importancia que tienen las traducciones continuas (e indispensables) de libros de ciencia de varios niveles que del inglés y de otros idiomas se realizan. La importancia y la atención que las editoriales le den a la labor de traducir adecuadamente esas obras (y no solo a la de publicitarlas y venderlas) será siempre un factor que marcará la suerte del español frente a las ciencias y las técnicas. Y aquí no puedo sino denunciar lo que me parece una terrible actitud de las editoriales españolas que hoy dominan el mercado editorial de manera casi monopólica: su desdén y maltrato continuo del arte de la traducción de textos sobre ciencia. Si hicieran esa labor con la mitad de la atención (y el presupuesto) que ponen en las traducciones literarias evitarían producir las panfiladas que tan a menudo ponen en circulación para deterioro de nuestra cultura científica y de las capacidades de claridad y precisión de nuestro idioma. Lo que en principio es motivo de celebración (que autores

importantes —como Gould, Lewontin o Dawkins— sean traducidos pronto y llevados a nuestras librerías) termina por serlo de lo contrario, pues a veces uno piensa que más valdría no dar acceso a los neófitos a textos tan deficientes y confusos. Y claro que aquí también en México tenemos casos de ese tipo de actividad criminal. Por suerte hay casos también notables de lo opuesto. Traducciones ejemplares que marcan, o deberían marcar, estilística y conceptualmente, las pautas para los usos posteriores.

## Cultura

La ciencia es parte de la cultura. Las dos culturas. La tercera cultura. Las guerras culturales. La cultura tecnocientífica. Frases van, frases vienen queriendo delimitar las zonas de enganche (que no de ensanche) en donde las múltiples interfases entre las actividades de producción y aplicación de la ciencia se tocan y chocan con espacios más amplios que denominamos vagamente con ese término atrapado, «cultura». A veces es monótona y aburrida la cantilena ligada a la pareja dispareja, ciencia y cultura. Y la meta de construir una cultura científica parece una quimera que cada cual describe y persigue a su modo.

Las barreras entre los lenguajes especializados y la lengua común suele percibirse como una fuente de obstáculos, y lo es. Pero a veces es la insistencia en la barrera lo que constituye el obstáculo, cuando si ponemos atención la barrera es soluble; como algunos espejismos, al acercarnos a ella se desgaja y disuelve.

Es bien sabido que la presencia en las ciencias y técnicas de jergas, tecnicismos, fórmulas crípticas y demás linduras lingüísticas de los especialistas obedece a varias, y a menudo opuestas, funciones. Si bien muchas veces es la precisión, el control semántico, la claridad y la matización justa lo que mueve la producción de neo-habla, es también sabido y está documentado que motivos como la preservación de estatus, la exclusión de los foráneos, la intimidación o deslumbramiento de los ingenuos desempeñan un rol en el esoterismo. Las longevas tradiciones médica y jurídica son las campeonas en esta última estratagema, y en épocas recientes debe corresponder a los economistas el trono de levantadores de cortinas de humo. Para qué decirlo de modo simple si lo podemos enredar, parece ser su lema. Siempre algo de la autoestima y el sentimiento de superioridad de las profesiones y ciencias parece estar cifrado en la posesión del idelecto y sus claves. Cualquiera que haya visto la reacción de enojo o de desazón de un científico que descubre que un inteligente y hábil corrector de estilo ha transformado sus párrafos rebuscados y retorcidos en prosa límpida y ordenada que prescinde de la jerga innecesaria, se habrá dado cuenta de que algo en su ego ha sido sacudido. «Sí, sí dice lo mismo —he escuchado argumentar a uno de ellos singularmente honesto—, pero no puede aparecer así si soy yo el que firma, me van a perder el respeto mis colegas». El diagnóstico no es difícil. En esos casos no hay un balance adecuado entre tensiones que deberían equilibrarse: la de comunicarse con y ser respetado (por buenos motivos) por los pares, y la de comunicarse con y ser respetado (por los buenos motivos y no por las apariencias) por los legos. Debemos a la agudeza de Ludwik Fleck uno de los primeros análisis sociológicos de la necesidad de las comunidades de científicos de hacer el tránsito entre

las formulaciones esotéricas y las formulaciones exotéricas de sus trabajos. El balance al que me refiero solo existirá, como lo hace ver Fleck, si las comunidades exteriores tienen un peso y una importancia suficiente para el buen destino de la actividad de producción de conocimiento; es decir, si hay vías de ida y vuelta por las que la construcción del conocimiento tecnocientífico es realizada con la participación de esferas amplias, conectadas significativamente con los núcleos internos de la investigación y el desarrollo. No se trata solo de que los políticos y gestores entiendan y financien, ni de que el público vea con buenos ojos la actividad científica, sino sobre todo de que la inserción social de las propuestas de representación y de transformación del mundo se haga incorporando perspectivas e intereses diversos, y abriendo desde el inicio canales de tránsito desde las formulaciones esotéricas hacia las exotéricas en los que ambos lados del camino se extiendan y acerquen, y no se asuma que solo uno de los participantes en el acto comunicativo es creador en el mismo. Para decirlo más sencillamente, las equivalencias y traducciones desde los lenguajes técnicos hacia los dominios más comunes de la lengua natural no tienen por qué controlarse desde uno de los polos, pues el papel que tendrá en los espacios comunes ese conocimiento, formulado de una manera y no de otra, afectará a todos los que en él habitan. Por poner un ejemplo: la decisión de concentrar la labor descriptiva, explicativa, terapéutica, etc., en los genes y sus variantes en detrimento de causas complementarias como la dieta, los hábitos o el ejercicio, no deberían tomarla los expertos por sí solos. Las cuestiones en juego superan con mucho el territorio de la investigación y, crucialmente, los hechos no delimitan de modo unívoco una opción, un solo sistema de jerarquías descriptivas y explicativas, sino que permiten decantamientos, matices, inversiones de énfasis en el orden explicativo. Las consecuencias de las elecciones deben también ser parte de estas. Y para ello, se debería ser capaz de formular sus posiciones y alternativas en la lengua de todos.

¿Qué tanto de lo que ocurre en los laboratorios, observatorios y en los viajes de campo, y de lo que se publica en las revistas especializadas, en la prensa y otros medios de divulgación, realmente conecta con la vida de la gente, con sus espacios culturales activos? Es muy difícil evaluar eso. Yo creo sin embargo que hay indicadores importantes de qué tanto están realmente logrando trasminarse las maneras de describir, de concebir, de articular las distintas regiones de la realidad de los científicos hacia otros espacios sociales. Me refiero a la incorporación de la ciencia y la tecnología al ámbito de atención de los artistas y escritores. Me parece claro, para elegir un ejemplo que aprecio, que en la medida en que una colectividad ha conseguido trasvasar con éxito las ciencias a su espacio cultural los artistas logran tomar de ahí lo que les sorprende, conmueve, interesa. «La gente ha estado atendiendo más a la ciencia últimamente» escriben Riordan y Turney en la introducción de su antología reciente de poemas sobre ciencia, «la mera cantidad de ciencia producida en los últimos cien años, y la manera en la que ha afectado la vida diaria no tiene precedentes. Y los poetas, que tendrían que ser buenos para percatarse de las cosas, se han dado cuenta». La prueba mejor está no tanto en que se acerquen los poetas a la ciencia sino en que esta entre en su obra de un modo tan natural, tan sin esfuerzo, como entran el aire y el agua. Los poetas contemporáneos del mundo anglosajón toman metáforas, ideas, asociaciones de las ciencias sin pedir permiso ni dar explicaciones. Esto lo muestra la selección de Riordan y Turner contundentemente. En la antología *La Generación del Cordero* en la que Pedro Serrano y yo presenta-

mos al público de habla hispana a los poetas británicos de la nueva generación, un porcentaje notable de los poemas que elegimos abrevan de las ciencias y la tecnología: «Todo en mi cuerpo/ ha sido procesado/ por al menos una estrella/ (salvo el hidrógeno)». Así comienza el poema *La Física de Pavlova*, de Jo Shapcott, londinense nacida en 1953. El relato contemporáneo que la astrofísica hace de las estrellas como los hornos magníficos en los que se construyen (siguiendo una secuencia creciente y vivaz que envidiaría un tejedor de tramas dramáticas) los átomos de la materia que compone (casi) todo en nuestro planeta, es aludido así por la poeta para hablar del cuerpo y del deseo. De ese modo fija el foco, la textura de la descripción en el grano de lo atómico. La imaginación es calibrada para ajustarse a ese universo de partículas fantasmagóricas y luego es conducida a lo largo del poema, que describe oblicuamente el comienzo de una seducción amorosa, para establecer en él una especie de textura a la vez carnal y metafórica aludiendo a «las poderosas capas de la matemática» y al «mundo/ de extravagantes consecuencias/ en el que la materia surge/ de la nada». La analogía delicada entre la extrañeza de la pasión amorosa y la física moderna (ambas requieren «más dimensiones que las que da la geografía») deja un aura de misterio y precisión a la vez. En su poema *Materia*, Shapcott retoma el vínculo, cuando hace que el amante toque la piel sintiendo las más diminutas partículas que la componen («Para la hora del té ya conocía/ cada uno de los millones de electrones/ que vuelan por mi cuerpo»). Esta autora hace uso de un bien afinado instinto por encontrar las virtudes descriptivas, metafóricas, constructivas, de la imaginación científica de hoy y de ayer. Imagina por ejemplo a Leonardo da Vinci descubriendo con su penetrante ojo las «complicadas colisiones (que) se dan en un charco/ cuando le caen gotas de lo alto» o «cómo rebotan las olas hacia el aire, y caen/ de nuevo para salpicar más agua en versiones/ cada vez más pequeñas de lo mismo», en donde alude sin duda a la geometría fractal y al hecho, que ha descrito magistralmente Michel Serres, de que en las observaciones de Lucrecio (y de Leonardo) del danzar de remolinos turbulentos en corrientes de agua o de aire, hay vislumbres de lo que los modelos dinámicos del caos en nuestros días revelan de la conducta de algunos sistemas físicos. Jo Shapcott no es una excepción. La camada a la que pertenece cuenta entre sus atributos el de moverse con naturalidad e inteligencia en el espacio diverso y profuso del conocimiento científico. Simon Armitage en su conocido poema *¡Zoom!* usa el hábito de pensar en maravillas cosmológicas como los agujeros negros para hablar del poema: «una bola de billar, pero más pesada que Saturno/ ...¿qué es esto tan pequeño/ y tan sedoso/ pero cuya masa es más grande que la del planeta anillado?! Sólo palabras/ les aseguro. Pero no me creen». La astronomía es uno de los ejes con los que Armitage tejió su reciente secuencia de poemas *The Whole of the Sky*. «Tengo la esperanza —ha escrito este autor— de lograr a través de la ciencia develar sentidos humanos... estoy tratando de que los elementos científicos se sostengan como metáforas o símbolos, que representan el asunto real de los poemas; claro que esto es una reducción, pues las explicaciones científicas a menudo no son sino metáforas convincentes».

Las narrativas, las imágenes, los personajes de las ciencias, y su interesante y humano tejido de circunstancias, son así abierta y confiadamente reclutados por los poetas británicos de hoy. Mick Imlah narra la conversión en anfibio de un zoólogo que desarrolla una teoría alternativa a la de Darwin. Jane Duran encuentra en la delicadeza del desen-

terramiento de huesos de homínidos por los paleoantropólogos una manera de hablar de «la mica de la timidez» del amante, y prolonga la metáfora en un hermoso poema (*Eslabón*) sobre la humanidad (con minúscula). Naturalista aficionada, en *La curación del oído*, Sarah Maguire transforma el zigzagueante vuelo de unos murciélagos en el ocaso en un enrejado, en un «frágil tejido,/ una imposible filigrana» que «describe su hambre» y su casi imperceptible griterío (que para ellos «ilumina los castaños» y que ella escucha después de una operación del oído) en «un cálamo sobre el vidrio,/ un grabado exquisito». Una reflexión análoga, y más osada, sobre los sentidos y la percepción es la que emprende Maurice Riordan en su poema *Batiscafo*. Si como los murciélagos, pero mejor aún, pudiésemos ver el mundo como ruido, toda nuestra vida, nuestra intimidad, nuestra moda, nuestros afectos serían otra cosa, y Riordan consigue imaginarla (desmintiendo el famoso alegato filosófico de Thomas Nagel en *¿Qué se siente ser un murciélago?*): «nuestra más lejana vista sería el océano/ o el bramido de una onda vestigial de las galaxias».

Al hacerles nosotros la pregunta sobre la notable presencia de la ciencia en sus poemas, varios de los poetas incluidos en nuestra antología mostraron sorpresa de que su apropiación de lo científico nos pareciera inusual. Para ellos la ciencia está ahí, en la televisión, la escuela, las revistas de divulgación, en los científicos mismos y sus historias, y es, entre muchas otras cosas, fascinante y diversa: «¿por qué perderse eso?» respondieron.

Sin duda algo análogo está sucediendo en la poesía en otras lenguas. En español sin embargo el grado de influencia de las ciencias y las tecnologías en la poesía me parece bastante menor. Severo Sarduy, Gerardo Deniz, Juan Carlos Marset, David Huerta, y quizá unos pocos más. No creo que haya más explicación de esto que el hecho de que estamos a mayor distancia que los británicos de incorporar la ciencia a nuestro imaginario.

## Precisión, complejidad

El lenguaje especializado, técnico, permite un pensamiento más ceñido, más controlado, mejor vertebrado. Las matemáticas, la estadística, el modelaje, la indexación y diversificación de los sustantivos, la generación de gráficos, etcétera, no son gratuitamente movilizados en el seno del llamado discurso científico. Se gana economía, precisión, claridad. Las ciencias y la tecnología dependen de su creciente y poderoso arsenal de recursos y dispositivos descriptivos y analíticos para articular sus prácticas y representaciones de modo eficaz. Todo ello no implica sin embargo que la exclusión que este esoterismo genera sea necesaria e inevitable. La noción de que traducir y trasladar los contenidos de la ciencia utilizando lenguajes y recursos más accesibles para los demás es traicionar, pervertir, desvirtuar, es perversa y básicamente falsa. Está claro que si el fin es participar en los procesos más nucleares y especializados de la producción del conocimiento científico, lo único viable es utilizar los sub-lenguajes pertinentes. Pero hay otros intereses y fines que se pueden y deben atender, que implican la comunicación con otros sectores de la comunidad científica y aún externa. Y esto solo se puede hacer adop-

tando descripciones, registros, ángulos, ilustraciones, modelos, metáforas distintas. La recreación del conocimiento, de las propuestas teóricas y sus mallas de implicaciones, es un ejercicio que constantemente se hace en las vías de comunicación habituales de la comunidad científica. Y muy a menudo esa recreación implica ampliación de los hablantes aludidos a través de la adopción de más recursos descriptivos de la lengua natural, en detrimento del ideolecto local y especializado. Que a veces eso no implica necesariamente una pérdida de profundidad ni de agarre explicativo se puede ver con claridad en el caso de las discusiones teóricas en biología evolucionista. Esta área de las ciencias, a partir de las primeras décadas del siglo XX, se volvió tan técnica y matemáticamente sofisticada como la economía o la física de materiales, y sin embargo todo el tiempo ha sido posible, primero, describir en lenguaje no matemático los aspectos fundamentales de las maneras de modelar el cambio evolutivo, de las minucias conceptuales y los problemas de cada una, y, segundo, hacer contribuciones importantes a la teoría o a la discusión crítica en torno a ellas, utilizando lenguaje y descripciones que un hablante culto puede, con un poco de esfuerzo, comprender. Las precisiones técnicas que la genética de poblaciones hace a nociones provenientes del habla natural, como «adaptación», «adecuación» (*fitness*), encuentran formulaciones equivalentes en lengua vernácula, que justamente separan de forma adecuada las denotaciones comunes de vocablos como «adecuación» o «aptitud» y permiten pensar con sofisticación en la selección natural. Un ejemplo límpido de esto es la manera en la que autores como Dawkins y Gould lograron en varias ocasiones introducir sus propuestas y críticas al flujo principal del debate científico, no obstante que el público intencionado era más amplio, en obras como *El fenotipo extendido* o *Casa llena*. También lo es la participación constante de los filósofos de la biología no solo en la crítica y análisis de las teorías de otros, sino en su robustecimiento o delimitación. Esto no sería posible si se impusiese una visión rigorista y estéril de que solo en cierta formulación y bajo ciertas prácticas representacionales es posible hablar con sutileza y complejidad suficiente de los contenidos e implicaciones de las ciencias.

## Comunicación

Pienso que, de distintas maneras y bajo diferentes descripciones, en lo que he dicho hasta ahora he aludido una vía indispensable para que el español amplíe y afine sus alcances expresivos en el ámbito de las ciencias y de las tecnologías. Las comunidades relevantes deben estar mejor formadas, apreciar realmente las capacidades expresivas del español, y ser capaces de afinarlas y desarrollarlas ellas mismas. Solo de que ellas sientan la necesidad y el valor de desarrollar caminos expresivos complejos, delicados, inteligentes y lingüísticamente eficaces en el idioma maduro y lleno de estructuras y disposiciones virtuosas que es hoy por hoy el español, surgirán las variantes adecuadas, se crearán las expresiones justas, y se llenará la lengua de los recursos suficientes (y sobrados) para describir no solo el mundo contemporáneo sino, más importante aún, lo que vivir en él significa. Para que ello ocurra, las comunidades a las que me refiero estarán necesariamente integradas en un sistema de comunicación y traslado de la ciencia y la

tecnología en el que se puedan establecer circuitos virtuosos de intercambio y estabilización de la moneda lingüística. Quiero terminar con una propuesta sobre cómo entender la comunicación de la ciencia en esas mallas.

Mi principal convicción en esto es que todos los análisis que separan, despegan, alejan, con sus bisturís conceptuales, la ciencia del paisaje general de la cultura, terminan dando una imagen distorsionada de la comunicación de la ciencia, dado que presuponen que no hay caminos ni tránsitos naturales entre la ciencia y el medio exterior, y que toda actividad de mover a la ciencia fuera de su nicho protegido termina desnaturalizándola.

Una realidad que aún hay gente que no está dispuesta a aceptar es que la ciencia (como conocimiento y práctica, como conjunto de sistemas de representación del mundo y como conjunto de actividades que las generan) no pertenece al tipo de cosas que pueden ser descritas (conocidas, explicadas) con un conjunto pequeño de nociones, de reglas, de determinantes, de notas. No es posible capturar a la ciencia con una definición, ni con un esquema, ni con una muestra, ni con una metáfora. Como dicen los filósofos, no se trata de una clase natural. No se puede hacer una única ciencia de la ciencia, y quienes lo han intentado siempre han llegado a producir esquemas chatos, insuficientes, a partir de la filosofía, de la sociología o de la psicología. Así, la complejidad que la bestia que llamamos ciencia había adquirido ya para el siglo XVIII hace que los historiadores que ahora intentan recuperar sus formas y sus funciones necesiten de toda suerte de herramientas descriptivas y analíticas, además de mucha intuición y perspicacia investigadora. No basta con recorrer los cauces de las ideas, acciones, hipótesis, experimentos, disputas, etc. Hace falta también recuperar los entornos, las estructuras sociales, los valores, las intenciones, las lecturas inesperadas, los tejemanejes de los grupos de interés o de amigos. Y hace falta también recuperar los modos de ver, las supersticiones, las emociones colectivas o singulares. Hace falta saber qué significaba realmente para un rey tener a un astrónomo en su corte, y qué para el astrónomo ser invitado o expulsado de ella. Saber también quién repartía los premios y castigos económicos o intelectuales. En suma, hace falta reunir las imágenes que desde diversas perspectivas se producen. Ninguna línea narrativa por sí sola, ninguna reconstrucción lógica o estructural, ningún análisis sociológico, por sí solo, puede explicarnos lo que fue y lo que es, por ejemplo, la termodinámica estadística. La quimera de que alguien tiene en una botellita atrapada la esencia que da cuenta de toda la ciencia ha sido vendida y comprada muchas veces. Espero que la última generación de interesados que haya comprado tal patraña esté ya detrás de nosotros para siempre. Ahora nos toca aceptar lo inevitable: el monstruo que hemos engendrado tiene más rostros, más aristas, más órganos y funciones de los que podemos dar cuenta con una sola disciplina de conocimiento. Es, para decirlo de una vez, la región de la actividad humana que resulta más compleja y, con mucho, más interesante. Sobre todo cuando incluimos, como debemos, las inmensas ramificaciones de la tecnología. Tener una noción adecuada de la ciencia, de la tecnología y de la sociedad en la que estas se insertan, requiere (esa es mi contención) de una agregación de imágenes; de la integración, dificultosa quizá, de los rostros y facetas de la ciencia que van emergiendo cuando, además de los reflejos directos que nos dan científicos y periodistas, sometemos a las ciencias a lentes de escrutinio de cuestionamientos tan disímiles como los de la historia, la lingüística, la antropología, la psicología, la filosofía, la lógica, las ciencias cognitivas, las artes todas.

La relevancia de esto para la comunicación pública de la ciencia es central, por al menos dos razones: una es directa; mientras más completa (multifacética) sea la impresión de la ciencia que demos en la comunicación de la ciencia, mejor haremos la labor. Y la otra es sesgada: ubicaremos mejor la tarea de comunicación de la ciencia si tenemos una buena topología de lo que es y hace la ciencia en nuestras sociedades, es decir, comprenderemos mejor la tarea de comunicación de la ciencia como lo que creo que es: una parte sustancial de la ciencia misma y no algo marginal, tributario, como se suele ver.

La impresión de marginalidad de la comunicación de la ciencia es producto de una imagen dominante, y bastante parcial, de la ciencia. Se trata de una imagen demasiado común en la que se suele representar el conocimiento científico como aislado (asilado) en espacios de privilegio (mentes, textos, instrumentos, laboratorios) a los que solo acceden quienes transitan por la dificultosa secuencia de aprendizaje guiados por científicos activos, quienes se encargan de transmitirles los secretos del oficio. Se habla así de barreras cognitivas, de espacios de representaciones inaccesibles, de conocimiento tácito, etcétera, que mantiene al común de los mortales irremediabilmente fuera de la ciencia.

Esta imagen de la ciencia y de la relación entre ciencia y público, como todas las imágenes solo parcialmente objetivas de la ciencia, no deja de responder a aspectos y situaciones que de hecho se dan. Si la tomamos sin embargo como la imagen regidora a partir de la cual vamos a plantear la comunicación de la ciencia, estamos forzando el papel de intermediaria, de puente, de traductora del «mensaje» de las representaciones científicas y, en todo caso, de clarificadora en términos llanos de las fuentes de la verisimilitud y de la confiabilidad de la ciencia y de las técnicas asociadas a ella, frente al resto de la humanidad que no puede acceder a ella directamente.

Si ponemos en cuestión sin embargo la imagen de la ciencia de la que partimos, podremos darnos cuenta de que no es la única ni la más adecuada representación de la que podemos echar mano. La ciencia puede describirse también como una actividad que está inserta de un modo más orgánico en nuestra cultura contemporánea y de la que participan muchos más sectores e individuos de los que se suele reconocer. Comencemos por ejemplo con algo sabido cuyas consecuencias sin embargo pocas veces se extraen: los científicos interactúan *entre sí* de modos más complejos que los puramente racionales, argumentativos, y sus comunidades están conformadas de modo complejo y ramificante. La comunicación entre ellos, por ejemplo, es ya de suyo una tarea nada obvia que, según se trate de miembros de sub-tribus así sea escasamente distantes, requiere de intercambios, traducciones y reorganizaciones del «mensaje» que solo un análisis cauteloso como los que algunos estudios de la ciencia han hecho nos han revelado. Desde un punto de vista, es claro que la comunicación de la ciencia empieza en los procesos mismos de la producción de las representaciones científicas y sus negociaciones entre sectores más o menos cercanos al nodo de producción, y se extiende, continuamente, hacia regiones distantes en diferentes dimensiones. Así, la idea de que hay un adentro y un afuera claramente discernible empieza a reblandecerse. El trabajo de sacar una pieza de conocimiento o de tecnología fuera de su nicho original siempre es arduo, y las traducciones y reacomodos que necesita para ser aceptado y ser funcional entre sus nuevos consumidores (quienes deben apropiárselo de algún modo) es siempre considerable. La comunicación es una parte esencial de ese proceso; una parte orgánica que siempre está pre-

sente. Lo que se identifica como comunicación pública de la ciencia, es solo un aspecto más de ese llevar de aquí para allá lo que los productores de conocimiento y de saberes técnicos asociados a este hacen. La implicación que creo que debemos hacer válida es la siguiente: una parte esencial para que esa transportación sea eficaz es que quien «recibe» el conocimiento sea capaz de apropiarse significativamente de él. No otra cosa se dice, en realidad, cuando se insiste en que la ciencia es parte de la cultura: la ciencia está en la sociedad, en los ciclos de exploración, de ensayo, de modificación, de estandarización, de traducción, de puesta en operación. En su movilización desde los laboratorios y gabinetes, o desde el campo y las plantas piloto, hacia todos los innumerables espacios en los que incide. De que circule eficazmente depende que la «cultura» tenga o no una fibra científica recorriéndola, constituyéndola.

Tal integración del conocimiento científico a la cultura depende de que todos los actores que ocupan posiciones diversas no solo sean «letrados» en ciencia sino que usen, movilicen, apliquen el espíritu científico, y perciban su integración al colectivo que hace y transforma la ciencia. Los profesores de matemáticas de bachillerato, los ingenieros que calibran los aparatos, los técnicos que venden o compran insumos para la investigación, los editores que ponen en orden los esquemas o los verbos de los artículos, los consumidores de las promesas de la investigación (sean políticos o votantes), los pares o los dispares de la jerárquica y hojaldrada comunidad científica, y muchos otros, conforman el «sistema» en el que la ciencia se hace colectivamente. El que se haga bien o mal, el que funcione bien o mal, depende de que no haya demasiados grumos, bloqueos, intransigencias, atoros, entre los distintos miembros de este organismo. La buena comunicación entre todos los elementos es entonces crucial. Saber discernir si el profesor de matemáticas de bachillerato de mis hijas es capaz, si el comentarista de la tele razona como *Homo sapiens*, si es descabellado lo que me cuentan en la etiqueta del champú, si el médico hace sentido cuando me explica la autoinmunidad, y un larguísimo etcétera, no solo me hace vivir con más herramientas personales, sino que, si fuera el caso que no soy una excepción, me hace pertenecer a un colectivo donde se mueve con sentido, con adecuación, la ciencia. A una cultura científica bien templada.

# LA TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO EN LENGUA ESPAÑOLA

Bertha M. Gutiérrez Rodilla

## Introducción

Es bien sabido que desde la última parte del periodo medieval, las lenguas vulgares fueron accediendo de forma progresiva a una condición que les permitía ser aptas para la expresión científica. Ello tuvo que ver, por ejemplo, con una razón de tipo «práctico» derivada de la existencia de grupos de personas que, para realizar sus tareas profesionales, necesitaban una formación rudimentaria a la que solo podían acceder en lengua vulgar, pues ya hubiera sido mucho pedirles que, además de saber leer, tuvieran un buen conocimiento del latín, que era, como todos conocemos, la lengua de comunicación universitaria.

Esta razón a la que hemos aludido y otras de índole política, económica y social condicionaron que, desde el arranque de lo que conocemos como el periodo moderno de la historia, la ciencia se fuera expresando en las diferentes lenguas vernáculas europeas. Lo que no debe hacernos olvidar otro hecho: a pesar de que desde el siglo XVI hasta el XIX en cada país o en cada ámbito geográfico se fueran consolidando las distintas terminologías nacionales, la preponderancia de la actividad científica realizada en unos países concretos favoreció que algunas de esas lenguas vulgares ejercieran una gran presión sobre las restantes. Presión que, en el caso del francés, llegó a ser de tal magnitud que le permitió aspirar durante el siglo XIX a convertirse en lengua universal para la ciencia.

No deja de ser paradójico que, tras tantos esfuerzos, no fuera el francés sino el inglés el que consiguiera ese estatus en el siglo XX, siglo durante el que se produjo una cesión progresiva del protagonismo disfrutado por Europa durante mucho tiempo a favor de Estados Unidos, que se convirtió durante la segunda mitad de la centuria en el centro geográfico fundamental para la investigación científica y sus aplicaciones. Esta situación, de todos conocida, hace que se alcen de forma continua voces contra los peligros que acechan a todas las demás lenguas que no son la inglesa. Voces tan alarmadas como lo eran las que a lo largo del XIX y principios del XX se pronunciaban contra la lengua francesa. El tiempo nos ha demostrado que el francés no resultó ser ese terrible enemigo capaz de acabar con nuestra lengua. Y esto, aplicado con cierta lógica, podría llevarnos a creer que lo mismo sucederá con el inglés. Sin embargo, y aunque mucho nos gustaría que no fuera así, es este uno de esos casos en los que las enseñanzas que nos proporciona la gran maestra que es la historia deben matizarse bastante, pues entre ambas situaciones existen algunas diferencias que hacen, a nuestro juicio, que los paralelismos terminen ahí y que las consecuencias puedan ser muy distintas.

## El predominio del inglés

Pues no se trata ya de dónde se realiza o se deja de realizar la investigación, porque en Europa y en otros lugares del mundo se hace una investigación de gran calidad. Se trata de que Estados Unidos controla los medios de difusión de los resultados de la investigación, sobre todo las revistas de alto nivel y los bancos documentales más importantes. Algo que obliga a los científicos de todo el mundo a publicar sus artículos en inglés si quieren ser conocidos y, sobre todo, reconocidos, figurar en las bases de datos, ser citados por otros colegas... Condiciones todas que nada tienen que ver con la vanidad, al menos no siempre, sino con la evaluación a la que se los somete; evaluación de la que depende su carrera y la posibilidad de encontrar apoyo económico para un tipo de trabajo que, a estas alturas, ya no puede desarrollarse en la cocina de casa y, casi nunca, sin contar con fondos públicos que lo financien. Precisamente una de las características de la ciencia del siglo XX es que su cultivo está vinculado por completo a las instituciones científicas, a diferencia de lo ocurrido en épocas anteriores en que la investigación se podía practicar de modo personal por parte de individuos que poseían una formación adecuada y disponían de medios materiales para ello. A lo largo del siglo XX, las posibilidades individuales se fueron restringiendo de manera paulatina, de forma que la ciencia progresa hoy sobre la base de instituciones capaces de formar equipos humanos amplios y, en muchos casos, interdisciplinarios; con instrumental costoso, de rápida obsolescencia; con infraestructuras sólidas que puedan ofrecer las facilidades necesarias. Y, como consecuencia de todo ello, y este es el quid de la cuestión, con unas fuentes de financiación que necesariamente tienen que ser amplias y generosas, aunque siempre resulten insuficientes.

En relación con el asunto que nos ocupa y enlazando con esto que acabamos de decir, resulta evidente que los efectos que sobre la lengua española, como sobre todas las demás, ejerce el inglés van mucho más allá de lo meramente lingüístico y se extienden a aspectos relacionados con la sociología del lenguaje: los científicos de habla inglesa copan los comités de redacción de las principales revistas científicas, los cargos directivos de las asociaciones científicas, los puestos más importantes en los grupos de trabajo y organismos internacionales que elaboran los protocolos que todo el mundo debe respetar... De ahí se desprende, por ejemplo, que las líneas prioritarias de nuestra investigación, que nos vienen marcadas por directrices internacionales a las que obligatoriamente debemos adecuarnos si queremos obtener financiación, reflejen fielmente en una más que considerable cantidad de ocasiones, las preocupaciones y los objetivos de la sociedad estadounidense. Así, por ejemplo, tenemos en nuestro vademécum más de 50 fármacos para actuar contra la ansiedad o la depresión, mientras que la leishmaniosis, una enfermedad que según la OMS afecta a más de 12 millones de personas en el mundo, se sigue tratando con el mismo producto desde 1935 porque es algo que no nos interesa. Por otro lado, se relaciona directamente la calidad científica de un trabajo con la lengua en que se publica o, dicho de otro modo, solo se considera lo que está publicado en inglés porque esa es la única manera de que a uno lo citen y de entrar así en el *Science Citation Index*, que es lo único que se tiene en cuenta en las áreas de ciencias para conceder los proyectos —o los sexenios— de investigación. Si bien, en honor a la verdad, también hay que decir que el que las comisiones de evaluación recurran al *Science Citation Index*,

constituye una forma —enfermiza, ciertamente—, pero una forma al fin y al cabo, de espolear a nuestros científicos a que investiguen y a que difundan los resultados de su investigación. Algo que, por cierto, es condición indispensable para la ciencia, pues esta exige difusión y no que se atesore para el goce personal. Pero una cosa es la difusión y otra bien distinta es solo difusión de lo que quieren los que se han erigido en «amos». Esto por no entrar en la ignorancia sistemática —por no llamarla exclusión— de todas las aportaciones a la ciencia publicadas en lenguas distintas de la inglesa, lo que origina, en el mejor de los casos, una mala asignación de prioridades en los descubrimientos; en el peor, un robo de tales prioridades; y, en todos ellos, un gasto inútil encaminado a seguir investigando asuntos que ya se han resuelto en otras latitudes.

Sea como sea, se calcula que cerca del 90% de los investigadores lee y comprende perfectamente el inglés —otra cosa es que lo hable— y que alrededor del 85% de la información almacenada en todos los sistemas electrónicos del mundo está en esa lengua. El inglés es, también, la lengua privilegiada en los congresos y reuniones de todo tipo entre científicos, utilizándose, incluso, como lengua de publicación en revistas científicas de lugares donde no se habla habitualmente y, además, se ha impuesto como lengua de enseñanza universitaria, al menos de determinadas carreras como medicina por ejemplo, en numerosos países —Egipto, la India, Indonesia...—. Esa es la situación en la que nos encontramos; si bien no está de más matizar, aunque sea sobre ascuas, que no todos los lenguajes especializados, ni todas las formas de comunicación dentro de cada lenguaje, mantienen la misma dependencia del inglés.

Todo lo anterior ensombrece el futuro de las distintas lenguas científicas nacionales como se puede comprobar en los informes anuales que elabora el Instituto Cervantes sobre la situación del español en el mundo: vemos cada año cómo el español científico continúa retrocediendo, como lo hacen el alemán, el italiano o, incluso, lenguas fuertemente apoyadas como el catalán o el francés, por ejemplo, frente al avance del inglés. Un panorama, el que hemos esbozado hasta aquí, creemos bien distinto al que podía contemplarse hace un siglo, cuando veíamos al francés como nuestro gran enemigo. Porque, por entonces, no había bases de datos, ni revistas electrónicas, ni comisiones de evaluación, ni sexenios de investigación, ni líneas prioritarias, ni Internet... Pero, además, todavía en aquella época una buena parte de los científicos tenía el prurito de querer escribir bien, de hacer un buen uso del lenguaje, de que se les comprendiera. No se había desarrollado aún esa fantástica —y soberbia— tecnociencia de la última parte del XX tan aferrada a la idea de que para el intercambio científico se precisa de un lenguaje especial totalmente críptico y alejado de los no especialistas, que a veces nos lleva a dudar de que cuando escriben haya en ellos un deseo real de comunicarse, pues más bien parece como si hubiera una voluntad expresa de no querer que se les comprenda. Esto que acabamos de señalar encubre un hecho determinante para el asunto que nos ocupa: el desinterés —cuando no desprecio— por los asuntos del lenguaje por parte de muchos científicos que en sus actos de habla teóricamente en español, por ejemplo, lo que hacen es manejar una jerga en la que se mezclan las palabras inglesas en estado puro con palabras inglesas malamente españolizadas. Un desinterés que les hace perfectamente capaces de calificar una enfermedad como de *severidad* leve, *severidad* moderada y *severidad* severa o de hablarnos de un dolor *exquisito*, sin que se trate de partidarios fervientes del Marqués de Sade y sin que se inmuten, además, lo más mínimo por la estupidéz que están diciendo.

## Repercusiones sobre las otras lenguas internacionales

La situación que intentamos dibujar muestra de forma contundente ese movimiento conjunto hacia el inglés en los dominios de las especialidades de la ciencia y la técnica, lo que origina, como acabamos de adelantar, algunos problemas en lo referente a las terminologías científicas nacionales no inglesas; y da lugar, también, a una serie de problemas secundarios en las grandes lenguas internacionales, como los que se producen en el seno del español, lengua oficial en una veintena de países.

Salvo excepciones, no somos los hispanohablantes los principales creadores de neología científica, sino que normalmente nos vemos obligados a importar neologismos denotativos como envoltura externa de los descubrimientos que se van produciendo. Y, dado que la mayor parte de esos descubrimientos llegan del mundo anglosajón, corremos el peligro de ser invadidos por anglicismos extraños a nuestra lengua. De estos neologismos denotativos que, indudablemente, pueden estar mal formados, incluso ser aberrantes, se puede discutir cómo traducirlos o cómo adaptarlos, pero, en cualquier caso, son neologismos necesarios porque designan conceptos nuevos. Sin embargo, junto a ellos aparecen otros mucho más peligrosos, totalmente innecesarios, que compiten con términos ya existentes en la lengua de llegada porque no designan realidades nuevas, sino que obedecen a una necesidad de llamar la atención o de adscribirse a un grupo o a una escuela de pensamiento, o bien reflejan una ignorancia absoluta, por parte de quien los emplea. Sería el conocido caso, por poner algún ejemplo, del anglicismo médico *rash*, que vino a competir, no con uno, sino con dos términos existentes en nuestra lengua: *exantema* y *sarpullido*. Este tipo de neologismos, que no son necesarios, además de fomentar la imprecisión terminológica, pueden desencadenar un auténtico caos conceptual. Y esto sí es verdaderamente peligroso, no ya desde el punto de vista exclusivo del lenguaje, sino desde el del propio discurso científico. En este sentido, no es infrecuente —y esto ha sucedido siempre a lo largo de la historia—, que alguien trate de explicar mediante argumentos absolutamente peregrinos que era necesaria la introducción de tal término para el que ya existía un equivalente en la lengua de llegada porque, en realidad, hay matices que los diferencian, porque no son absolutamente sinónimos... Les remito a las explicaciones dadas por algunos médicos para justificar la introducción de *rash* frente a *exantema* y *sarpullido*. Explicaciones realmente impresionantes.

Pero, además, el problema de la neología en lenguas muy extendidas, como es el caso de la española, se agrava con las múltiples y simultáneas traducciones que se ofrecen en ocasiones para los nuevos términos científicos y técnicos ingleses en los diferentes países hispánicos. Porque mucho más importante que pensar en cómo eliminar o excluir las invasiones externas es pensar en cómo incorporarlas para, de esa forma, desactivarlas. Y no es el mejor camino dejar que cada uno opte por la solución que mejor le parezca. Uno de los ejemplos más conocidos es el del famoso *screening*, que, como bien saben nuestros traductores, puede encontrarse traducido en español como *detección selectiva*, *cribado*, *cribaje*, *tamizaje*, *pesquisaje*, *muestreo*, *detección inicial* y *escrutinio*, por lo menos. Este tipo de situaciones tiene consecuencias muy graves sobre la propia ciencia porque supo-

ne la imposibilidad de recuperar la información científica correspondiente a un determinado concepto en las grandes bases de datos bibliográficas. Si hacemos una búsqueda, por ejemplo, sirviéndonos del término *cribado*, quedarán fuera de la información que recuperemos todos los trabajos publicados que utilicen los otros términos: *cribaje*, *tamizaje*, *pesquisaje*, etc.; es decir, se nos pasarán por alto todos esos trabajos que, en nuestra búsqueda documental, no han aparecido y que, a lo mejor, son importantísimos. Pero, además, este tipo de situación, aumenta los riesgos de fragmentación de la lengua. Por esta razón no tiene sentido plantear el problema solamente en alguno de esos países, sino que resulta imprescindible dar con una solución común para todos ellos. Ese es uno de los pilares fundamentales para que el español no pierda la posibilidad de seguir siendo en el futuro una lengua de ciencia.

## ¿Hay algo que podamos hacer?

### El apoyo institucional

Pero no solo en el ámbito de una lengua de gran extensión geográfica como el español, para evitar al máximo los riesgos de rupturas, debería existir una única línea de actuación en lo que a la neología se refiere, sino que, además, deberíamos entender que ya ha pasado el tiempo en que las lenguas podían desenvolverse por sí solas, dando la espalda a las demás o tratando de diferenciarse claramente contra ellas. Hoy tendría que ser lo normal que los países no redujeran sus políticas lingüísticas a acciones meramente defensivas, sino a actuaciones positivas que les permitieran usarlas para la comunicación científica. Todo ello mediante la creación del entramado necesario que permita dar con soluciones comunes y válidas para cada lengua en particular y para el conjunto de ellas, de una forma rápida, tal y como lo exigen las necesidades del lenguaje científico actual. Un entramado entre cuyos principales objetivos debería encontrarse la búsqueda de la unificación terminológica y la normalización, el gran caballo de batalla en los lenguajes especializados.

Es cierto que ya existen algunos organismos, redes, instituciones... que tratan de trabajar en esta línea y que tienen relación con el dominio del español. Pero la verdad es que sus actuaciones —la mayoría subvencionadas con fondos públicos— no han servido de mucho. Pues los Gobiernos —como el de España, por ejemplo— deberían tomar más en serio lo que se relaciona con el apoyo al español como lengua de comunicación, también científica, no conformándose con la queja programática referente a los obstáculos con que el castellano se encuentra en el seno de la Península Ibérica, cuando resulta urgente prestar atención a problemas mucho más serios que tiene como lengua internacional. Lo que significa, desde luego, que a estos asuntos debe destinarse un presupuesto importante; pero supone también que las personas que trabajen en ellos ni deben hacerlo *ad honorem* ni pueden dedicarse a estas tareas sin ser especialistas. Sencillamente no todo el mundo sirve para dirimir en asuntos relacionados con el lenguaje científico, sino que se necesita una formación específica para ello. Tales personas han de demostrar el mismo grado de profesionalidad y de profesionalización que se le

exige al cirujano para operar en el quirófano o al bioquímico para maniobrar en el laboratorio. Por otro lado, los Gobiernos, como el de España y los de los países latinoamericanos, también tendrían que ser mucho más contundentes y expeditivos en lo que se relaciona con la lengua española y los organismos internacionales: no solo en cuanto a su uso, además del inglés, el alemán o el francés, sino, sobre todo, en lo que tiene que ver con el almacenamiento de la información terminológica en sus bases de datos. Por poner solo un ejemplo que casi pertenece al pasado: es de todo punto inaceptable que la introducción de términos científicos en la base de datos Eurodicauton de la Comunidad Europea se hiciera siempre a partir del inglés, desde donde se traducía al francés y desde este al español; porque eso ha originado que en ella aparezcan numerosos términos supuestamente españoles, pero que, en realidad, son disparatados y erróneos. Y, además, como tales bases de datos son las que usan continuamente los traductores especializados, cuando encuentran un término en ellas, por absurdo que este pueda ser, lo utilizan en sus traducciones, dado que ellos no tienen por qué saber si ese término es correcto o no. Tales bases de datos, mal diseñadas desde el punto de vista de nuestra lengua, se han convertido así en una magnífica puerta de entrada de términos aberrantes en español. Como es inaudito que las licitaciones de la Comisión Europea para introducir términos españoles en Eurodicauton las ganaran empresas de traducción francesas y belgas. ¿Dónde estaban las empresas españolas? ¿Es que eran tan poco competitivas que no había manera de concederles una licitación? ¿O es que España se desentendía de todos estos asuntos «sin importancia» y no presionaba lo suficiente, donde hubiera que presionar, para la concesión de las licitaciones?

De nada servirán las acciones de las Academias o del Instituto Cervantes, si no damos la batalla en las bases de datos terminológicas de los organismos internacionales. Ese es uno de los lugares clave en el futuro del español como lengua de comunicación especializada. Y no es de recibo que en ellas se trate a nuestra lengua como si fuera un dialecto minoritario. Se nos llena la boca contando el número de hablantes de español cuando cualquiera, con un mínimo de conocimiento, entiende que la importancia internacional de una lengua se relaciona menos con el número de hablantes naturales que tal lengua tiene que con el número de personas que la conocen como segunda lengua, además de su propia lengua nativa. ¿Creen que el número de hablantes naturales de español les importa algo a los franceses, que han conseguido que su lengua —con muchísimos menos hablantes naturales que la nuestra— siga siendo la segunda en importancia en esas bases de datos internacionales; que ya tienen calculado que a mediados del siglo XXI el crecimiento de la población hispana se detendrá y, para entonces, ellos tendrán su lengua mucho mejor situada de lo que lo estará el español en esos organismos internacionales y en sus bases de datos? Parece que es hora de dejar de contar hablantes y de hacer algo.

## La implicación empresarial

No menos necesaria es la implicación en estos asuntos del mundo empresarial, que tiene una responsabilidad obvia si nos paramos a pensar en el grado de relevancia que la técnica ha alcanzado en estos momentos. Es importante, de un lado, que las empresas

realicen fuertes inversiones en investigación y desarrollo que permitan a la comunidad científica hispana y a su vehículo natural de expresión, que es la lengua española, escalar posiciones, no ya en el ámbito meramente científico sino, sobre todo, en el de sus aplicaciones técnicas más innovadoras. De otro lado, las empresas y laboratorios deben entender la importancia estratégica que tienen para nuestros intereses los materiales instruccionales que acompañan a los productos que comercializan. Es fundamental que en la redacción o traducción de manuales, folletos o prospectos, sea cual sea el soporte utilizado, se use un castellano correcto y no el resultado fantasmagórico de aplicar un mal programa de traducción automática.

## El estudio del lenguaje científico

El apoyo institucional del que hablábamos tendría que contemplar igualmente la introducción del estudio del lenguaje científico en las distintas carreras, pues esta continúa siendo una de las grandes lagunas del sistema universitario que ni las facultades de traducción ni las de ciencias han sabido rellenar hasta ahora. Por un lado, desde luego, no está bien resuelto el problema de la formación de los traductores científicos. Algo que hubiera sido relativamente fácil de conseguir dada la corta historia de las facultades de traducción, para las que se hubieran podido pergeñar planes de estudio racionales sin miedo a que los echaran para atrás las rémoras del pasado. Sin embargo, al menos hasta hace muy poco, nuestras facultades de Traducción han sido como una especie de limbo desgajado de las de filología, con lo que en ellas se ha primado la traducción literaria o, incluso, la filología comparada, atendiendo muy poco a la traducción científica. Ojalá esta situación cambie en el futuro para convertirse en lo que debería haber sido siempre: una formación especializada de segundo y tercer ciclo, bien diferenciada para las distintas variedades de traducción: literaria, económica, jurídica, biológico-médica, etc.

Por otro lado, si, como creemos algunos, el lenguaje le es imprescindible al pensamiento y su utilización de una manera razonable, ¿cómo pretendemos que nuestros estudiantes de ciencias avancen correctamente en el desarrollo de su pensamiento científico si no disponen del lenguaje necesario para hacerlo? ¿Por qué se ponen a su disposición diversos instrumentos que garanticen una buena enseñanza en lo que a contenidos y actualidad de los mismos se refiere y no se les ofrece la enseñanza del lenguaje de su disciplina que es el instrumento más necesario de todos? En este sentido, no debemos olvidar, además, que un mal aprendizaje de la terminología especializada constituye uno de los factores más importantes en la aparición del fracaso académico de los alumnos en los primeros años de universidad, como lo demuestran varios estudios realizados a este respecto. Es de una gran torpeza que, movidos por criterios fuertemente utilitaristas, hayamos conseguido introducir en la mayoría de esas carreras el estudio del inglés especializado y no seamos capaces de entender que igual de beneficioso sería para nuestros alumnos de ciencias —y no digamos nada para el futuro del español científico— el acompañar ese estudio del inglés de un acercamiento a la neología y terminología científicas, adaptado a cada caso.

## Involucrar a los especialistas

En otro orden de cosas, a la vista de lo poco efectivas que son las escasas planificaciones políticas y de los limitados efectos que consiguen las instituciones inspiradas en moldes pasados de moda, queda claro que sin la colaboración de los propios especialistas de las distintas ramas de la ciencia poco se puede hacer. Sería imprescindible que comprendieran que la especialización en los dominios más vanguardistas de la ciencia no sufre menoscabo alguno porque se ocupen, además, del lenguaje de que se sirven a diario en sus quehaceres científicos; que aceptaran que su misión, en este sentido, va mucho más allá de un simple entretenimiento con que rellenar los largos ocios de los científicos jubilados. Deberían concienciarse de su importante función como modeladores del lenguaje asumiendo esta tarea con una adecuada preparación. Solo si caen en la cuenta de la necesidad de crear comisiones técnicas —no honoríficas, insisto—, supranacionales muchas de ellas, para trabajar sobre la terminología científica, los tecnicismos de que dispongamos en español no serán siempre consecuencia de una arbitraria imposición foránea o de una, más arbitraria aún, mala traducción a nuestra lengua. En relación con este punto, me parece de justicia señalar la pertinencia y el interés que tiene la creación de foros electrónicos de discusión especializada, como puede ser el caso, permítanme que lo señale, de MedTrad, un foro electrónico en el que médicos y traductores médicos de los distintos países de habla española discuten, cargados de razones, la mejor forma de introducir o de adaptar esos anglicismos tan temidos. Discusiones que después se trasladan a una especie de listados de términos recomendados, que se exponen en la Red para que cualquiera pueda libremente consultarlos. Ese es el camino y no confiar ingenuamente en que con el servicio de consultas puntuales habilitado por la Real Academia basta para resolver un problema de la magnitud de este. Por eso, iniciativas como la de MedTrad deberían contar con un merecido respaldo institucional pues, vuelvo a repetirlo, solo si los especialistas se involucran podremos todavía conseguir algo.

## El «tercer entorno»

Por último, y he dejado para el final lo que me parece lo más importante, tanto las instituciones como el mundo empresarial a los que nos referíamos antes, deben tomar conciencia de la magnitud de ese mundo emergente al que se ha llamado «tercer entorno», que se superpone a los dos entornos existentes hasta ahora —el campo y la ciudad— sin destruirlos, pero transformándolos profundamente. Ese tercer entorno conformado por todos los ordenadores conectados a redes telemáticas más sus diversos periféricos, teléfonos, televisiones, tarjetas de crédito, grabadoras, impresoras, micrófonos, videocámaras, etc., está en fase de construcción y expansión y exige una adaptación y transformación de las diferentes culturas y, desde luego, de las diversas lenguas. Por su estructura, es un espacio que tiende a ser multicultural y plurilingüístico, pero, tal y como van las cosas, corre el peligro de convertirse en un ámbito propicio para el colonialismo cultural y el monolingüismo. Si queremos que no sea así, habrá que emprender acciones sociales y políticas que traten de evitarlo: potenciando la alfabetización digital de los hispanoha-

blantes; haciendo compatibles los sistemas tecnológicos que permitan tender puentes eficientes entre las diferentes lenguas electrónicas; poniendo en marcha instrumentos y escenarios electrónicos que permitan la difusión tanto de nuestros autores clásicos como de los contemporáneos; trabajando prioritariamente en el desarrollo de programas educativos de calidad en español; fomentando la presencia de páginas en Internet y de revistas digitales en las que, a la manera de *La Página del Idioma Español* sostenida por la organización brasileña no gubernamental Antonio de Nebrija, se trata de promover nuestra lengua en la Red; favoreciendo el acceso vía Internet de las personas de habla española a nuestras grandes bibliotecas, a la compra de libros de todo tipo en español, a través de librerías virtuales (lo que sirve, a un tiempo, para conocer nuestra propia producción científica y de divulgación y como fuente de referencias actualizadas de nuestros autores para la confección de bibliografías); y, desde luego, desarrollando portales institucionales en español, como por ejemplo, el del Aula Virtual de Español (AVE) del Instituto Cervantes, claramente organizados, sin excesos tecnológicos que distraigan innecesariamente la atención y con enlaces a sitios que recojan contenidos actualizados y de calidad.

Creo que aún estamos a tiempo —aunque no nos quede mucho— de hacernos con nuestro sitio en el ciberespacio. Pero, para ello, debemos aceptar cuanto antes que el olor y el tacto del papel, por mucho que nos gusten, sucumbirán en manos de la inodora —y, quizá, insípida— *virtualidad* que se nos avecina.

## Bibliografía

- AMMON, U. (ed.) (2001): *The Dominance of English as a Language of Science. Effects on Other Languages and Language Communities*, Berlin-New York: Mouton de Gruyter.
- CRYSTAL D. (1997): *English as a Global Language*, Cambridge: Cambridge University Press.
- ECHEVERRÍA EZPONDA, J. (1999): *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*, Barcelona: Destino.
- CHAMBRUN, N. DE et REINHARD, A.-M. (comps.) (1981): *Le Français chassé des sciences. Débats et perspectives*, Paris: Cireel, págs. 27-50.
- FERRER, L. (2000): «Ciencia y empresa, la otra cara de la moneda», *El País* [26-IX], pág. 40.
- GILBERT, G. and MULKAY, M. (1989): *Opening Pandora's Box: A Sociological Analysis of Scientist' Discourse*, Cambridge: Cambridge University Press.

GUTIÉRREZ RODILLA, B. M. (1997): «La influencia del inglés sobre nuestro lenguaje médico», *Medicina Clínica*, 108 (8): 307-313.

- (2001): «El lenguaje médico en Internet», *Médico Interamericano*, 20 (1): 40-43.
- (2001): «La traducción y el lenguaje científico». En CHABÁS, J., CASES, M. y GASER, R. (coords.): *Proceedings of 1st. International Conference on Specialized Translation*, Barcelona: Universitat Pompeu Fabra-Fundació «La Caixa», 2001, págs. 55-59.

HUGUET, M. (2003): «El determinismo tecnológico», *Claves de razón práctica*, 134: 40-45.

LÓPEZ BELTRÁN, C. (2001): «Fronteras: sobre el lenguaje común y el lenguaje científico». En *Segundo Congreso Internacional de la Lengua Española* [Valladolid, 2001]. (Disponible en <http://cvc.cervantes.es>).

NAVARRO, F. A. (2001): «El inglés, idioma internacional de la medicina. Causas y consecuencias de un fenómeno actual», *Médico Interamericano*, 20: 16-24.

PAGLIAI, L. (2001): «La batalla por el uso democrático del idioma en Internet». En *Segundo Congreso Internacional de la Lengua Española* [Valladolid, 2001]. (Disponible en <http://cvc.cervantes.es>).

SARTON, G. (1949): «The Tower of Babel», *Isis*, 39: 1-15.

# COMENTARIO DEL PANEL «EL ESPAÑOL Y LAS LENGUAS DE ESPECIALIDAD»

Juan Gutiérrez Cuadrado

## Introducción

Como moderador del panel «El español y las lenguas de especialidad» presenté a los ponentes y moderé el coloquio, pero deliberadamente me quedé al margen en aquel momento, tanto para no consumir parte del tiempo de exposición de los ponentes como para no condicionar la discusión que fomentaban las propias ponencias del panel.

Las intervenciones del coloquio mostraron el interés que despertaron las ponencias entre los asistentes, pero no aportaron puntos de vista nuevos. Algunas precisiones, algunas anécdotas curiosas, ciertas matizaciones, ciertas explicaciones históricas, pero siempre en el campo trazado previamente por las ponencias. No es este un juicio negativo del coloquio sino la constatación, si no estoy equivocado, de dos hechos: a) que las ideas fundamentales de los ponentes fueron acogidas favorablemente por los que estaban en la sala; b) que los que intervinieron en el coloquio reflejaron sus preocupaciones particulares, con sus matizaciones, precisiones o confirmaciones parciales o curiosas, pero no consiguieron, al menos en este panel, situarse en el nivel general que exigía la discusión. En efecto, quizá por las características de la convocatoria, interdisciplinar y abierta, muchas intervenciones del coloquio no se esforzaron por trascender las anécdotas concretas que exponían. Así, los puntos de vista de los ponentes se convirtieron en cañamazo conceptual en el que el coloquio dibujaba algunas cuestiones concretas, pero la discusión no supuso avances constatables en los esquemas metodológicos o conceptuales previamente expuestos. Fuera de esta afirmación debe dejarse la intervención de Javier Echeverría que puso de relieve la necesidad de contar con la presencia de la lengua española en la Red y subrayar los esfuerzos que deben hacerse para ello, y precisó algunas cuestiones a propósito de la relación entre ciencia y humanidades. En los párrafos siguientes intentaré sistematizar las reflexiones surgidas al hilo de las ponencias del panel y las intervenciones del coloquio.

## Lenguas de especialidad

Parece evidente que una reflexión sobre las *lenguas de especialidad* debería partir de la interpretación precisa que asignamos a tal expresión. Sin embargo, no solo en este panel sino en todo el Simposio las alusiones a lenguas de especialidad, lengua de la ciencia, lenguajes técnicos, etc., fueron frecuentes pero, a la vez, relativamente imprecisas. Es natural. Si un ponente o un panel se hubiera enfrentado directamente a la definición de ‘lengua de la ciencia’ o de ‘lengua de especialidad’ muy probablemente la discusión hubiera ocupado todo el tiempo del Simposio. El uso intuitivo más o menos acordado en

el panel, sin embargo, no deja de tener sus inconvenientes. Tanto las ponencias como el coloquio mostraron claramente que se pasaba con suma facilidad de un sentido a otro de lengua de especialidad. Y, sin embargo, aunque todas las etiquetas compartan un espacio extenso de intersección, todas, o la mayoría, se caracterizan por algunos elementos distintivos. Por ello, antes de avanzar en la exposición, sería conveniente recordar varias cuestiones:

- 1) En la lengua de la ciencia deben distinguirse diversos círculos, espacios, niveles o como queramos llamarlos. Operativamente deberían distinguirse, al menos, los siguientes:
  - el círculo especializado y restringido de los laboratorios o seminarios de investigación, compuesto por varios cientos de miembros, que se comunican entre sí directamente;
  - el círculo más amplio de la didáctica universitaria, industrial o empresarial, expresado, sobre todo, en manuales, conferencias o reuniones de especialistas, etc., pero siempre en el ámbito bien definido de la formación académica, industrial o empresarial, aunque sea un ámbito con un número relativamente alto de participantes;
  - el círculo de divulgación especializada que se expresa en ciertas secciones de periódicos, textos de divulgación, programas especializados de televisión, sesiones de museos, etc.;
  - la lengua general común.

Podrían distinguirse más o menos niveles o círculos, pero esta discusión nos llevaría demasiado lejos en estas breves reflexiones. Sí creo conveniente, en cambio, señalar que tampoco se apuntó directamente a otra cuestión fundamental: la diferencia entre los textos científicos y los que no lo son, o entre la lengua de la ciencia y la lengua general. Se aludía indirectamente a diferencias, y parece claro que las lenguas especializadas no se manifiestan solo en una terminología determinada sino, sobre todo, en una organización textual determinada y en una retórica determinada. Solo en el cañamazo de una organización retórica o textual particular con una definida intención pragmática y una armadura ideológica precisa adquiere importancia determinante la cuestión terminológica.

- 2) Si explícitamente no se plantearon los diversos niveles de la lengua de la ciencia ni sus características, más o menos discutidas y discutibles, sí quedó, en cambio, patente en este panel que la lengua de la ciencia debía aspirar, en primer lugar, a ser una lengua clara y con un nivel de corrección ejemplar dentro de la variabilidad geográfica, social y funcional del español. También quedó claro que las ecuaciones cultura y humanidades, arte y ocio, ciencia y especialización, debían transformarse para que la sociedad comprendiera y aceptara que la ciencia, el arte y las humanidades pueden ser tratados como objetos de ocio, de cultura o de especialistas y que la división heredada entre estos ámbitos no sirve a la sociedad actual en que vivimos.

## Ciencia universal, lenguas particulares

La Ilustración vio nacer una contradicción irresoluble que dejó en herencia al siglo XIX. Hasta el siglo XVIII la ciencia era universal y, por tanto, se expresaba en una lengua universal: el latín. Las versiones y redacciones de diferentes tratados técnicos en lengua vulgar no rompían el paralelismo entre la universalidad de la ciencia y su expresión en una lengua general. Este equilibrio se mantuvo en teoría hasta que el latín fue desalojado definitivamente por las lenguas vulgares en la ciencia moderna, en principio sobre todo por el francés y, en menor medida, el inglés.

Los científicos ilustrados españoles, formados en muchos casos con los franceses, siguieron teorizando la universalidad del discurso científico, que se encarnaba en diferentes lenguas particulares, aun cuando, en realidad, tenían que reconocer la preeminencia del francés y fomentar, para que los discursos técnicos españoles no quedaran obsoletos, traducir bien del francés. En la mayoría de estos discursos se intentaba salvar una contradicción, reconocer la universalidad de la ciencia y aceptar que recurrir al francés, lengua nacional particular, era necesario para enriquecer el español, y una buena solución para los discursos técnicos españoles, pues el francés gozaba de prestigio muy considerable en el concierto de las naciones. Por ello, también, era frecuente que se prefiriera acuñar tecnicismos con formantes de las lenguas sabias —latín y griego— para que pudieran generalizarse en todas las lenguas europeas. Hay que subrayar que, en sus decisiones, los ilustrados españoles se guiaron sobre todo por las exigencias de la conceptualización científica, pero que supieron sopesar acertadamente en muchos casos las elecciones de calcos y préstamos. De igual manera hay que señalar el comportamiento de muchos sabios que, a pesar de su nacionalismo patente, tendieron a facilitar la generalización terminológica acudiendo a los términos grecolatinos. Sin embargo, ya en el siglo XIX, la competencia internacional, en un momento en que se estaban formando los grandes grupos industriales modernos, extiende una lucha de influencias y controles terminológicos. Para el español, la lengua francesa no solo es la nodriza de términos científicos procedentes de Francia, sino la intermediaria de otros términos de cualquier otra lengua, que llegan al español desde el francés. Mientras algunos españoles protestaban contra los galicismos y otros discutían sobre la lengua de la ciencia, general y particular, la realidad de los manuales, revistas y traducciones de todo tipo que llegaban de Francia sobrepasaba los planteamientos teóricos. Todavía Américo Castro pensaba un poco después de 1920 que el francés acabaría con el español. Resulta evidente que en la actualidad, según ha puesto de relieve nuestro panel, la obsesión francesa ha sido sustituida por la inglesa.

## El inglés, lengua de la ciencia

Actualmente ningún científico discute que el inglés es la lengua más extendida de la ciencia. En nuestro panel esta opinión quedó manifiesta, precisamente por las apreciaciones y consideraciones que originó. Frente a lo que sucedía en el siglo XVIII con el

latín y, después, a veces con el francés, actualmente nadie es capaz de distinguir la ciencia y su expresión lingüística. Se supone que la ciencia puede expresarse en teoría en cualquier lengua, pero la práctica internacional contemporánea muestra que la ciencia se expresa en inglés. Que el inglés sea la lengua más extendida de la ciencia actual se debe a causas históricas concretas, cuyo estudio supera con mucho los límites de estas páginas. Cualquier científico sabe de sobra que la bibliografía, los congresos, las revistas, los intercambios, la Red, etc., funcionan, sobre todo, en inglés. No tiene por qué convertirse esta situación en eterna, pero los cambios en otra dirección solo pueden ser lentos y graduales, suponiendo que a una comunidad le interese realmente cambiar esta situación. Convendría repensar algunas otras cuestiones fundamentales que se olvidan cuando se examina la situación de la lengua de la ciencia española y se vierten críticas sobre ella. En el panel apuntaron claramente dos tipos de críticas: a) autocríticas y b) críticas propiamente dichas.

Las críticas propiamente dichas se han centrado en la organización sociológica de la ciencia, sobre todo en relación con la comunidad científica de los Estados Unidos, que señala los temas que importa y no importa investigar, que controla la organización de los grandes congresos y grupos de investigación, que organiza los índices de referencia de calidad, etc. Probablemente estas críticas sean ciertas, pero me parece que las protestas por estas cuestiones son relativamente secundarias. Sin negar que exista una organización de la ciencia que favorece a las instituciones americanas y que controlan ellas, la situación se parece mucho a la de otras ramas comerciales. Solo con una buena organización, trabajo y espíritu competitivo se puede acceder a los mercados. Las empresas españolas que quieren competir en los mercados internacionales deben aceptar las reglas de juego internacionales. Y a la ciencia española le sucede lo mismo. Más realista que soñar con planes estratégicos directos para desalojar al inglés de esta posición dominante, o protestar contra ella, me parece el ejemplo de Cajal que hace un siglo recomendaba aprender alemán y salir a exponer las propias investigaciones en los congresos internacionales en aquella lengua, además de trabajar con paciencia y humildad. La organización de la ciencia ha cambiado, pero la situación española es más favorable actualmente. Desde luego, la organización internacional de la ciencia no se cambia solo con la lengua. El inglés es una consecuencia de tal organización, no una causa.

Las autocríticas observan el desinterés de los científicos por la lengua española y subrayan que, inevitablemente, la ciencia española y, por tanto, sus textos, dependen del inglés. Para conseguir una expresión correcta y limpia en español, fuera del círculo estricto de los laboratorios y seminarios especializados, la consecuencia es paradójica: es necesario, en primer lugar, dominar bien el inglés para entenderlo bien y, en segundo lugar, para traducirlo bien y no contaminar el español (no provocar en el español interferencias y oscuridades innecesarias). En la medida en que los hispanohablantes dominen mejor el inglés, en la medida en que más científicos hispanos conozcan bien el inglés, en la medida en que el español cuente con mejores traductores, el inglés no será ninguna amenaza para el español, y podrá hablarse y escribirse en español de todos los temas científicos con claridad, con todo lo que ello supone de extensión social de la ciencia, de fomento del interés por la ciencia, de cimiento de las auténticas bases de educación científica. La correcta utilización de la lengua española en los dominios científicos se plan-

tea, sobre todo en principio, en todos los dominios que excedan del primer círculo especializado y relativamente cerrado de los laboratorios.

Entre las autocríticas debe prestarse especial atención a la opinión que recordaba que no pueden olvidarse, porque se está pendiente de las ciencias duras, dominios tradicionalmente pensados como humanistas, en los que el mundo hispánico tenía cierta presencia y puede perderla si no se hacen esfuerzos técnicos por ocupar espacios en Internet. Este es un aspecto importante que no puede dejarse de lado. Tradicionalmente la comunidad hispana razonaba que la ciencia no era su fuerte, pero que era importante en humanidades. Habría que impulsar y proteger los proyectos humanistas, culturales, filosóficos, literarios, históricos, etc., novedosos. No puede encauzarse solo el esfuerzo hacia campos científicos con difícil y dura competencia y dejar abandonados campos tradicionales bien cultivados en el mundo hispánico. Ahora bien, como se señaló en el coloquio, hoy por hoy la fuerza cultural solo se hará visible si puede presentarse en Internet. En este sentido, la llamada que se hizo para que los técnicos colaboren con los que cultivan las humanidades para ofrecer productos que puedan presentarse y difundirse bien es fundamental. El mercado internacional no se conforma con magníficos textos e investigaciones culturales presentes solamente en las editoriales de algunos ayuntamientos. La presencia en la Red significa, es obvio, un cambio de perspectiva absolutamente necesario.

En este panel no se aludió a otro problema fundamental relacionado con el español y las lenguas de especialidad. Casi todas las intervenciones apuntaron a la competencia del inglés y a la organización de la ciencia en lengua inglesa. Sin embargo, en numerosas organizaciones y organismos internacionales, jurídicos, políticos y científicos, en numerosas ocasiones la respuesta de la lengua española a través de sus representantes no es la adecuada. Pero, sobre todo, muchos ejemplos confirman que los anglicismos siguen afincándose en el español por intermedio del francés. Es decir, no solamente conviene mantener una lengua correcta y clara, sin interferencias inglesas; también es preciso evitar las interferencias francesas.

En realidad, donde influirán todas estas cuestiones será en los círculos segundo, tercero y general, es decir, en todos los que no sean los estrictamente especializados. El español correcto y claro es útil y necesario en la enseñanza, en la divulgación y en el intercambio especializado que no sea estrictamente de laboratorio. Por ello, es necesario formar buenos profesionales, técnicos y traductores a la vez; es necesario crear programas y material en español para Internet; es necesario fomentar la colaboración entre especialistas.

## Aproximar ciencia y humanidades

Una cuestión que todos los ponentes pusieron de relieve fue la necesidad de aproximar ciencia y humanidades. Esta es una división artificial. Los científicos ilustrados eran a la vez humanistas: Jorge Juan leía a Newton en latín, Císcar sabía griego, etc. Los grandes humanistas del siglo XVI eran a la vez científicos. La preocupación por la lengua de

los científicos decimonónicos no era escasa. Ramón y Cajal, Torres Quevedo o Esteban Terradas demuestran que investigación y preocupación por la lengua no están reñidas. En ambos campos, divididos, sin duda, por las exigencias prácticas de la especialización, han vivido científicos y humanistas conscientes de lo artificial de la división de las ciencias. Ahora bien, también se han dado en ambas orillas actitudes absolutamente ignorantes del pensamiento de los otros colegas. En el coloquio se insistió, me parece, exageradamente en la necesidad que tenían los científicos de usar una lengua limpia y clara, un buen español. Exactamente la misma advertencia habría que hacer a los colegas del campo de las humanidades. Los que escriben bien lo hacen porque están convencidos de que es necesario hacerlo así, no porque hayan estudiado en las facultades de letras, expresándonos en plan coloquial. De hecho, la lengua de muchos textos de asignaturas de letras, por no fijarme específicamente en muchos de filología, dista mucho de la claridad y, en muchas ocasiones, está lejos del español aconsejable. También en humanidades se depende, mucho más de lo que sería deseable, como he señalado antes, de las fuentes extranjeras. Por tanto, no me parece buen planteamiento que la ciencia deba aproximarse a las humanidades, sino que cualquier escrito científico o técnico, sea de la especialidad que sea, se esfuerce por utilizar un español claro y correcto.

Así como las personas con una formación tradicional de letras menospreciaban las ciencias duras, también algunos científicos consideran las letras como un adorno para la persona humana. Este error me parece más grave que la simple oscuridad lingüística. Cualquier aspecto de las humanidades se relaciona directamente con la formación de la personalidad y, en última instancia, con la orientación y resultados de una posible investigación en ciencias duras. Por tanto, ciencia y humanidades son dos caras de una moneda. Que por motivos prácticos, las personas se dediquen a un campo o a otro (hay que dividir para vencer) no significa que cualquier aspecto del conocimiento solo tiene sentido empaquetado en el lugar que le corresponde en la estantería de las ciencias. El mundo de la ciencia no es un almacén.

## La extensión del español

Las protestas antigalicistas del siglo XIX no tenían normalmente en cuenta toda la extensión del español. La propia composición del panel, con un especialista relevante procedente de México, indicaba claramente la orientación actual de cualquiera que sensatamente se preocupe por el español: el porvenir de la lengua, y por supuesto del español científico, pasa necesariamente por comprender que la extensión del dominio español obliga a decisiones conjuntas, pues de otra manera no tendrá éxito ninguna recomendación. Una de las personas que hace años comprendió el problema con claridad fue Dámaso Alonso, gran impulsor de la igualdad entre Academias en el dominio hispánico. Aconsejaba el ilustre profesor y poeta que si era necesario elegir entre una forma normativa peninsular y otra extendida en Hispanoamérica, el español peninsular debería aceptar la solución americana.

## El español, lengua tradicional

Otro aspecto que quedó de relieve en alguna intervención es que el español cuenta con una historia, también en su expresión científica. Por tanto, no se puede normalizar el español como otras lenguas sin tradición científica. Las decisiones que se tomen actualmente no pueden hacer borrón y cuenta nueva. Así, lo único que se conseguirá será crear confusión, como quedó claro en algunos ejemplos de medicina. La puesta al día de la lengua española en diversas especialidades no puede olvidar que, en ocasiones, existe una tradición ininterrumpida de trabajo en esa especialidad.

## El español en la Red

Actualmente no solo debe trabajarse en mejorar los textos científicos en lengua española, en acrecentar las buenas traducciones, en realizar buenos textos de divulgación, en fomentar una enseñanza de la ciencia y de las humanidades en español claro y correcto. Es fundamental y urgente crear instrumentos en español para que tengan presencia en la Red. Crear contenidos de calidad es necesario, pero crearlos para que aparezcan en la Red es una cuestión de supervivencia.

## Propuestas para mejorar el español científico

El español mejoraría, por consiguiente, si, en resumen, consiguiéramos:

- a) Que los especialistas dominaran el inglés como su propia lengua.
- b) Que los divulgadores, traductores de textos, periodistas, etc., conocieran muy bien el inglés, como los del punto a), y muy bien el español, para redactar divulgaciones limpias y claras.
- c) Que los profesores e investigadores del segundo escalón pudieran contar con textos bien escritos en español o pudieran escribir buenos textos en español y, por supuesto, que conocieran bien el inglés para evitar tropelías en la traducción. Este grupo es fundamental para crear un clima favorable al desarrollo de la ciencia española.
- d) Que los alumnos de todos los niveles se encontraran con textos claros y bien escritos en español, que les ayudaran a comprender bien, y sin las jerigonzas de muchos de ellos, que no son debidas a la dificultad de la ciencia sino a la confusión lingüística.
- e) Que el español tuviera mucha más presencia en la Red en páginas de prestigio, tanto de ciencias como de letras.

Ahora bien, para conseguir lo enunciado en los párrafos anteriores se necesita, a la vez, solucionar algunas cuestiones:

- a) Que la terminología de los diversos campos se haya acordado entre todos los miembros de la comunidad hispano-hablante extendida a ambos lados del Atlántico.
- b) Que la adaptación terminológica se haya hecho por especialistas científicos y lingüistas y filólogos a la vez (que deberían dominar inglés y español).
- c) Que se realicen abundantes glosarios de numerosos campos y subcampos científicos.
- d) Que se redacten diccionarios de diferentes especialidades.
- e) Que se estudien y analicen diversos textos de especialidad cara a la enseñanza, pues estamos lejos del estudio integral de los textos de especialidad.

Y para llevar a cabo estos últimos puntos se necesitan, sin duda, equipos multidisciplinares de ambos lados del Atlántico, trabajando en continua colaboración. Es probable que un programa tan ambicioso necesite de algunas instituciones que lo empujen y animen. Quizá no es necesario crear entes sin necesidad, como quería Aristóteles. Los colegas hispanoamericanos deben pensar qué instituciones les inspiran confianza. En la Península, a pesar de todas las críticas que puedan dirigirse contra ellas, y que no deben ignorarse, sin duda deberíamos encomendar el futuro de estos proyectos a la FECYT, Real Academia Española, Instituto Cervantes y CSIC. Estas instituciones, a las que, repito, puede criticarse, me inspiran más confianza que cualquier otra propuesta nacida para solucionar cuestiones mucho más concretas o intereses mucho más limitados. Porque me parece que no debe olvidarse que se trata de conjugar intereses muy generales y a largo plazo, dos condiciones que no suele cumplir ningún grupo o siglas que no reúna la tradición, oficialidad y persistencia de las citadas.

# Capítulo 3

## Tecnologías lingüísticas para el español

**La investigación en Ingeniería Lingüística en España**

Juan José Moreno Navarro

**Las tecnologías del habla para el español**

Joaquim Llísterri

**Implementación electrónica del *Diccionario de uso del español*  
de María Moliner**

Plutarco Naranjo

**Comentario del panel «Tecnologías lingüísticas para el español»**

Fernando Sánchez León



# LA INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA LINGÜÍSTICA EN ESPAÑA

Juan José Moreno Navarro

## Introducción y alcance del estudio

Este trabajo tiene como intención presentar una panorámica de la investigación en Ingeniería Lingüística en España. Trataremos de exponer tanto los temas en los que se están produciendo los más importantes avances, como algunos de los grupos de investigación más activos del país, con enlaces a recursos web donde muestran sus logros. Otro aspecto relevante será indicar las principales herramientas existentes principalmente en torno al castellano y las otras lenguas co-oficiales.

La investigación en Ingeniería Lingüística es un área muy desarrollada en España, sea cual sea el factor que midamos: número de investigadores, cantidad de proyectos de investigación, publicaciones, transferencia de tecnología, etc. Además, goza de una característica relativamente poco común en la ciencia española, la multidisciplinaridad, ya que entre sus investigadores se pueden encontrar informáticos, ingenieros, lingüistas, matemáticos, físicos, etc.

Obviamente, el objetivo así formulado es muy amplio, y resulta conveniente fijar un ámbito de actuación limitado. Mi labor como gestor del Programa Nacional en Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) del Plan Nacional de I+D+i me ha permitido observar la evolución de los proyectos de investigación subvencionados en esta área durante algunos años. La Ingeniería Lingüística es un objetivo prioritario del Programa TIC y cada año se presentan a evaluación un número elevado de proyectos, de manera que representa en torno al 4% del programa, lo que es un dato elevado, habida cuenta del amplio espectro científico del área TIC, que va desde la Electrónica hasta la Informática, pasando por las Telecomunicaciones.

Este aspecto es el que delimita el ámbito del estudio, centrado principalmente en aquellos temas, proyectos y grupos de investigación que han merecido financiación dentro del Programa TIC en los últimos años, desde la visión de la Ingeniería y de los centros de investigación en TIC. Obviamente, esta decisión limita algo el alcance del estudio y somos conscientes de ello. En ningún caso se pretende ofrecer un panorama completamente exhaustivo y, en particular, hay dos matices que pueden quedar peor reflejados en el trabajo: por un lado, los aspectos más puramente lingüísticos, y, por otro, aquellos proyectos desarrollados en el marco de financiación ajena al Plan Nacional. Desde aquí pedimos disculpas por las posibles omisiones.

El trabajo está estructurado de la siguiente forma. Comenzaremos por una descripción general del ámbito científico denominado Ingeniería Lingüística y sus logros y limitaciones históricas. La segunda parte está dedicada a definir y organizar los contenidos temáticos de la disciplina, resaltando cuatro áreas fundamentales: Procesamiento del Habla, Procesamiento del Lenguaje Natural, Sistemas de Diálogo y el Acceso a la

Información. Para cada uno de ellos haremos una descripción de sus principales logros y retos y enumeraremos algunos de los principales grupos de investigación a nivel nacional. En realidad, es difícil entender cada una de ellas sin las otras, pues se apoyan entre sí. Esto hace que aparezcan referencias circulares en la descripción, así como que muchos grupos tengan actividades en más de una subárea. Finalmente, en la última sección describiremos algunos de los recursos existentes en la actualidad para aquellos lectores especialmente interesados en el tema.

## La Ingeniería Lingüística

La Ingeniería Lingüística es una parte esencial de las Tecnologías de la Información que investiga y formula mecanismos computacionalmente efectivos que faciliten la interrelación hombre-máquina y permitan una comunicación mucho más fluida y menos rígida que los lenguajes formales. Comprende el uso de computadores para procesar el lenguaje (escrito, hablado o de cualquier otro tipo), con un objetivo práctico y útil, tal como la traducción, la obtención de información y de respuestas a partir de bases masivas de datos, la conversación con máquinas, etc.

La disciplina puede remontarse a los años 50. Uno de sus primeros objetivos fue la realización de programas de traducción inglés-ruso durante la Guerra Fría. El origen del interés se disparó cuando los soviéticos pusieron en órbita el satélite Sputnik sin que los detalles técnicos hubieran llegado a las agencias estatales americanas por falta de traductores de ruso. Aunque los esfuerzos tuvieron algunos éxitos parciales, globalmente pueden ser catalogados como fracasos. Un ejemplo jocoso de uno de sus comportamientos: la traducción de la frase «el espíritu es fuerte, pero la carne es débil», originalmente en ruso, fue «the spirit is strong, but the meat is poor», que puede interpretarse (y de hecho así lo hacía el traductor contrario) como «el vodka es bueno, pero el filete está podrido».

En 1966, parte de las expectativas en el área decayeron por el informe crítico del comité ALPAC (Automatic Language Processing Advisory Committee) sobre las posibilidades reales de obtener resultados significativos con la tecnología existente, lo que supuso una reducción drástica de las subvenciones con fondos oficiales.

A finales de los 60 se produjo una cierta recuperación con algunos resultados muy preliminares pero prometedores, como pueden ser algunos de los proyectos llevados a cabo con éxito:

- Reconocer a través de la voz movimientos de ajedrez.
- Determinar información básica a partir de noticias de prensa.
- Programas con los que conversar de forma aparentemente natural, pero realmente predeterminada, como el conocido Eliza, el psicoanalista automático<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Eliza es un simple programa en LISP de no más de 100 líneas que simula de forma convincente un consultor sentimental o psicoanalista preguntando por amores y temores simplemente reconociendo terminos en las frases de entrada.

La comunidad científica fue consciente de las grandes limitaciones de los sistemas y de la existencia de errores garrafales, como es el caso de aquel sistema que traducía de la prensa la frase «Popes death shakes the Vatican» (esto es, «La muerte del Papa sacude al Vaticano») por «Un terremoto en Italia se cobra una única víctima».

La investigación en los últimos treinta años se ha caracterizado por acumular numerosos avances tecnológicos que han permitido una serie de grandes logros y un decidido impulso en la investigación con fondos de diversas fuentes de financiación. La Ingeniería Lingüística aborda múltiples tareas como vamos a describir posteriormente. Dos son las estrategias generales de resolución de los problemas:

- El *modelo racionalista* (que podíamos considerar representado por Noam Chomsky): Una parte considerable del conocimiento que se debe utilizar en las Tecnologías de la Lengua puede ser fijado de antemano y debe ser prescrito, codificado e incorporado como conocimiento inicial para cualquier proceso.
- Alternativamente tenemos el *modelo empirista* (que propugna Z. Harris): El conocimiento lingüístico se puede inferir a partir de la experiencia, a través de corpus textuales y mediante la utilización de mecanismos simples como la asociación o la generalización (podemos conocer una palabra a través de los elementos que la acompañan).

El fuerte componente «ingenieril» de la disciplina se refleja en el pragmatismo de sus objetivos: generar recursos, resolver tareas y crear herramientas y desarrollar aplicaciones. Estudiemos a continuación las subdisciplinas de la Ingeniería Lingüística.

## Aspectos de la Ingeniería Lingüística

Como dijimos más arriba, en los últimos años el interés por explorar el conocimiento lingüístico y reproducirlo en sistemas de Ingeniería Lingüística se ha centrado fundamentalmente en las áreas de Procesamiento de la Voz y el Habla (incluyendo el reconocimiento y la síntesis), Procesamiento del Lenguaje Natural, los Sistemas de Diálogo y el Acceso y la Recuperación de Información. Esta sección está dedicada al estudio de cada una de esas subáreas.

### 1. Procesamiento del Habla

La disciplina estudia todos los aspectos relativos al manejo automatizado del habla de las personas. Los esfuerzos se han dirigido sobre todo hacia aquellos aspectos que claramente identifican el lenguaje hablado por oposición al lenguaje escrito. A diferencia de este último, el lenguaje hablado no es continuo y es difícil estructurar el significado. Además, el lenguaje hablado es multimodal, en el sentido de que se complementa con otras fuentes diferentes a la señal emitida por el hablante: unidades extralingüísticas, contexto lingüístico, situación comunicativa del hablante, entre otras variables. De

hecho, la investigación en este ámbito en la última década se ha centrado en los siguientes aspectos del lenguaje:

- Discontinuidad de la cadena hablada (interrupciones, titubeos, repeticiones, pausas léxicas, etc.).
- Gestos, expresiones faciales, lenguaje corporal en general.
- Entonación, ritmo, y otros aspectos suprasegmentales del lenguaje (volumen de voz, rapidez del habla, etc.).
- Pragmática y análisis del discurso.

Tradicionalmente, las tres grandes áreas de trabajo en el campo del procesado de voz, desde un punto de vista de procesado de señal, son la *codificación*, la *síntesis* y el *reconocimiento*. Todas ellas comparten, en gran medida, técnicas de análisis de la señal de voz basadas en el modelado del mecanismo de producción de la voz, en el que se incluyen algunas consideraciones sobre la percepción de sonidos. Los esfuerzos en la década de los ochenta y comienzos de los noventa se centraron fundamentalmente en el desarrollo de algoritmos de parametrización de voz mediante ventanas temporales, extracción de frecuencia fundamental, análisis y modelado de la envolvente espectral, siendo la codificación de voz el principal objetivo del esfuerzo investigador. El desarrollo y depuración del algoritmo CELP (Coded-Excited Linear Prediction) es el principal resultado. En la actualidad la mayoría de los estándares de codificación utilizan un algoritmo de este tipo. La codificación agrupa todas las tareas relacionadas con la captación, medición, análisis y manipulación de señal de habla. Tiene sus orígenes en el procesado de señal de audio.

La *síntesis* se ocupa del problema contrario: producir de forma automática discursos hablados. A principios de los noventa los sintetizadores de formantes, del que el sintetizador de Klatt es el más conocido, eran los más populares. El cambio se produjo con la introducción a mitad de los noventa de los algoritmos de síntesis basados en la concatenación de unidades pregrabadas de los que el algoritmo TD-PSOLA (Time Domain-Pitch-Synchronous Overlap Add) es el más difundido por su buen compromiso entre calidad y complejidad. En la actualidad los denominados algoritmos de síntesis basados en corpus dominan el panorama investigador. Existe un estándar de presentación de textos para sistemas de síntesis que es VoiceXML ([www.w3.org/TR/voicexml20](http://www.w3.org/TR/voicexml20)).

Los mayores avances en la síntesis de habla se han logrado en el estudio y aplicación de los aspectos suprasegmentales del lenguaje. En esta área se comienza a trabajar también en mejorar la transición entre unidades, con el objetivo, en cualquier caso, de conseguir mayor naturalidad en la calidad de la voz de salida.

El reconocimiento y la comprensión de habla es, probablemente, el problema más complicado de todos ellos. Se trata de «entender» el texto hablado y procesarlo de tal forma que otros programas puedan tratarlo como si fuera información textual. A lo largo de la última década se ha ido consolidando la arquitectura básica de un sistema de reconocimiento de habla. Sus dos bloques fundamentales consisten en un sistema de parametrización de la señal de voz y un sistema de reconocimiento de patrones. El primero es el que está más directamente relacionado con el procesado de señal, mientras que el

segundo se corresponde más con el área de la inteligencia artificial. Ya hay bastantes productos en el mercado, aunque, en términos generales, están adaptados a un problema concreto (centralitas, información de un producto, bancos, etc.).

En reconocimiento de voz se empieza a investigar en la información que aportan las unidades suprasegmentales (acento, ritmo y entonación) y su utilidad para descubrir las discontinuidades típicas del lenguaje oral (interrupciones, cambio de orientación del mensaje), así como otros aspectos (el estado emotivo o la intención del hablante, por ejemplo) que pueden ser necesarios en el diseño de un sistema de reconocimiento.

A continuación, se muestra un listado de todas las subáreas que se tienen en cuenta cuando se pretende incorporar conocimiento lingüístico a un sistema que emplea tecnología del habla:

- Morfología, Sintaxis, Semántica.
- Análisis del discurso.
- Pragmática.
- Fonética acústica: Prosodia, Modelado del tracto vocal, Producción y percepción del habla, Aspectos emotivos del habla y Cálculo de la frecuencia fundamental.
- Fonética forense: Patologías del habla (producción y percepción).
- Kinésica: Gestos y habla, Aspectos para- y extralingüísticos del habla.
- Análisis del habla espontánea.

Mientras que el grado de madurez y transferencia tecnológica alcanzados por los sistemas de codificación de voz son muy satisfactorios, no se puede decir lo mismo en lo que respecta a los campos de síntesis y reconocimiento a pesar de las obvias mejoras logradas. Esto hace que el esfuerzo investigador en estos dos últimos campos sea todavía muy alto.

Las aplicaciones potenciales de los sistemas de procesamiento de habla son múltiples: los servicios de telefonía, el control de dispositivos mediante la voz, incluidos los sistemas de venta automática, solicitud de información, etc. Entre ellas, merece la pena destacar, por su claro interés social, las posibilidades en el uso terapéutico. Otros avances recientes se centran en la biometría, en particular el reconocimiento de un locutor para usos de seguridad (identificación de accesos) o forense (incluso con distorsiones y modificaciones).

## 1.1. Grupos de investigación

Presentamos a continuación algunos de los principales grupos de investigación en el área. El orden no es significativo y las posibles omisiones se han justificado anteriormente. En los casos donde un grupo grande trabaje en varias áreas de la Ingeniería Lingüística se mencionará en una de ellas, con el fin de evitar repeticiones. Como se ha indicado con anterioridad, existen dos fuentes de los conocimientos necesarios para la

materia: el procesado de señal, que normalmente se corresponde con grupos en escuelas de Telecomunicaciones, y el reconocimiento de patrones, que se asocia a las facultades y escuelas de Informática.

*El Grupo de Reconocimiento de Formas y Tecnología del Lenguaje/Pattern Recognition and Human Language Technology Group (PRHLT)* de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia cuenta con numerosos miembros entre los que destacaremos a Enrique Vidal, Francisco Casacuberta, José Manuel Benedí, etc. Trabajan en reconocimiento, comprensión y traducción automática del habla. Tienen numerosas aplicaciones en esta área. Pueden encontrarse más detalles en [prhlt.iti.es](http://prhlt.iti.es).

*El Grupo de Tecnología del Habla* del Departamento de Ingeniería Electrónica en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid está dirigido por José Manuel Pardo Muñoz. Su principal área de investigación se centra en los Sistemas de Diálogo hombre máquina efectivos, conversión texto-voz, sistemas de reconocimiento automático de habla en tiempo real y sus aplicaciones en telefonía y para usuarios con discapacidad. Su página web presenta más información en [www-gth.die.upm.es](http://www-gth.die.upm.es).

En la Universidad del País Vasco podemos encontrar a los grupos *PR & Speech Technologies* (Inés Torres Barañano, Amparo Varona; [gran.ehu.es](http://gran.ehu.es)) más centrados en reconocimiento, comprensión y traducción de habla y *AhoLab* (Inmaculada Hernández; [bips.bi.ehu.es/ahoweb](http://bips.bi.ehu.es/ahoweb)), con interés especial en la síntesis emocional, ambos especialmente para el eusquera.

La Universidad Politécnica de Cataluña creó en 1998 el *Centre de Technologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla (TALP)* como un centro específico de investigación interdepartamental ([www.talp.upc.es](http://www.talp.upc.es)). El ámbito tecnológico del Centro TALP es el del tratamiento automático del lenguaje natural, tanto en la modalidad oral como en la escrita, con el objetivo de ayudar a superar las barreras lingüísticas y mejorar la accesibilidad de los sistemas de información. En el Centro TALP trabajan unos sesenta investigadores, que provienen, básicamente, de dos grandes grupos: el *Grup de Tractament de la Parla (GTP)* del Departamento de Teoría del Senyal i Comunicacions de la Escuela de Telecomunicación y el *Grup de Tractament del Llenguatge Natural (GTLN)* del Departamento de Llenguatges i Sistemes Informàtics (LSI) de la Facultad de Informática. Es el primer grupo el más centrado en temas de Procesamiento del Habla, con profesores como José Mariño, Asunción Moreno y Antonio Bonafonte, y son especialistas en reconocimiento del habla robusto y multilingüe y conversión de texto a voz multilingüe. El TALP lleva a cabo proyectos de investigación básica y aplicada financiados por instituciones públicas y empresas, y fomenta la transferencia de tecnología. En concreto, del grupo ha surgido un *spin-off*, la empresa Atlas (Applied Technologies on Language and Speech), especializada en la comercialización de sistemas de reconocimiento y de síntesis de habla (productos IberVox y UPCTTS).

El *Laboratorio de Comunicación Oral «Robert Wayne Newcomb»* ([labaudio.datsi.fi.upm.es](http://labaudio.datsi.fi.upm.es)) de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, liderado por Pedro Gómez Vilda y Victoria Rodellar, tiene como objetivos el

reconocimiento de voz, con especial énfasis en aplicaciones terapéuticas (identificación de patologías del aparato fonador).

Los grupos *Área de Tratamiento de Voz y Seguridad* de la Escuela Universitaria de Telecomunicaciones de la UPM (Javier Ortega García; [www.atvs.diac.upm.es](http://www.atvs.diac.upm.es)), *ECA-SIMM: Entornos de Computación Avanzada y Sistemas de Interacción Multimodal* de la Facultad de Informática de la Universidad de Valladolid (Valentín Cardeñoso) y *Biometría i aplicacions de la parla* de la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró (Marcos Faundez Sanuy; [www.eupmt.es/imesd/telematica/veu/](http://www.eupmt.es/imesd/telematica/veu/)) colaboran desde hace tiempo en varios proyectos de biometría con un importante componente de reconocimiento de locutor.

En la Universidad Autónoma de Barcelona podemos encontrar el *Seminario de Filología e Informática* (Joaquim Llisterra; [seneca.uab.es/gould](http://seneca.uab.es/gould)). Su especialidad está en el conocimiento fonético para sistemas de síntesis de voz a partir de textos, tanto en castellano como en catalán.

El grupo de *Procesamiento de Señales y Comunicaciones*, dirigido por Antonio José Rubio Ayuso ([ceres.ugr.es](http://ceres.ugr.es)), es experto en reconocimiento y codificación de voz, especialmente en entornos ruidosos y distribuidos.

El grupo de *Tecnologías de las Comunicaciones* (Eduardo Lleida Solano; [diec.unizar.es/gtc](http://diec.unizar.es/gtc)) trabaja en el procesado digital de la señal de voz y reconocimiento automático del habla, especialmente en el entorno de las comunicaciones en el automóvil.

Para terminar con el ámbito universitario, mencionaremos al *Grupo de Teoría de la Señal* de la Universidad de Vigo ([www.gts.tsc.uvigo.es](http://www.gts.tsc.uvigo.es)). Bajo la dirección de Carmen García Mateo, trabajan en sistemas de habla y de locutores.

Entre los centros de investigación privados, merece la pena destacar las actividades del *IBM Voice Technology Development* ([www.research.ibm.com/hlt](http://www.research.ibm.com/hlt)), sito en Sevilla y con Jorge González López como investigador principal. Sus líneas de interés se centran en el reconocimiento de habla especialmente para sistemas de dictado (su herramienta IBM WebSphere Voice Server está ampliamente comercializada y el castellano es uno de sus idiomas de funcionamiento), reconocimiento por teléfono y otros sistemas de Ingeniería Lingüística.

También hay que mencionar a la *División de Tecnología del Habla de Telefónica I+D* ([www.tid.es](http://www.tid.es)), con numerosos proyectos en reconocimiento de habla, locutores, deletreado de números y letras, síntesis de voz, etc., que cualquier usuario de teléfono habrá reconocido con frecuencia.

## 2. Procesamiento del Lenguaje Natural

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), denominado también Lingüística Informática, comprende todas las actividades científicas y tecnológicas tendentes a conseguir un tratamiento del lenguaje escrito por medio de un computador para, a partir de

aquí, obtener aplicaciones prácticas y automáticas (traducción, sistemas de diálogo donde una de las partes es un computador, acceso a la información, etc.). Se considera un área fundamental de la Inteligencia Artificial. El crecimiento y aplicación vertiginosos de las nuevas tecnologías ha favorecido también el desarrollo de nuevas teorías lingüísticas que puedan hacer frente a los retos que supone formalizar el lenguaje natural para su utilización con máquinas. En esta sección, intentaremos hacer un breve recorrido por aquellos aspectos más relevantes que determinan la evolución de la Lingüística en su aplicación a la Ingeniería Lingüística.

En el pasado, el estudio lingüístico se centraba fundamentalmente en el desarrollo de teorías que ayudaran a comprender los procesos cognitivos que subyacen al hecho lingüístico y a describir las unidades lingüísticas. De este modo, la representación obtenida puede ser la mejor para que un humano razone o trabaje con ella, pero sin embargo ofrece dificultades para su tratamiento automático. La colaboración, cada vez más intensa, entre investigadores de Lingüística e Ingeniería para desarrollar sistemas que incorporen tecnologías lingüísticas ha favorecido un cambio radical en la manera de entender el estudio de las lenguas<sup>2</sup>. La aplicación informática permite observar el hecho lingüístico desde la práctica y ayuda a analizar situaciones comunicativas reales. Además, la utilización de herramientas y otras técnicas de Ingeniería agilizan el estudio de *corpora*, tan necesario para formular teorías generales sobre los fenómenos del lenguaje natural. Los esfuerzos se centran cada vez más en aligerar el coste computacional que supone la integración de estos dos enfoques en el desarrollo de sistemas que incorporan tecnología del habla, si bien es cierto que también proliferan los modelos estadísticos (probabilísticos) que se alejan claramente del enfoque lingüístico.

El Procesamiento del Lenguaje Natural constituye un área de investigación que se ha visto especialmente afectada por grandes avances en los últimos tiempos. Estos avances están originados sin duda por la necesidad de un procesamiento inteligente y automático, capaz de afrontar la cada vez más numerosa colección de documentos accesibles gracias a los últimos adelantos en comunicaciones.

Desde sus orígenes, la investigación en Procesamiento del Lenguaje Natural ha estado fuertemente guiada por una tendencia hacia el tratamiento de la lengua inglesa, arrastrada por las tendencias internacionales y por la falta de recursos en otras lenguas.

Sin embargo, cada vez más, los grupos de investigación españoles desarrollan sus investigaciones para el español y para otras lenguas co-oficiales (catalán, eusquera, gallego...), dando lugar a una investigación tan original como puntera en el panorama internacional. Consecuencia de esta investigación es también el desarrollo creciente de recursos para estas lenguas: herramientas específicas, bases de datos y corpus anotados con las características necesarias para los procesos de aprendizaje.

El panorama investigador de PLN en España se encuentra centrado en los cuatro grandes apartados del procesamiento del lenguaje: tratamiento de la palabra, sintaxis, semántica y pragmática, y sus correspondientes aplicaciones. Las principales líneas de investigación se pueden esquematizar de la siguiente forma:

<sup>2</sup> Es evidente que, desde otros puntos de vista, la Ingeniería también se ha beneficiado de la incorporación de conocimiento lingüístico.

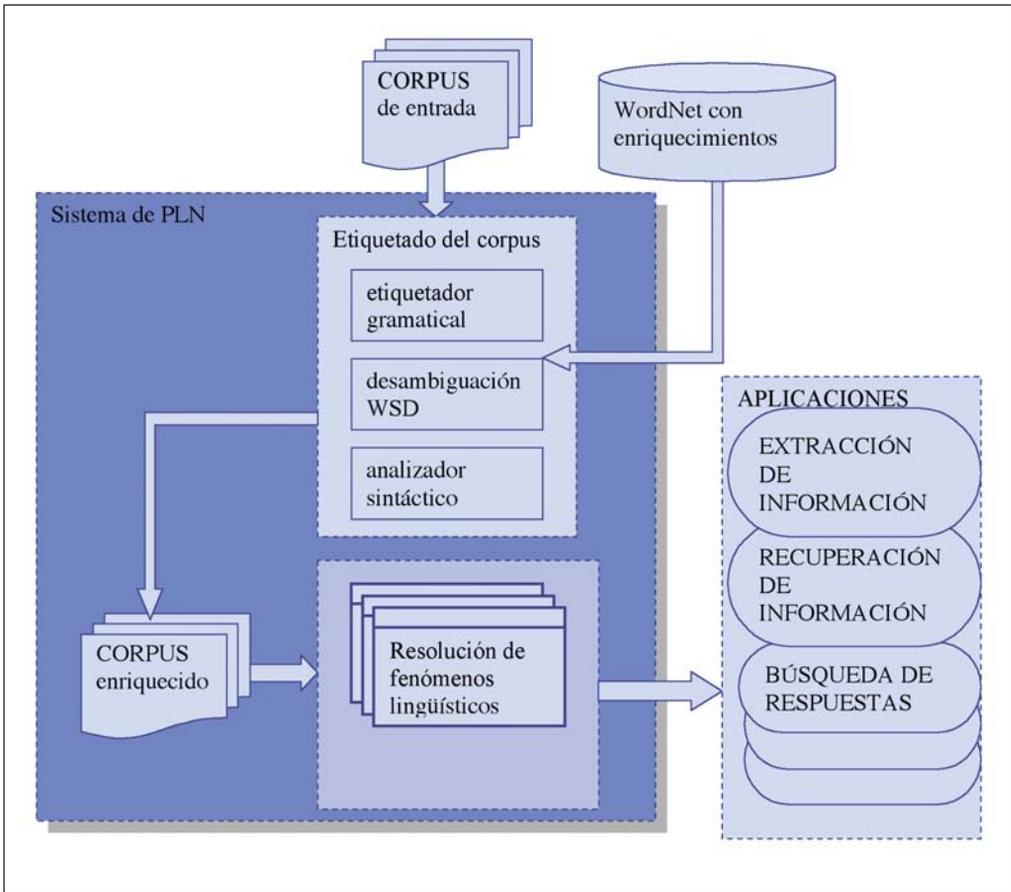
- Tratamiento de la palabra:
  - Análisis léxico-morfológico: categorización gramatical (POS *tagging*).
  - Anotación semántica de palabras (resolución de la ambigüedad léxica).
  - Modelos estadísticos del lenguaje.
- Tratamiento sintáctico:
  - Gramáticas para el reconocimiento del lenguaje natural.
  - Análisis sintáctico robusto.
  - Análisis sintáctico superficial (*chunkers*).
- Tratamiento semántico:
  - Análisis semánticos robustos.
  - Categorización semántica y clasificación de textos.
  - Construcción de ontologías lingüísticas.
- Tratamiento pragmático:
  - Sistemas de comprensión del lenguaje para diálogo.
  - Traducción automática.
  - Sistemas de apoyo a la traducción.
  - Reconocimiento y comprensión de textos.
  - Detección de temas y dominios (temas y subtemas).
  - Elaboración automática y semiautomática de documentos y resúmenes.
  - Resolución de fenómenos lingüísticos: elipsis, anáfora, ambigüedad estructural.
  - Corrección de textos.
  - Sistemas de ayuda al aprendizaje.

Como consecuencia del desarrollo de esta investigación, se puede constatar la obtención de una gran cantidad de recursos que incluyen tanto herramientas desarrolladas como la existencia de grandes repositorios de información (bases de datos, corpus, etc.) ya disponibles.

La figura 1 recoge el proceso gráficamente.

Es bien conocido que el proceso necesita unos corpus lingüísticos amplios y de calidad. Para generarlos se necesitan, por un lado, grandes cantidades de texto que incorporen la mayor cantidad de información posible y, por otro, una fuerte inversión en esfuerzos económicos y humanos para el desarrollo de corpus anotados con distintos niveles lingüísticos (ver figura 2).

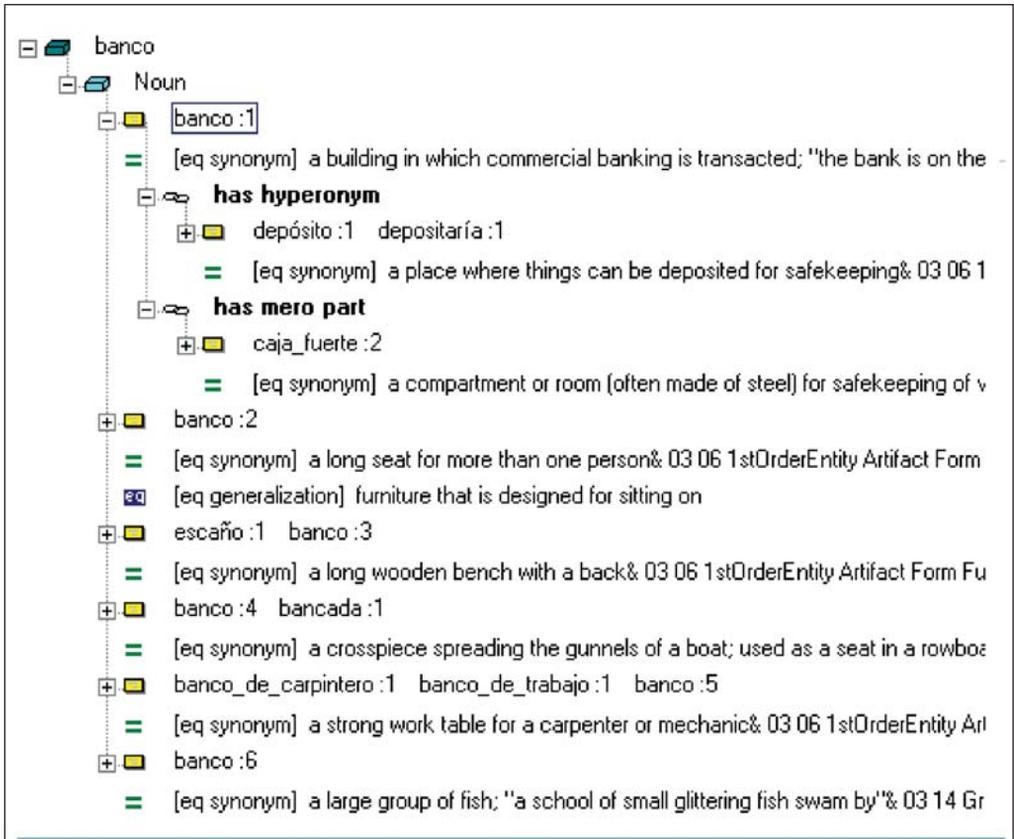
De esta manera, los corpus son algo más que meros diccionarios o glosarios: son bases de datos con información más o menos sofisticada, que incluyen tanto listas de palabras como definiciones, patrones verbales, colocaciones, etc. Recientemente ha sur-



Sistemas de Procesamiento del Lenguaje Natural. [Fig. 1]

gido la necesidad de jerarquizar y organizar esa información en *redes semánticas* y *ontologías*. Volveremos sobre este tema más adelante. Las mejoras en los corpus son necesarias, si bien se trata de un área muy activa con múltiples recursos disponibles. Existe una red de nodos interrelacionados con vínculos semánticos:

- *WordNet*. Base de datos formada por relaciones semánticas entre los significados de las palabras (llamadas *synsets*), a las cuales se accede como si fuera un tesoro.
- *EuroWordNet*. Base de datos léxica que proporciona un conjunto de índices que comparten los WordNets de las diferentes lenguas a través de un módulo inter-lenguas. Se distribuye a través de ELDA (European Language Resources Distribution Agency).
- *Mikrokosmos*. Representación del significado de los textos en lenguaje natural. El sentido del texto de entrada, derivado por el análisis de su información léxica, sintáctica, semántica y pragmática, se representa en el TMR (*text meaning representation*) como elementos a interpretar en términos de un modelo del mundo u ontología.



Subconjunto de un corpus. [Fig. 2]

Estos sistemas presentan diferentes niveles de conocimiento:

- Nivel léxico: vocabulario de una lengua.
- Nivel morfológico: morfemas de género, número y persona.
- Nivel sintáctico: estructuras de secuencias de unidades léxicas.
- Nivel semántico: significado o sentido de los elementos y estructuras oracionales.
- Nivel pragmático: relación de las unidades lingüísticas con el contexto extralingüístico.

Esto lleva a distintas fases de análisis en función del nivel de conocimiento:

#### a) Información léxica básica

Consiste en colocar una etiqueta relativa a la categoría gramatical de cada unidad lingüística (nombre, verbo, pronombre...), así como una o varias etiquetas correspondientes a cada uno de los rasgos de subcategorización o de selección ( $\pm$ concreto,  $\pm$ transitivo, ...).

El proceso a seguir consiste en, a partir del texto de entrada, transformar las secuen-

cias de símbolos en unidades léxicas, y de ahí pasar a la resolución de ambigüedades léxicas (reglas). Para esto se usan los *etiquetadores gramaticales (POS taggers)*. Entre los desarrollados en España por el grupo GTNL-TALP mencionaremos Relax (español, catalán e inglés) y TreeTagger (español e inglés. Más información en [nlp.lsi.upc.es/cgi-bin/demo/demo.pl](http://nlp.lsi.upc.es/cgi-bin/demo/demo.pl)). Para el idioma inglés, consultar Brill's tagger ([www.cs.jhu.edu/~brill](http://www.cs.jhu.edu/~brill)).

b) Información morfológica básica

En esta fase se analiza la flexión (género, número, persona...), la derivación (sufijos, prefijos...) y la composición (palabras simples, palabras compuestas).

El proceso consiste en primer lugar en el establecimiento de las cadenas de morfemas que forman una palabra, identificando sus rasgos, y, en segundo, en combinar esta información con el análisis léxico para obtener información morfológica más completa sobre las unidades léxicas ya desambiguadas. En cuanto a los analizadores morfológicos existentes, el grupo GTNL-TALP ha desarrollado maco+ (español, catalán e inglés; ver el enlace anterior); para el inglés puede consultarse PC-KIMMO ([www.sil.org/pckimmo/ntnlp94.html](http://www.sil.org/pckimmo/ntnlp94.html)).

c) Análisis sintáctico

Aparecen dos alternativas. Por una parte puede hacerse un análisis parcial o superficial que solo identifica constituyentes sintácticos aislados sin establecer relaciones sintácticas. La ventaja es que su coste computacional es bajo y son rápidos, fiables y robustos. Sin embargo, tienen baja profundidad y compleción. Como ejemplos desarrollados en España cabe citar SUPP (para español; grupo GPLSI; [www.dlsi.ua.es/projectes/srim/informacion.html](http://www.dlsi.ua.es/projectes/srim/informacion.html)) y Tacat (español y catalán; grupo GTNL-TALP; mismo enlace anterior).

Por otra parte, puede hacerse un *análisis completo* con información mucho más valiosa (enlaces oracionales entre elementos) y rechazar cualquier oración que no sea capaz de analizar de forma global. Desgraciadamente, hasta la fecha, son menos robustos y fiables. Tacat, mencionado anteriormente, puede usarse en modo completo. Otra opción para español e inglés es Conexor (<http://www.conexor.fi>).

d) Análisis semántico

En esta fase se maneja información semántica, esto es: el significado de las palabras según el contexto, y el objetivo es la selección del sentido correcto de entre los posibles. Es necesario contar con recursos léxicos especializados (redes semánticas como WordNet, ontologías) y con herramientas de desambiguación del sentido de las palabras (*Word Sense Disambiguation*).

e) Análisis contextual

La interpretación de una palabra o frase puede no depender de factores relacionados con el discurso sino del universo sociocultural (información relativa al conocimiento general del mundo, a la situación comunicativa concreta y a las suposiciones e inferencias que conlleva). La aplicación de esta fase es una tarea difícil de afrontar, ya que

supone la resolución de fenómenos lingüísticos para conseguir una representación contextual, como por ejemplo la anáfora, que es la ambigüedad introducida por elementos textuales sin carga semántica.

La colaboración entre lingüistas e informáticos se hace imprescindible o, mejor aún, los lingüistas se han de hacer un poco informáticos y los informáticos algo lingüistas. Sin esa sinergia las posibilidades de éxito disminuyen notablemente.

## 2.1. Aplicaciones del Procesamiento del Lenguaje Natural

Las diferentes subdisciplinas provienen de las posibles aplicaciones prácticas del Procesamiento del Lenguaje Natural. Surgen así las siguientes subáreas:

### 2.1.1. Traducción

Estamos ante una de las primeras aproximaciones científicas al PLN y puede definirse como el «proceso (o resultado) de traducir un texto digital en un idioma origen a un idioma destino de forma automática con el uso de un programa informático». La traducción automática perfecta es un objetivo no alcanzado y, a decir de los expertos, lejano aún en el tiempo. No obstante, sí hay éxitos parciales en campos de conocimiento acotados y en sistemas de ayuda semiautomáticos de traducción. Cualquiera que haya usado las posibilidades de traducción que ofrecen los buscadores estándares (como Yahoo o Google) habrá observado las severas limitaciones de estos sistemas. Es curioso observar cómo los textos técnicos de informática son traducidos con más calidad que otros textos.

Otras de las aplicaciones de éxito es la comprensión de textos: el sistema de traducción opera como una herramienta cuyo objetivo es hacer entender al usuario un texto escrito en una lengua diferente a la suya. La aproximación es válida cuando estamos ante:

- Textos cortos.
- Lenguas de traducción lejanas.
- Una traducción cuya calidad no es lo relevante, sino que lo que más importa es entender de forma somera el texto.

El caso mencionado anteriormente de los sistemas de buscadores en Internet puede servir como ejemplo.

También podemos mencionar los sistemas de traducción masiva: el sistema de traducción es una herramienta industrial para obtener traducciones de grandes volúmenes de texto, como pueden ser manuales de equipos o software y son útiles cuando priman aspectos como:

- Rapidez y claridad.
- Lenguas de traducción cercanas.

### 2.1.2. Análisis, corrección y manejo de textos

Otra aplicación posible deriva de la posibilidad de «comprender» el texto analizado y ayudar a su mejora o su manejo. La opción más natural es encontrar posibles errores y corregir (o sugerir modificaciones) al texto. Estas herramientas van más allá de la mera comprobación de las palabras o algunas concordancias semánticas (genero, número) que ofrecen procesadores de texto como Word, ya que incorporan construcciones erróneas, puntuación, normas de estilo, etc.

Otra posibilidad es clasificar los textos de acuerdo con un criterio preestablecido (temática, autor, etc.). Finalmente, está la posibilidad de producir resúmenes de documentos. Esta tecnología suele ser adaptable a cualquier formato electrónico y tipo de texto (noticias de prensa, textos legislativos, documentos internos de empresas o instituciones, etc.) y depender de parámetros proporcionados por el usuario.

## 2.2. Grupos de investigación

En un principio se podría distinguir entre los grupos cuyo origen proviene de la Lingüística y aquellos que se aproximan al problema desde la Informática. Como ya he indicado esta distinción no es ni realista ni excesivamente significativa. En todo caso lo mantendremos, por simplificar la presentación y los objetivos de cada grupo.

Entre los grupos cuyo origen proviene de la Lingüística podemos mencionar:

El grupo *CLiC (Centre de Llenguatge i Computació)*, dirigido por M. Antonia Martí Antonín de la Universidad de Barcelona, tiene como principales áreas de interés los problemas relacionados con la creación, explotación y la utilización de recursos léxicos multilingües y monolingües, la extracción y adquisición de información y la representación del conocimiento. Han participado en la red léxico-conceptual EuroWordNet. Han generado un *spin off* llamado THERA ([www.thera-clic.com](http://www.thera-clic.com)) situado en el Parque Científico de Barcelona.

La Real Academia Española mantiene un activo *Departamento de Lingüística Computacional* (Fernando Sánchez León, Guillermo Rojo - [www.rae.es](http://www.rae.es)), con trabajos en corpus, analizadores y lexicografía.

Otro grupo a reseñar es el *Laboratorio de Lingüística Informática de la Universidad Autónoma de Madrid* (Antonio Moreno Sandoval - [www.llf.uam.es](http://www.llf.uam.es)), con proyectos en traducción automática, corrección gramatical, herramientas para el manejo de corpus (orales y escritos) y extracción de información.

El *Grupo de Sintaxis del Español*, coordinado desde la Universidad de Santiago de Compostela, aúna a varios investigadores gallegos en el área de corpus, etiquetadores y

analizadores, aplicaciones lingüísticas de la Informática, verificación automática de la sintaxis y del estilo y, en general, recursos, herramientas y aplicaciones de tecnología lingüística para la lengua gallega. Entre sus investigadores están Guillermo Rojo, Paula Santalla y Javier Gómez Guinovart ([www.sintx.usc.es](http://www.sintx.usc.es)).

La Universidad de Barcelona también aporta el grupo *gilcUB* (Nuria Bel, Ramón Cerdà - [www.ub.es/gilcub](http://www.ub.es/gilcub)). El grupo lleva a cabo investigación básica y aplicada hacia sistemas de Procesamiento del Lenguaje Natural especialmente en traducción automática y en la mayoría de subáreas directamente relacionadas con ella. Han participado en EUROTRA.

El *Instituto Universitario de Lingüística Aplicada* ([www.iula.upf.es](http://www.iula.upf.es)) es una iniciativa de la Universitat Pompeu Fabra para agrupar grupos propios en esta temática. Incluye como investigadores a Jorge Vivaldi, Teresa Cabré, Toni Badia, etc. Sus principales áreas de trabajo son el tratamiento de corpus, terminología, lexicografía, etc.

El grupo *Julietta*, coordinado por J. Gabriel Amores en la Universidad de Sevilla ([fing.cica.es](http://fing.cica.es)) realiza sus aportaciones en Traducción Automática y Sistemas de Gestión de Diálogo, con especial interés en los aspectos de multilingüismo.

Desde la perspectiva informática, podemos encontrar los siguientes grupos:

Ya hemos mencionado la iniciativa TALP de la UPC, pero centrándonos en sus aspectos relativos al Procesamiento del Habla. Incorporan al *Grup de Tractament Llenguatge Natural (GTLN)* del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Facultad de Informática (Nuria Castell, Horacio Rodríguez). Sus amplias y decisivas actividades abarcan los problemas relacionados con la explotación y el uso de recursos léxicos multilingües, el diseño de interfaces en lenguaje natural, la comprensión del lenguaje natural, la extracción de información a partir de documentos y la representación del conocimiento. Han formado parte de la red léxico-conceptual EuroWordNet. En su página web tienen información de sus herramientas (MACO: analizador morfológico; TACAT: analizador sintáctico, diccionarios y corpus; RELAX y TREETAGGER: desambiguadores morfosintácticos, bases de datos multilingües, etc.) con demos interactivas.

La UNED aporta el grupo de *Procesamiento de Lenguaje Natural* dirigido por Felisa Verdejo ([nlp.uned.es](http://nlp.uned.es)) que ha estado involucrado en proyectos de investigación básica y aplicada en torno al diseño y evaluación de sistemas inteligentes de recuperación de información (mono y multilingües), la creación y aplicación de bases de datos léxico-semánticas a gran escala, las interfaces de lenguaje natural y el modelado del discurso en entornos de enseñanza y aprendizaje. También han estado en EuroWordNet y llevan la gestión española de CLEF (Cross Language Evaluation Forum) que se mencionará más adelante.

El *Grupo de investigación en Procesamiento del Lenguaje y Sistemas de Información (GPLSI)* de la Universidad de Alicante ([gplsi.dlsi.ua.es](http://gplsi.dlsi.ua.es)) aporta nuevos métodos y mecanismos en tareas intermedias del PLN como la resolución y tratamiento de fenómenos lingüísticos (elipsis, anáfora, extraposición de elementos...) o la desambiguación del sentido de las palabras y, por otro lado, investigan en tareas finales del PLN como son la construcción de sistemas de extracción de información, recuperación de información, sis-

temas de búsqueda de respuesta, traducción automática, sistemas multilingüales/plurilingüales o producción automática de resúmenes. Mantienen una colaboración estrecha con la UPV (Lidia Palomar).

El *Grupo de Sistemas Inteligentes* del Departamento de Telemática de la Escuela Superior de Ingenieros de Comunicaciones de la UPM (José Carlos González Cristóbal, [www.gsi.dit.upm.es](http://www.gsi.dit.upm.es)) trabaja en el desarrollo de herramientas para procesamiento de textos en español, produciendo recursos lingüísticos, herramientas y aplicaciones de PLN. El grupo lanzó hace tiempo un *spin-off* llamado Daedalus para comercializar algunos de sus avances. En particular ofrece dos herramientas muy completas para el análisis de textos (STILUS) y producción de resúmenes. Pueden consultarse y utilizarse en la página web [www.daedalus.es](http://www.daedalus.es).

Dentro de la Universidad del País Vasco funciona el grupo IXA (Arantza Díaz de Ilarraza, Kepa Sarasola - [www.ji.si.ehu.es/Groups/IXA](http://www.ji.si.ehu.es/Groups/IXA)), cuya investigación se ha estructurado en torno al tratamiento de la morfología, sintaxis, léxico y semántica para el eusquera. Mantienen un *spin-off* ELEKA S.L.: Ingeniaritza Linguistikoa ([www.eleka.net](http://www.eleka.net)), cuyo principal objetivo es el desarrollo de productos comerciales a partir de los resultados obtenidos.

El grupo COLE (*Compiladores y Lenguajes* [www.grupocole.org](http://www.grupocole.org)) dirigido por Manuel Vilares en las Universidades de A Coruña y Vigo trabajan en diversos aspectos de Procesamiento del Lenguaje Natural, la Lingüística Computacional y la Extracción y Recuperación de Información.

En la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria trabaja el *Grupo de Estructuras de Datos y Lingüística Computacional* con Octavio Santana Suárez a la cabeza ([www.gedlc.ulpgc.es](http://www.gedlc.ulpgc.es)) tiene amplia experiencia en el análisis de estructuras de datos aplicadas a la recuperación asociativa de información, y más recientemente ha ampliado sus áreas de interés al Procesamiento del Lenguaje Natural y la Lingüística Computacional, desarrollando trabajos en morfología computacional, sintaxis automatizada, análisis de textos y lexicografía.

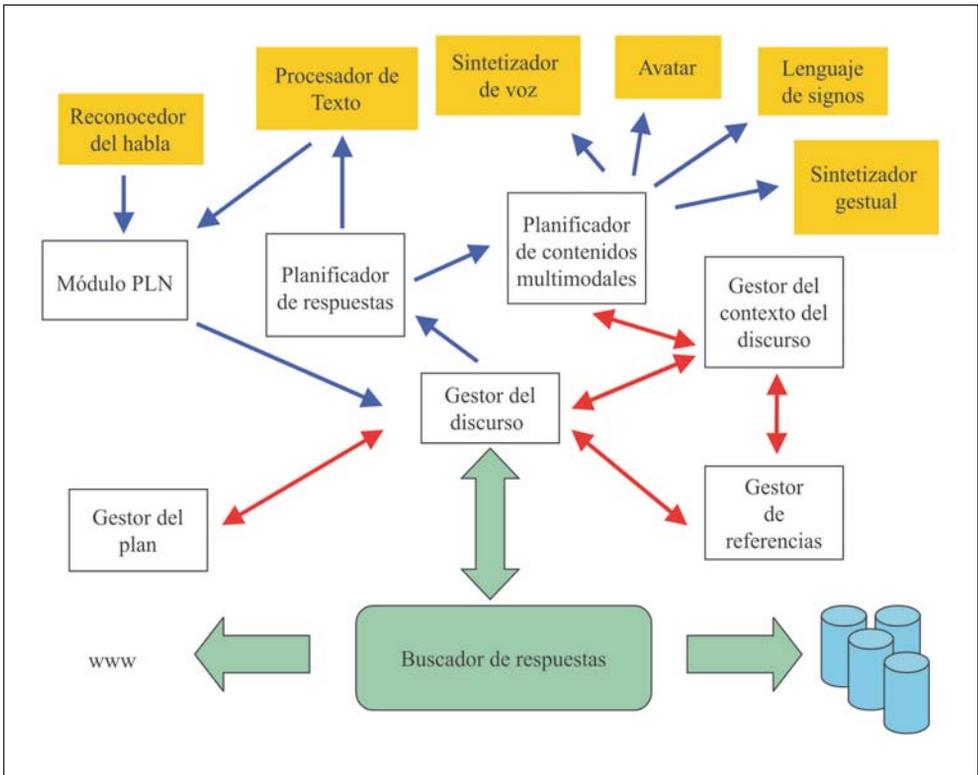
El *Grupo de Investigación de Sistemas Inteligentes ISYS* (Ana García Serrano - [www.isys.dia.fi.upm.es](http://www.isys.dia.fi.upm.es)) mantiene una línea de investigación en Ingeniería Lingüística y en Comunicación avanzada entre persona y ordenador con especial interés en la integración de recursos para aplicaciones en tiempo real. Para ello se sigue una metodología basada en el conocimiento lingüístico y extra-lingüístico para plantear arquitecturas multi-agentes.

Algunos de los grupos mencionados en el apartado de Procesamiento de Voz se han introducido en esta área y ya se apuntaron esos trabajos al describirlos.

Desde el punto de vista de la aportación privada, el *Departamento de Proyectos Avanzados de Software AG España* ha realizado muchos desarrollos en accesos a bases de datos en lenguaje natural (castellano) realizadas con lenguajes declarativos. Por desgracia, últimamente ha reducido sus aportaciones en esta materia.

### 3. Sistemas de Diálogo (Interfaces Multimodales)

El desarrollo de Sistemas de Diálogo hablado ha sido uno de los objetivos que más interés han suscitado en los últimos años dentro de la investigación en Ingeniería Lingüística. Hay dos factores que han influido en que éste sea un tema tan relevante en la actualidad. Por una parte, los avances en los múltiples aspectos involucrados en un Sistema de Diálogo, tal como el reconocimiento del habla, la comprensión de lenguaje, la gestión del diálogo o la generación y síntesis de habla. Por otra, los Sistemas de Diálogo constituyen una de las aplicaciones que podrían tener mayor utilidad en el mundo real.



**Sistema de diálogo. [Fig. 3]**

De forma general, estos sistemas constan de tres fases (ver figura 3):

1. *Procesamiento del Habla* (reconocimiento y síntesis): Conversión entre el lenguaje hablado y el lenguaje escrito
2. *Procesamiento del Lenguaje Natural* (comprensión y generación): Procesamiento léxico, gramatical y semántico que es necesario para:
  - Obtener la información básica que se usará en la gestión del diálogo mediante la comprensión del lenguaje.

- Tratar los aspectos lingüísticos de la generación del lenguaje.
3. *Gestión del diálogo* (control y contexto): Controla la estructura del diálogo desde dos aspectos distintos:
- Modelado de la estructura del diálogo desde el mantenimiento de la estructura de las intenciones y la atención del usuario y la estructura lingüística.
  - Mantenimiento de un contexto en el que se incluya la historia del diálogo, un modelo del usuario, un modelo del dominio, o las características del diálogo.

Actualmente es abordable la tarea de desarrollar prototipos experimentales y sistemas comerciales cuya finalidad es ofrecer servicios concretos a los usuarios. No obstante, el diálogo entre personas se basa en una gran diversidad de conocimiento que permite realizar suposiciones y simplificar el lenguaje que se utiliza, lo que dificulta en gran medida que tales sistemas puedan dialogar con las personas de la misma forma que estas dialogan entre sí. De ahí que la tendencia actual de esta tecnología esté orientada a desarrollar sistemas para dominios de aplicación restringidos, los cuales permiten utilizar información acerca de las posibles palabras, tipos de frases e intenciones de los usuarios.

Los Sistemas de Diálogo desarrollados actualmente han sido aplicados principalmente a tareas como las siguientes: información y reserva de viajes en avión o en tren, información meteorológica, control de terminales telefónicos, acceso a servicios bancarios, compra de productos, ayuda a la comunicación entre personas que hablan distintos idiomas, acceso al correo electrónico o mensajes telefónicos, etc.

Algunos de los principales problemas que se deben resolver para lograr que estos sistemas sean más «amigables» y efectivos para los usuarios son los siguientes:

- *Reconocimiento robusto del habla*: Los resultados de laboratorio de los reconocedores decrecen notablemente cuando nos enfrentamos al fenómeno del habla espontánea generada por usuarios no expertos y en ambientes ruidosos. Además, el reconocimiento del habla proveniente del teléfono presenta dificultades específicas, debido a la limitación del ancho de banda, distorsiones introducidas por el canal, etc.
- *Extracción de la información semántica de las frases*. Los sistemas de procesamiento del lenguaje natural tradicionales están diseñados para trabajar a partir de texto, asumiendo que la secuencia de palabras de las frases se conoce con exactitud. Sin embargo, esta suposición no es válida en el caso de los Sistemas de Diálogo, dado que unas palabras pueden ser más fiables que otras. Además, el habla espontánea suele contener fragmentos de frases, palabras inacabadas, palabras fuera de dominio o no presentes en el vocabulario, etc.
- *Gestión del diálogo*. El éxito de un sistema de diálogo depende crucialmente de un cuidadoso diseño de la interacción usuario-sistema, que permita solucionar las limitaciones actuales de la tecnología del reconocimiento del habla. Dado que dicha tecnología no puede garantizar un 100% de exactitud, es necesario mejorar los métodos empleados para prevenir, detectar y recuperar los errores que se puedan producir durante la interacción.

- *Generación de respuestas y síntesis de voz.* A fin de ser aceptados por los usuarios finales, los Sistemas de Diálogo deben generar mensajes con un alto grado de inteligibilidad y naturalidad. Ello requiere mejorar los métodos empleados para generar los mensajes, así como las técnicas empleadas para dotar a la voz artificial de una mayor expresividad.

### 3.1. Grupos de investigación

Muchos de los grupos implicados en Procesamiento del Habla y algunos de los mencionados en Procesamiento de Lenguaje Natural han extendido de forma natural su investigación a Sistemas de Diálogo. Aunque en algunos casos se han mencionado explícitamente, listamos los principales: *PRHLT-UPV*, *Grupo de Tecnología del Habla-UPM*, *GTLN-TALP-UPC*, *Julietta*.

Además de estos, podemos incluir algún grupo adicional cuyo principal objetivo científico se centra en estos sistemas:

El *Grupo de Aplicaciones del Procesado de Señales* de la Escuela Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones de la UPM (Luis A. Hernández Gómez: [www.gaps.ssr.upm.es](http://www.gaps.ssr.upm.es)) mantiene un área de Procesamiento del Lenguaje Natural centrado principalmente en sistemas de gestión de diálogo para su aplicación sobre sistemas conversacionales. En particular, han colaborado con Telefónica I+D en el desarrollo de un reconocedor de habla natural.

En la Universidad Politécnica de Valencia (Facultad de Informática) funciona el *Grupo Reconocimiento de Formas e Inteligencia Artificial* (Emilio Sanchís Arnal: [www.dsic.upv.es/users/rfia/rfia.html](http://www.dsic.upv.es/users/rfia/rfia.html)) con aportaciones en el desarrollo de Sistemas de Diálogo hablado para tareas restringidas.

Finalmente, mencionaremos de nuevo la *División de Tecnología del Habla* de Telefónica I+D que ha desarrollado diversos sistemas de diálogo.

## 4. Acceso a la Información

Los sistemas de acceso a la información por medio del lenguaje natural son sistemas «ideales» que tienen como objetivo cubrir las siguientes necesidades:

- Localizar la información requerida, procesarla, integrarla y generar una respuesta acorde a los requerimientos expresados por el usuario.
- Comprender preguntas y documentos escritos en lenguaje natural en dominios no restringidos (usuarios inexpertos).

Es ideal en el sentido de que no existe hoy por hoy ningún sistema operacional que cumpla todos estos requisitos. Los orígenes de la disciplina son tan antiguos como las bases de datos o la digitalización de documentos, pero su interés se ha renovado e incre-

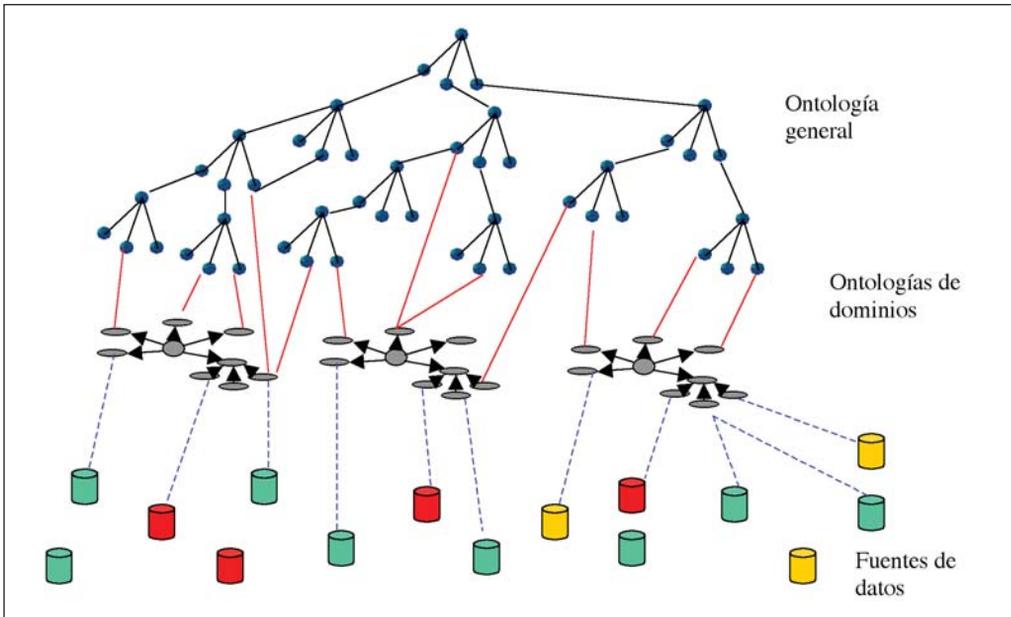
mentado con la llegada de Internet y su cantidad ingente de información.

Para poder alcanzar estos objetivos se necesita una organización indexada de los textos más rica que la mera información textual. Surgen entonces las ontologías como medio para simplificar el acceso a la información global. Las ontologías jerarquizan la información clasificando los contenidos en diferentes niveles de abstracción (como puede verse en la figura 4). Sus principales objetivos son:

- Simplificar el acceso a los datos.
- Estandarizar los tipos de datos.
- Gestionar de forma eficaz los datos.
- Definir y unificar un «espacio global» de la información.

Entre las ventajas de su uso están:

- Se trata de una terminología global de gran cobertura que permite una representación general y global de la información y facilita a usuarios no expertos la localización de la información.
- Proporciona una terminología por dominios de gran precisión gracias a su representación técnica y detallada de la información y permite a usuarios expertos usar el sistema.
- Es posible la inferencia automática de información a partir de datos parciales, por ejemplo realizando búsquedas cruzadas de datos en el mismo dominio o las extensiones (semi)automáticas para incorporar nuevos dominios.



**Ontologías. [Fig. 4]**

Es importante hacer notar que no es una mera unificación de bases de datos, ni un almacén de datos (Data Warehouse), ni siquiera una unificación de términos de dominio

ya que propone una jerarquización de toda la información proporcionando una red de nodos interrelacionados con vínculos semánticos.

Normalmente, se establecen tres modalidades de acceso a la información: *recuperación de información*, *obtención de información* y *búsqueda de respuestas*. Estudiemos cada uno de ellos:

## 4.1. Recuperación de información (*Information Retrieval*)

Su objetivo es la selección y recuperación de documentos relevantes a partir de las necesidades de información arbitrarias de un usuario. Como resultado obtenemos una lista de documentos ordenada según su relevancia.

Estos sistemas son los sucesores de los buscadores tradicionales de información como Google o Yahoo.

Una de las características de estos sistemas es la necesidad de procesar grandes cantidades de texto en un tiempo muy corto, lo que impone ciertas restricciones en la complejidad de los modelos a utilizar y las técnicas de análisis.

Las líneas de investigación más relevantes son:

- La recuperación de pasajes.
- La aplicación de técnicas de PLN al proceso de recuperación de información.

Una experiencia muy interesante surgió del proyecto europeo CLEF (Cross-Language Evaluation Forum), una campaña de evaluación para sistemas multilingües de recuperación de información, búsqueda de respuestas y búsqueda de objetos multimedia (incluyendo imágenes y voz) que ha generado una serie de conjuntos de pruebas para comprobar la efectividad de los sistemas de recuperación de información. Los sistemas propuestos «compiten» cada año para obtener los mejores resultados. Las *test-suites* de CLEF han sido un instrumento fundamental en el desarrollo de sistemas comerciales de búsqueda de información en idiomas europeos, como prueba la participación de numerosas empresas (Xerox, BBN technologies, OCE technologies, Eurospider AG...) en las competiciones CLEF, y la incorporación a sus sistemas de estrategias que han sido propuestas y probadas en el entorno CLEF por grupos de investigación europeos.

## 4.2. Obtención de información (*Information Extraction*)

En este caso, el objetivo es buscar información muy concreta en colecciones de documentos y lo que se obtiene como resultado es la información requerida en un formato susceptible de ser tratado posteriormente de forma automática.

Se trata, en general, de sistemas diseñados y contruidos de forma específica para la realización de una tarea determinada. Son necesarias técnicas complejas de PLN, dada la gran precisión que se requiere para la detección y extracción de la información relevante.

Es esta un área de intensa investigación y existe una conferencia específica, la Message Understanding Conference (MUC) que aúna foros de promoción que han permitido la evaluación y comparación de diversos sistemas.

### 4.3. Búsqueda de respuestas (*Question Answering*)

El objetivo ahora es encontrar respuestas concretas a necesidades precisas y arbitrarias de información formuladas por los usuarios, y su fin es devolver el fragmento de texto que contiene la información requerida por el usuario, y no el documento completo como sucede en los buscadores de información (ver figura 5).

Son necesarios cuando se precisa el conocimiento de un dato muy específico y no se dispone de tiempo o no se puede revisar la documentación completa (ayuda en línea de software, consulta de procedimientos y datos en grandes organizaciones, interfaces de consulta de manuales técnicos, consulta de bases de datos textuales de todo tipo (financieras, legales, de noticias...)).

Las primeras investigaciones proponen utilizar técnicas de recuperación de información adecuadas al proceso de búsqueda de respuestas. De momento se ha obtenido un pobre rendimiento cuando se requiere una respuesta escueta y precisa.

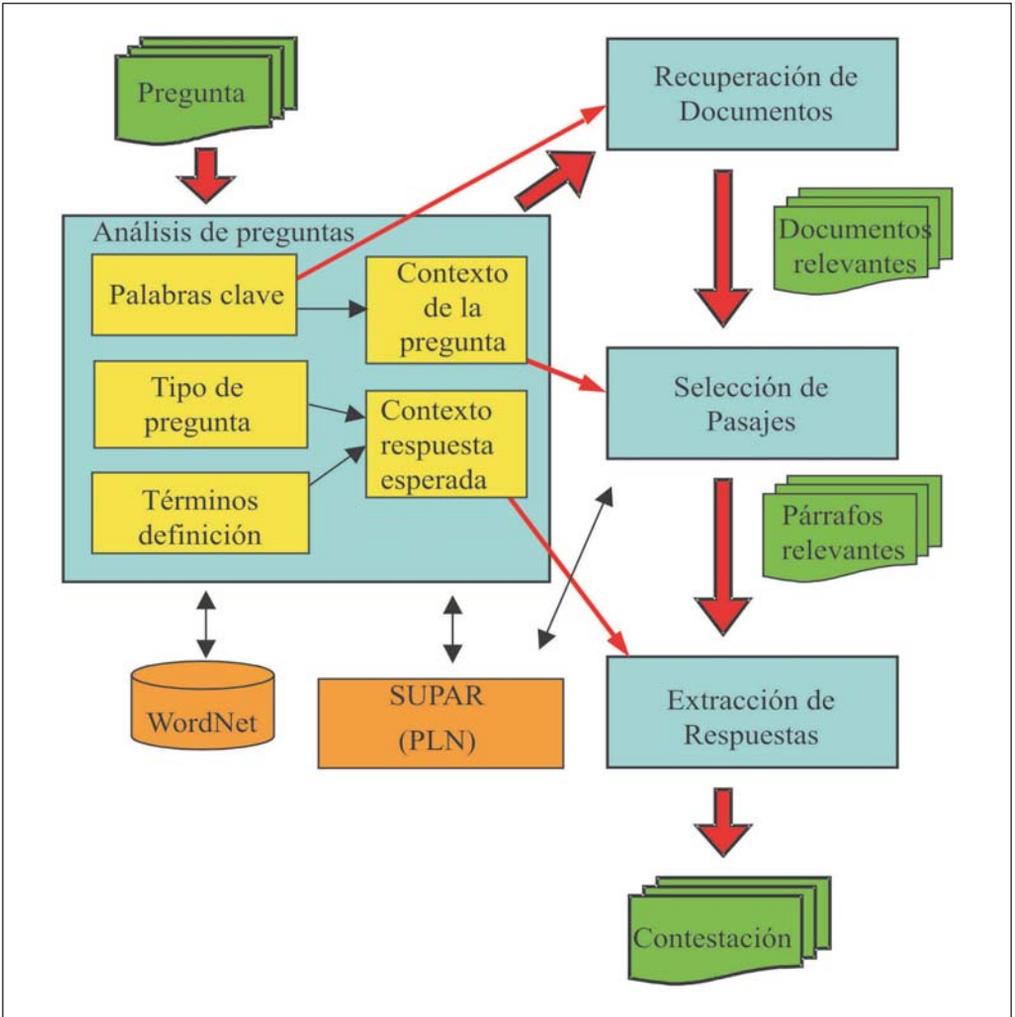
La nueva tendencia consiste en la aplicación de técnicas de PLN a la búsqueda de respuestas con el fin de mejorar la precisión de los sistemas a la hora de localizar y extraer la respuesta exacta.

La comunidad internacional mantiene una iniciativa muy interesante dentro de TREC (Text Retrieval Conference: [trec.nist.gov](http://trec.nist.gov)), que consiste en unas sesiones de evaluación de sistemas de búsqueda de respuestas. Una serie de expertos seleccionan una pregunta con clara respuesta (por ejemplo, «¿Cuál es el río más largo de EEUU?») y se valoran respuestas correctas y concretas (por ejemplo, «Mississippi», o «el río Mississippi»), pero no fragmentos de texto («el río Mississippi es el más largo de EEUU y pasa por Missouri»).

### 4.4. Grupos de investigación

Muchos de los grupos que trabajan en Procesamiento de Lenguaje Natural han extendido sus actividades al Acceso a la Información en sus diferentes vertientes que

todos cubren en mayor o menor medida. De entre ellos podemos destacar los siguientes: *GTLN-TALP-UPC*, *Procesamiento de Lenguaje Natural-UNED*, *GPLSI-Universidad de Alicante*, *COLE-Universidad A Coruña*. Muchos de estos trabajos están confluyendo con los avances en un área inicialmente disjunta, como es la Web semántica, que proceden de la investigación en modelos de aprendizaje en inteligencia artificial para modelar y entender los contenidos de Internet.



Sistemas de búsquedas de respuestas. [Fig. 5]

## Otros aspectos no contemplados

Aunque no hemos realizado un énfasis especial en la descripción, de lo dicho podrá deducirse que muchos de los esfuerzos en la materia se han aplicado no solo al castella-

no, sino al resto de las lenguas co-oficiales.

Para abordar el problema de la traducción entre idiomas y el acceso a información multilingüe, la Universidad de las Naciones Unidas ha realizado una propuesta radical, el UNL (Universal Networking Language), una especie de esperanto que sirve como lenguaje intermedio para traducir a y desde cualquier idioma hablado en el mundo. De momento se dispone de módulos para 15 idiomas y se espera extenderlo a muchos más con la esperanza de proporcionar a todos los pueblos las mismas oportunidades de acceder, compartir e intercambiar los recursos científicos, culturales, sociales y económicos que están disponibles (Internet, libros electrónicos, etc.). El nodo español es el Centro de la Lengua Española-UNL ([www.unl.fi.upm.es/CLE/homepage.htm](http://www.unl.fi.upm.es/CLE/homepage.htm)) dirigido por Jesús Cardeñosa en la Facultad de Informática de la UPM.

Hay otras aplicaciones colaterales que se benefician de la Ingeniería Lingüística, como son los *reconocedores ópticos de escritura* (escritura impresa y manual), los *sistemas de aprendizaje* (sean o no de lengua o idiomas) o las *bibliotecas digitales*.

Finalmente, nos gustaría mencionar otra área con gran influencia en la disciplina de Ingeniería Lingüística, como es la *Psicolingüística*, que trata de la representación del conocimiento y los procesos de representación vinculados a la comprensión y producción de los mensajes lingüísticos. Un capítulo importante de esta línea científica es la confluencia en la investigación en psicología de los métodos y técnicas de investigación experimental, la aplicación de procedimientos no invasivos para el estudio de la actividad eléctrica cerebral, bien por métodos electroencefalográficos, por métodos de resonancia magnética o por métodos magnetoencefalográficos, y en la modelización y simulación cognitiva con un peso creciente de los modelos conexionistas. Los puntos en común (y las divergencias) son obvios y del trabajo cooperativo pueden nacer nuevas teorías y aplicaciones científicas.

## Recursos existentes

Queremos terminar este estudio enumerando brevemente algunos de los recursos disponibles para aquellas personas que quieran obtener más información del tema.

En primer lugar, describiremos las sociedades vinculadas a la Ingeniería Lingüística. En España existe desde 1984 la Sociedad para el Procesamiento del Lenguaje Natural ([www.sepln.org](http://www.sepln.org)) que organiza un congreso anual que ha alcanzado su vigésima edición y publica una revista científica. Internacionalmente existe la Association of Computational Linguistics ([www1.cs.columbia.edu/~acl/home.html](http://www1.cs.columbia.edu/~acl/home.html)) que publica la revista científica líder en esta área, *Computational Linguistics*, y organiza una reunión anual que es uno de los congresos de referencia en Procesamiento del Lenguaje Natural, ACL. Su edición de 2004 tendrá lugar en Barcelona en julio.

La comunidad de Procesamiento de Habla no está tan organizada en España, pero dispone de la *Red en Tecnologías del Habla*, financiada por el MCYT que agrupa a una

gran parte de los principales grupos en el área y que se reúnen regularmente para intercambiar experiencias y conocimientos. Están a punto de editar un *Libro Blanco de las Tecnologías del Habla en España* que verá la luz próximamente.

Internacionalmente existe ISCA (International Speech Communication Association [www.isca-speech.org](http://www.isca-speech.org)) que organiza los años impares EUROSPEECH (European Conference on Speech Communication and Technology) y los pares ICSLP (International Conference on Spoken Language Processing), aunque el elevado número de artículos que aceptan las hace inmanejables. La prestigiosa sociedad americana IEEE mantiene su Signal Processing Society y publica una revista puntera en el tema: *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*.

Con respecto al Acceso y Recuperación de Información ya hemos mencionado que un porcentaje alto de los investigadores nacionales están incluidos en la comunidad de Procesamiento del Lenguaje Natural. Internacionalmente, ACM mantiene un grupo de especial interés en el área (SIGIR, Special Interest Group on Information Retrieval, [www.acm.org/sigir](http://www.acm.org/sigir)), que publica una revista y organiza una conferencia anual. En Europa, La British Computer Society también tiene un grupo de interés en el área y organiza una conferencia anual europea (ECIR, European Conference on Information Retrieval). Además, ya se han comentado las actividades de CLEF y TREC.

Otras conferencias de interés para la disciplina son HLT (Human Language Technologies), Coling (International Conference on Computational Linguistics), ICASSP (International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing), RANLP (Recent Advances in Natural Language Processing), CICLing (Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics), etc.

Con respecto a sistemas de uso libre de traducción (inglés-castellano) se puede mencionar Systran ([babel.altavista.com/translate.dyn](http://babel.altavista.com/translate.dyn)), Google ([www.google.com/language\\_tools](http://www.google.com/language_tools)), FreeTranslation ([www.freetranslation.com](http://www.freetranslation.com)), InterTran ([www.tranexp.com:2000/InterTran](http://www.tranexp.com:2000/InterTran)), Reverso Online ([translation2.paralink.com](http://translation2.paralink.com)) o Babilón ([www.babylon.com](http://www.babylon.com)).

El Instituto Cervantes mantiene una página con muy completos datos de la Ingeniería Lingüística en España, especialmente referentes a grupos de investigación y a proyectos ([oesi.cervantes.es/jsp/dile/index.jsp](http://oesi.cervantes.es/jsp/dile/index.jsp)). También se recomienda consultar la página de Joaquim Llisterim ([liceu.uab.es/~joaquim/home.html](http://liceu.uab.es/~joaquim/home.html)), que contiene una muy buena colección de enlaces a todo tipo de recursos, especialmente en el área de Procesamiento de Voz y del Lenguaje Natural.

Nos gustaría terminar mencionando las convocatorias de investigación realizadas por la Comisión Europea dentro de sus programas marco de investigación. Esta ha sido un área muy activa en pasadas convocatorias, aunque desde una perspectiva integradora con otros sistemas de comunicación, financiando muchos proyectos en comunicación multimodal, traducción, interacción multisensorial, reconocimiento de estados emocionales, etc. En el VI Programa Marco de Investigación ([www.cordis.lu/ist](http://www.cordis.lu/ist)) dentro de la prioridad 2, «Tecnologías para la Sociedad de la Información», aparecen los objetivos estratégicos denominados «Interfaces Multimodales» y «Sistemas Cognitivos». En el primero, se espera desarrollar interfaces multimodales naturales y adaptativas que respon-

dan con inteligencia al habla y la lengua, la vista, el gesto, el tacto y otros sentidos, con especial énfasis en la interacción multidireccional entre personas y el entorno virtual y físico y los *sistemas multilingües* que faciliten la traducción para ámbitos no restringidos, especialmente para entradas espontáneas o mal formadas (conversación) en entornos orientados a tareas. En el segundo, los objetivos se dirigen a la construcción de sistemas representados o realizados físicamente capaces de percibir, comprender (la semántica de la información transmitida a través de su entrada perceptiva) e interactuar con su entorno, así como evolucionar para conseguir un comportamiento similar al humano en actividades que exigen conocimientos contextuales específicos (situación y tarea).

## Agradecimientos

Una gran parte de las ideas y datos aquí recogidos provienen de las actividades de la Red de Tecnologías del Habla y del intercambio de información con su coordinador Alberto Rubio. También se ha utilizado material de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural y charlas y presentaciones de su presidente Manuel Palomar. La mayor parte de los grupos mencionados ha enviado datos de su investigación y sus actividades.

# LAS TECNOLOGÍAS DEL HABLA PARA EL ESPAÑOL

Joaquim Llisterri

## Las tecnologías del habla

Integradas en el ámbito más general de las tecnologías lingüísticas (Llisterri, 2003; Llisterri y Martí, 2002; Martí, 2001), las tecnologías del habla tienen como principal objetivo facilitar la interacción oral entre personas y sistemas informáticos. Se engloban en las tecnologías del habla las que permiten que un ordenador ofrezca información oral —síntesis—, las que se emplean para que este procese los enunciados emitidos por un locutor —reconocimiento— y las que hacen posible entablar una comunicación bidireccional —sistemas de diálogo— para proporcionar información o realizar transacciones.

El propósito de la síntesis del habla es la generación automática de mensajes orales, partiendo de un texto escrito o de otros tipos de representación simbólica. Para transformar automáticamente un texto escrito en su equivalente oral se emplean los sistemas de conversión de texto en habla, que constan, por lo general, de un módulo de procesamiento lingüístico, en el que se llevan a cabo una transcripción fonética y un análisis lingüístico más o menos detallado del texto de entrada, y de otro que se ocupa de los aspectos más ligados al tratamiento informático de la señal sonora (Llisterri, 2001a; Rodríguez, 1997; Rodríguez *et al.*, 1991).

En el reconocimiento automático del habla, en cambio, se procede a una operación inversa a la de la síntesis: la onda sonora portadora de un mensaje se convierte en una representación simbólica, que suele ser un texto escrito. El reconocimiento se lleva a cabo, generalmente, a partir de los datos o modelos obtenidos mediante un corpus de entrenamiento, comparando las realizaciones sonoras que deben reconocerse con las que previamente se han modelado; para ello se emplean modelos acústicos y modelos gramaticales, llamados modelos de lenguaje, así como vocabularios ligados a aplicaciones específicas (Casacuberta y Vidal, 1987; Llamas y Cardeñoso, 1997; Nadeu, 2001; Pardo, 1988). Algunas aplicaciones requieren una interpretación del contenido del mensaje, para lo que se recurre a las técnicas de comprensión del habla.

Estrechamente ligadas al reconocimiento del habla se encuentran la identificación y la verificación automáticas del locutor. En este caso, se trata de determinar, únicamente mediante la voz, la identidad de una persona, o de decidir si su identidad coincide con la que afirma poseer. Las técnicas utilizadas son, como en el caso del reconocimiento, de tipo estadístico, para permitir la comparación fiable entre las voces previamente almacenadas y las que deben identificarse o verificarse (Hernando *et al.*, 2000; Rodríguez *et al.*, 1998). En ocasiones, el objetivo es averiguar la lengua hablada por el usuario de un sistema, de modo que este pueda obtener una respuesta

en su propio idioma sin tener que acceder previamente a un menú para elegirlo; en tal circunstancia, se utiliza la tecnología conocida como identificación automática de la lengua.

Los sistemas de diálogo surgieron para facilitar la interacción mediante el habla entre una persona y un sistema informático, sea para recabar información, para llevar a cabo transacciones o para realizar otras funciones. Constan, por lo general, de un módulo de reconocimiento automático del habla, un sistema de comprensión que se ocupa de la interpretación del enunciado, un módulo de generación que crea un texto con los resultados de una consulta a una base de datos o con la respuesta adecuada a la conversación entre el usuario y el sistema, y de un conversor de texto en habla que transforma esta respuesta en su equivalente sonoro. Estas operaciones están coordinadas por un módulo de gestión del diálogo, responsable de los turnos de palabra, de la coherencia entre preguntas y respuestas y de todos aquellos aspectos que hacen que la interacción entre la persona y el ordenador sea lo más natural posible (López-Cózar, 2003; López-Cózar y Rubio, 2001; Tapias, 2002).

Finalmente, cabe citar la traducción automática del habla, que permitirá la conversación entre interlocutores que usen cada uno su propio idioma. Para tal fin se integran el reconocimiento del habla, la traducción, específicamente adaptada a la lengua oral, y la conversión del texto traducido en habla. En la actualidad existen ya prototipos operativos en dominios relativamente restringidos —reservas hoteleras o cambio de divisas, por ejemplo—, aunque se trata de un ámbito que no ha alcanzado aún la madurez de las tecnologías a las que nos hemos referido hasta ahora (Abaitua, 2003).

Las tecnologías del habla se utilizan actualmente en servicios telefónicos automáticos de información y de atención al cliente, o en ámbitos como la banca y el comercio electrónicos. Los sistemas de diálogo constituyen también una de las tecnologías básicas que sustentan los portales de voz, a través de los que es posible acceder a una amplia gama de servicios equivalentes a los que se encuentran en los portales convencionales en la web. Por otra parte, el reconocimiento del habla se ha incorporado al entorno doméstico en aplicaciones como el dictado automático o la navegación por Internet controlada mediante la voz, mientras que la conversión de texto en habla se emplea en servicios como la lectura a través del teléfono, del correo electrónico o de mensajes cortos enviados desde un teléfono móvil. No debe olvidarse tampoco la importante vertiente social de las tecnologías del habla (Aguilera et al., 2001), reflejada en el papel de la conversión de texto en habla para facilitar el uso de ordenadores y el acceso a la información en Internet a personas invidentes, en la aplicación del reconocimiento a la conversión de habla en texto destinada a personas con dificultades de audición y en el uso de la síntesis como herramienta para aquellos que han perdido la capacidad vocal.

# Las tecnologías del habla para el español en España

## El marco institucional

Frente a lo que sucede en otros países europeos, España nunca ha contado con un programa específico para la financiación de proyectos dedicados a las tecnologías lingüísticas. En el Plan Nacional de I+D+I para el período 2000-2003, las tecnologías del lenguaje y del habla se incluyeron en uno de los objetivos científico-técnicos (3.3.) del Programa de Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), entendidas como una herramienta para la «mejora del acceso a la información en la red y de su gestión».

El programa TIC ha sido, tal vez, el que ha contribuido más significativamente a lo largo de los últimos años a la financiación de proyectos en el ámbito de las tecnologías del habla. A modo de ejemplo, en la convocatoria correspondiente a 2002 se aprobaron proyectos sobre sistemas de diálogo —«Gestión multilingüe de diálogos hablados» y «DIHANA, Sistema de diálogo para el acceso a la información mediante habla espontánea en diferentes entornos»—, de identificación y verificación del locutor —«Interfaces avanzados con respuesta vocal y verificación biométrica», de aplicación clínica de las tecnologías del habla —«Modelado y clasificación automática de patrones de voz patológica para su aplicación clínica sobre Internet»— y proyectos para mejorar el acceso a la información en entornos multilingües —«ALIADO, Tecnologías del habla y del lenguaje para un asistente personal»—.

También en las acciones del programa PROFIT (Programa de Fomento a la Investigación Técnica) relacionadas con el TIC encontramos, como resultado de la convocatoria de 2003, un conjunto de proyectos llevados a cabo en empresas: «IberVoiceXML: Desarrollo de tecnología para portales de voz multilingües», «Plataforma multilingüe paneuropea para servicios avanzados de voz», «Plataforma de procesado de lenguaje natural multimodal y multilingüe» e «Invención y desarrollo de un sistema multilingüe de reconocimiento fonético de voz con aplicación de una patente internacional» (*sic.*). Asimismo, en el Programa Nacional de la Sociedad de la Información se han financiado en 2003 proyectos como «SMS para invidentes» o el «Proyecto de investigación para el desarrollo de voz en el portal de Internet [www.jubilo.es](http://www.jubilo.es)».

La posibilidad de creación de redes temáticas contemplada en las Acciones Especiales del Ministerio de Ciencia y Tecnología dio lugar a una Red Temática en Tecnologías del Habla, surgida a iniciativa de las universidades de Sevilla y Granada y aprobada a finales de 2001. Entre sus actividades destacan la celebración de unas primeras Jornadas en Tecnologías del Habla en Sevilla (noviembre de 2000) y unas segundas en Granada (diciembre de 2002) (Rubio, 2002), así como la publicación de la revista electrónica *e-rthabla*, cuyo primer número vio la luz en marzo de 2003.

Debe mencionarse también, a propósito de las redes, la financiación por parte de la AECI (Agencia Española de Cooperación Internacional) de una red temática docente, coordinada desde el año 2000 por la Universidad de Vigo y encaminada a incrementar la colaboración entre España e Hispanoamérica; participan en ella la Universidad de Granada y la Politécnica de Cataluña por parte española y la Universidad Politécnica Nacional (Ecuador), la Universidad de Los Andes (Venezuela) y la Pontificia Javeriana (Colombia) en Hispanoamérica.

Al mismo tiempo, las tecnologías del habla se han abierto poco a poco camino en los congresos anuales de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural (SEPLN). En el último de ellos, celebrado en Alcalá de Henares en septiembre de 2003, se presentaron 8 comunicaciones (23,5% del total), 6 proyectos (42,8%) y 4 demostraciones (33,3%) dedicadas al sector que nos ocupa, además de un taller monográfico titulado «Tecnología del habla: pasado, presente y futuro. Particularización sobre tecnología del español».

Estos datos, que de ningún modo pretenden ser exhaustivos, ponen de manifiesto la existencia de fuentes nacionales de financiación destinadas a universidades y empresas, de redes de colaboración académica consolidadas y de un interés por las tecnologías del habla desde otros ámbitos de las tecnologías lingüísticas.

En lo que se refiere al futuro más cercano, el Plan Nacional de I+D+I para el período 2004-2007 contempla la financiación de proyectos que pueden situarse en la órbita de las tecnologías del habla en diversos Programas Nacionales. Seguramente, la novedad más destacada es la incorporación de una acción estratégica denominada «Tecnología del lenguaje humano adaptado (*sic.*) al castellano y a otras lenguas del Estado español», integrada en el Programa Nacional de Tecnologías Informáticas y concebida para facilitar el desarrollo de «la interacción hombre-máquina, interfaces y accesos que asuman el uso de las lenguas oficiales del Estado español».

El mismo programa recoge entre sus objetivos, la «ingeniería del lenguaje humano» (3.6.), en el que tendrán cabida proyectos centrados en las tecnologías del habla; estos pueden también integrarse en los objetivos 5.3. «Interfaces multimodales» y 5.4. «Sistemas avanzados de interacción sensorial: reconocimiento y generación del habla, gestos, escritura...».

Por otra parte, las técnicas de «codificación, reconocimiento y síntesis de voz» se mencionan explícitamente en el objetivo 3.3. del Subprograma Nacional de Tecnologías de Comunicaciones (Programa Nacional de Tecnologías Electrónica y de Comunicaciones), mientras que en la acción estratégica sobre seguridad y confianza en los sistemas de información, las comunicaciones y los servicios de la Sociedad de la Información (Programa Nacional de Seguridad) se incluyen, en el objetivo 1.1., los sistemas de reconocimiento biométrico, con una referencia al reconocimiento de «patrones de habla».

En cambio, los dos objetivos relacionados con las tecnologías lingüísticas del Programa Nacional de Humanidades —«7.1. Investigación básica en aprendizaje automático, lingüística computacional o diseño de motores de búsqueda basados en el procesamiento del lenguaje natural» y «7.2. Estudio de la industria de la lengua como aprendizaje del español para extranjeros y la incidencia de las nuevas tecnolo-

gías» (*sic.*)—, no parecen orientarse especialmente hacia el tratamiento de la lengua oral.

A pesar de la existencia de la acción estratégica antes mencionada, se observa de nuevo que las tecnologías lingüísticas aparecen aún relativamente disgregadas entre los objetivos de diferentes programas. La propia terminología empleada muestra como, por ejemplo, lo que en un epígrafe es la «síntesis de voz» en otro es «generación del habla» y, en un tercero, «convertidores texto/voz», aludiendo, obviamente, a la misma realidad. Incluso la propia denominación del campo —«tecnología del lenguaje humano», «ingeniería del lenguaje humano» o «industria de la lengua»— no parece ser unitaria en el conjunto del Plan<sup>1</sup>. Aún así, es innegable que la presencia de una acción estratégica es un paso adelante que debería tener importantes repercusiones en el crecimiento de las tecnologías del habla.

## El contexto académico

En las universidades españolas existe un número no negligible de grupos de investigación y desarrollo dedicados a las tecnologías del habla. Pueden identificarse, al menos, unos 17 equipos —mencionados al final de este trabajo—, fundamentalmente vinculados a departamentos de teoría de la señal y comunicaciones o, en una proporción mucho menor, a departamentos de ingeniería electrónica o de informática. Ello responde al propio desarrollo histórico de la disciplina, surgida en el contexto de las necesidades de tratamiento de la señal para su transmisión más eficaz.

Estos grupos mantienen, en algunos casos, relaciones de colaboración a través de proyectos coordinados que se llevan a cabo en el seno de consorcios. Muestra de ello son proyectos recientes como TEHAM (Tecnologías del habla multilingüe), BASURDE (Sistema de diálogo para habla espontánea en un dominio semántico restringido) (Bonafonte *et al.*, 2000), DIHANA (Sistema de diálogo para el acceso a la información mediante habla espontánea en diferentes entornos) (Galiano *et al.*, 2003) o, en la primera mitad de los 90, la preparación del corpus ALBAYZÍN (Casacuberta *et al.*, 1992). Dada la creciente interrelación entre el procesamiento del lenguaje y el del habla, se han creado centros de investigación y desarrollo como el TALP (*Tecnologies i Aplicacions del Tractament del Llenguatge i la Parla*) de la Universidad Politécnica de Cataluña, que agrupan equipos de ambas especialidades para llevar a cabo proyectos multidisciplinares como ALIADO (Tecnologías del habla y del lenguaje para un asistente personal) (Mariño y Rodríguez, 2003).

Si la colaboración entre grupos del mismo ámbito es relativamente común, menos frecuente resulta la participación en proyectos de tecnologías del habla de equipos procedentes del ámbito de la lingüística y, en particular, de la fonética. Pese a que en algunos casos existen colaboraciones más o menos estables —por ejemplo entre el Grupo de Tecnología del Habla de la Universidad Politécnica de Madrid y el Departamento de

<sup>1</sup> «Ingeniería lingüística» (*LE, Language Engineering*) fue la denominación empleada por la Comisión Europea en el IV Programa Marco (1994-1998), mientras que «Tecnologías del lenguaje humano» (HLT, *Human Language Technologies*) era la que se utilizó durante el V Programa (1998-2002). La expresión «industrias de la lengua» fue habitual a principios y mediados de la década de los 90.

Lengua Española de la UNED o entre el *Grup de Tractament de la Parla* de la Politècnica de Catalunya y el Departamento de Filología Española de la Autónoma de Barcelona—, no se han constituido aún como tal grupos auténticamente interdisciplinarios que son los que, en nuestra opinión, estarían en condiciones de abordar con mejores garantías de éxito la complejidad del tratamiento automático del habla.

## El contexto empresarial

El contexto empresarial en el que se desarrollan las tecnologías del habla en España no ofrece un panorama tan optimista como el que podía deducirse de la situación en las universidades. Sin lugar a dudas, los mayores esfuerzos en este campo son los de la División de Tecnologías del Habla de Telefónica I+D en Madrid y en Barcelona, que dispone de tecnologías de síntesis, reconocimiento y diálogo para el español peninsular, progresivamente adaptadas a las variantes propias de Hispanoamérica (Cortázar *et al.*, 2002; Villarrubia *et al.*, 2002, 2003).

Estrechamente relacionadas con el mundo de la telefonía encontramos empresas que integran las tecnologías del habla en servicios automáticos de información, atención al cliente o de comercio electrónico en los llamados *call centres*; tal es el caso, por ejemplo, de Natural Vox o de Grupo Voice, ambas afincadas en Vitoria. En tercer lugar podemos mencionar las empresas que utilizan las tecnologías del habla como parte integral del desarrollo de portales de voz, como Ydilo o Porfinya en Madrid. Finalmente, grupos procedentes del entorno académico como el de la Politècnica de Catalunya dan salida comercial a su labor a través de empresas como Atlas, estrechamente vinculadas a la I+D universitaria.

El informe elaborado por el proyecto EUROMAP sobre la situación de las tecnologías lingüísticas en Europa (Joscelyne y Lockwood, 2003) señala, con respecto a España, el bajo número de proveedores de tecnologías del habla y la escasa inversión industrial en tecnologías lingüísticas, que se sitúa en un punto, en una escala del 1 al 7, por debajo de la media europea. En el conjunto del informe, España queda encuadrada, junto con Francia y Bélgica, entre los países con un fuerte potencial debido a una importante comunidad investigadora, pero no forma parte del grupo de países líderes —Alemania, los Países Bajos y el Reino Unido— por la existencia de factores relacionados con la poca implantación y el bajo desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones —especialmente, el acceso a Internet— que, en parte, dificultan la llegada al mercado de los resultados de la investigación.

## Proyectos y productos de tecnologías del habla en español

En la actualidad se han desarrollado para el español buena parte de las aplicaciones habituales en el campo de las tecnologías del habla, aunque su disponibilidad, acce-

sibilidad y estado de madurez difiere notablemente en las distintas áreas. No es posible, por razones de espacio, llevar a cabo una revisión detallada de los resultados alcanzados por cada uno de los equipos —remitimos para ello a las páginas en la web de los grupos y las empresas que se recogen más adelante—, aunque intentaremos realizar una sucinta presentación de los principales ámbitos de las tecnologías del habla en lo que se refiere a la disponibilidad de sistemas, herramientas, recursos y productos en español.

Diversos equipos universitarios han desarrollado sistemas de conversión de texto en habla para el español, algunos de los cuales pueden escucharse en la web<sup>2</sup>. También disponen de esta tecnología empresas como Telefónica I+D (Armenta *et al.*, 2003; Castejón *et al.*, 1994; Rodríguez *et al.*, 1993, 1998) o Atlas, con la familia de productos Verbio. Sin embargo, debe destacarse que el español es una de las lenguas que se ha incorporado a los productos multilingües de conversión de texto en habla distribuidos por empresas francesas, como Elan Speech; italianas, como Loquendo; belgas, como Babel Technologies; o norteamericanas, como AT&T o ScanSoft. Pese a que, en algunos casos, en su desarrollo hayan colaborado equipos españoles, no deja de ser cierto que se trata de productos cuya venta no revierte en el mercado nacional. Los trabajos actuales en conversión de texto en habla se dirigen principalmente a una mejora de la naturalidad de los sistemas, utilizando para ello una técnica de síntesis basada en grandes corpus de datos, y a la incorporación de emociones a la conversión (Montero *et al.*, 1999).

El reconocimiento del habla ha sido uno de los ámbitos a los que se han dedicado quizás más esfuerzos en el contexto universitario y empresarial. Sin embargo, la comercialización de sistemas de dictado automático en español ha corrido a cargo de empresas como IBM (*Via Voice*<sup>TM</sup>), ScanSoft (*Dragon Naturally Speaking*<sup>TM</sup>) o Philips (*FreeSpeech*<sup>TM</sup>, que actualmente ya no está disponible en el mercado). Ello no quiere decir que no existan sistemas en funcionamiento desarrollados enteramente en España que permitan la implantación de servicios telefónicos o de portales de voz, pero los productos para el consumidor que han llegado a la oficina o al hogar se deben, en última instancia, a empresas multinacionales; cabe reconocer, sin embargo, que en casos como el de IBM se ha realizado un importantísimo esfuerzo de investigación en centros implantados en España. Una tendencia relativamente reciente, debida al auge de los asistentes personales (PDA) es la incorporación del reconocimiento de habla a estos sistemas. Por otra parte, el interés por los llamados «asistentes personales» se manifiesta en proyectos como el ya mencionado ALIADO.

En España existen también grupos universitarios que desarrollan —en ocasiones mediante convenios con empresas— sistemas automáticos de identificación y verificación del locutor. Algunos equipos orientan su labor en este ámbito hacia la fonética forense en colaboración con la Guardia Civil o la Policía Nacional, o a la detección auto-

<sup>2</sup> Se encuentran demostraciones de sistemas de conversión de texto en habla en español realizados en universidades españolas en las páginas del Grupo de Tecnología del Habla de la Universidad Politécnica de Madrid, del ECA-SIM-Entornos de Computación Avanzada y Sistemas de Comunicación Multimodal de la Universidad de Valladolid, del Grupo de Tecnologías de las Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza, del TALP-*Tecnologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla* de la Universidad Politécnica de Cataluña y del Grupo de Tratamiento de la Señal de la Universidad de Vigo.

mática de patologías de la voz trabajando con expertos en foniatría. Una buena muestra de la labor realizada en España en el campo de la identificación y verificación del locutor se recoge en las actas de los dos congresos ya celebrados de la Sociedad Española de Acústica Forense (SEAF) (Ortega, 2000; SEAF, 2003).

En los últimos años, los sistemas de diálogo han despertado un interés creciente, debido a sus múltiples aplicaciones en servicios de información telefónica, de atención al cliente o en servicios comerciales ofrecidos a través de portales de voz. Estos sistemas son, pues, el centro de atención actual de un buen número de equipos en las universidades españolas<sup>3</sup> que llevan a cabo sus actividades en proyectos coordinados, como BASURDE o DIHANA, anteriormente citados. Como es obvio, las empresas de telefonía, las que se dedican a la automatización de servicios que dependen de centralitas telefónicas o las que desarrollan portales de voz mantienen también una actividad significativa en este campo, en ocasiones en colaboración con universidades, como es el caso de Telefónica I+D y la Universidad de Sevilla.

La posibilidad de traducir automáticamente conversaciones ha llevado a grupos españoles como del Grupo de Reconocimiento de Formas y Tecnologías para el Lenguaje Humano de la Universidad Politécnica de Valencia o el TALP-*Tecnologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla* de la Politécnica de Cataluña a interesarse por la traducción automática del habla, lo que se ha materializado en la participación en proyectos de ámbito europeo como EUTRANS (Pastor *et al.*, 2000) o LC-STAR (Bisani *et al.*, 2003). Los resultados<sup>4</sup>, dada la relativa novedad de esta tecnología y las dificultades que implica la traducción del habla espontánea, se restringen aún a dominios muy concretos —información hotelera, por ejemplo—, aunque todo hace prever que, gradualmente, se ampliarán a otros campos.

## Recursos lingüísticos para el desarrollo de las tecnologías del habla

Al igual que el resto de las tecnologías lingüísticas, el desarrollo de las tecnologías del habla requiere disponer de una serie de recursos lingüísticos básicos. La conversión de texto en habla se realiza a partir de corpus de los que se extraen las unidades de síntesis con las que se forman los enunciados, mientras que el reconocimiento necesita una fase de entrenamiento con corpus orales —de los que se extraen los modelos acústicos de las unidades de reconocimiento—, corpus textuales —a partir de los que se crean los modelos de lenguaje—, y requiere también recursos léxicos, en los que se especifica la pronunciación de las palabras ligadas a una determinada aplicación. En el diseño de los sis-

<sup>3</sup> Pueden encontrarse ejemplos de sistemas de diálogo en español en las páginas del GSTC-Grupo de Investigación en Señales, Telemática y Comunicaciones de la Universidad de Granada y en las del proyecto BASURDE (Sistema de Diálogo para Habla Espontánea en un Dominio Semántico Restringido).

<sup>4</sup> Desde las páginas del PRHLT- Grupo de Reconocimiento de Formas y Tecnologías para el Lenguaje Humano del Instituto Tecnológico de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia puede accederse a una demostración de sistemas de traducción automática del habla del español al inglés y del catalán al español.

temas de diálogo se parte de corpus de interacciones entre personas o entre personas y máquinas, y en los proyectos sobre identificación y verificación del locutor se necesitan corpus en los que predomine la variación en las voces, como, por ejemplo, AHUMADA (Ortega *et al.*, 2000).

La disponibilidad de los recursos lingüísticos se menciona a menudo como uno de los principales obstáculos para el desarrollo de las tecnologías del habla. Debe tenerse en cuenta que no solo resulta costosa su adquisición, por lo que implica en términos de horas de grabación en estudio o de recogida de datos a través del teléfono de un elevado número de hablantes que deben estar dispuestos a colaborar, sino que también su preparación para que puedan utilizarse de modo inmediato requiere una importante inversión en tiempo y personal: un corpus de habla debe estar etiquetado, al menos, en el nivel fonético, y esta operación, aunque puede realizarse de modo automático, requiere en muchos casos una revisión manual a cargo de un experto. En aplicaciones como los sistemas de diálogo, la anotación del corpus debe también incluir información relativa a los actos de habla y la estructura de la conversación, con lo que el esfuerzo que debe realizarse es aún mayor.

Aurora Project Database: Subset of SpeechDat-Car Spanish Database
Multext Prosodic Database
Albayzín Corpus
Appen Spanish Speech Corpus
Appen Spanish TTS Corpus
Siemens Chilean Spanish FDB-500
Colombian Spanish Speech Database
Spanish SpeechDat(M) DB-1
Spanish SpeechDat(M) DB-2
SALA Spanish Colombian Database
Spanish SpeechDat(II) FDB-1000
Spanish SpeechDat(II) FDB-4000
Spanish SpeechDat Database for Mobile Telephone Network
Spanish SpeechDat-Car Database
SALA Spanish Venezuelan Database

**Tabla 1: Corpus orales para el español disponibles a través de ELRA- European Language Resources Association / ELDA – Evaluation and Language Resources Distribution Agency (Fuente: *Spoken Language Resources Catalogue*, ELRA/ELDA: <http://www.elda.fr/>, octubre de 2003).**

1997 HUB-5 Spanish Evaluation
1997 HUB-5 Spanish Transcripts
1997 Spanish Broadcast News Speech (HUB-4 NE)
1997 Spanish Broadcast News Transcripts (HUB-4NE)
CALLFRIEND Spanish-Caribbean Dialect
CALLFRIEND Spanish-Non-Caribbean Dialect
CALLHOME Spanish Dialogue Act Annotation
CALLHOME Spanish Lexicon
CALLHOME Spanish Speech
CALLHOME Spanish Transcripts
HUB-5 Spanish Telephone Speech Corpus
Latino-40. Spanish Read News

**Tabla 2: Corpus orales para el español disponibles a través del LDC, *Linguistic Data Consortium* (Fuente: *The LDC Corpus Catalogue*: <http://www ldc.upenn.edu/Catalog/>, Octubre de 2003)**

Buena parte de los grupos universitarios y algunas de las empresas que trabajan en el sector han desarrollado sus propios recursos lingüísticos. Sin embargo, por las razones aducidas anteriormente, en muy pocos casos son de dominio público. Para dotarse de corpus es posible recurrir a agencias como ELRA (*European Language Resources Association*) / ELDA (*Evaluation and Language Resources Distribution Agency*). En la tabla 1 se resumen los recursos orales para el español que pueden actualmente adquirirse a través de ELRA/ELDA.

Otro de los centros que ofrece corpus orales en español es el *Linguistic Data Consortium* (LDC), establecido en la Universidad de Pensilvania. En la tabla 2 se resumen los que pueden adquirirse recurriendo a este consorcio.

Aunque la lista presentada en las tablas 1 y 2 pueda parecer extensa, la realidad enseña que buena parte de los equipos crean sus propios recursos cuando inician un proyecto, especialmente si se trata de una aplicación específica como pueda ser un sistema de diálogo que debe realizar una determinada función. La mayoría de los corpus disponibles están orientados al entrenamiento de sistemas de reconocimiento del habla, con lo que a menudo se cuenta con pocos datos para la conversión de texto en habla o, muy especialmente, para el desarrollo de sistemas de diálogo y para el análisis del habla espontánea.

## Reflexiones finales

Los datos recogidos en los apartados anteriores —datos que, insistimos, no son exhaustivos ni detallados— permiten llegar a una visión de las tecnologías del habla para el espa-

ñol que, por una parte, puede caracterizarse por un notabilísimo potencial investigador y, por otra, por una relativa escasez de recursos lingüísticos básicos compartidos y por una no demasiado elevada inversión empresarial en productos y servicios para el usuario final. La poca visibilidad de las tecnologías del habla —y de las tecnologías lingüísticas en general— en el marco de los Programas Nacionales de I+D+I, debida a su dispersión entre diferentes objetivos, no parece que haya contribuido a favorecer la consolidación de las tecnologías del habla como una disciplina unitaria. Sin embargo, la propuesta de una acción estratégica, la creación de redes temáticas y la existencia de proyectos coordinados —pese a que, salvo contadas excepciones, suelen llevarse a cabo entre equipos procedentes del ámbito tecnológico, sin tener siempre en cuenta la complejidad lingüística que entraña el proceso de la comunicación— constituyen signos positivos para el desarrollo del sector.

El hecho de que productos básicos como los programas de dictado automático lleguen al mercado español a través de empresas extranjeras o de que se comercialicen sistemas de conversión de texto en habla para el español peninsular realizados fuera de nuestras fronteras debe valorarse como una muestra del interés por el mercado hispanohablante; sin embargo, parece evidente que esta no es una situación deseable y que las limitaciones estructurales a las que se enfrentan universidades y empresas españolas deben superarse, en la medida de lo posible, con medidas que contribuyan a potenciar el desarrollo y la implantación de unas tecnologías que constituyen una de las bases sobre las que se asienta el acceso a la Sociedad de la Información.

## Referencias<sup>5</sup>

- ABAITUA, J. (2003): *La traducción automática del habla. Entrevista con Francisco Casacuberta y Enrique Vidal*. EUROMAP Tecnologías del Lenguaje España. OESI, Oficina del Español en la Sociedad de la Información, Instituto Cervantes. [http://www.cervantes.es/seg\\_nivel/lect\\_ens/oesi/Articulos/Joseba%20Abaitua/Ab%20ES/Abaitua.htm](http://www.cervantes.es/seg_nivel/lect_ens/oesi/Articulos/Joseba%20Abaitua/Ab%20ES/Abaitua.htm)
- AGUILERA, S.- GODINO, J.I.- PALAZUELOS, S.E.- MARTÍN, J.L. (2001): «Aplicaciones sociales de las tecnologías de la lengua», *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura* 21: 90-94. <http://www.imim.es/quark/num21/021090.htm>
- ARMENTA, A.- ESCALADA, J.G.- GARRIDO, J.M.- RODRÍGUEZ, M.A. (2003): «Conversor de texto a voz multilingüe de Telefónica I+D», XIX Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural. Universidad de Alcalá, 10, 11 y 12 de septiembre de 2003. *Procesamiento del Lenguaje Natural* 31: 331-332.
- BISANI, M.- BONAFONTE, A.- CASTELL, N.- HARTIKAINEN, E.- MALTESE, G.- MORENO, A.- SHAMMASS, S.- ZIEGENHAIN, U. (2003): «Lexicon and corpora for speech to speech translation (LC-STAR)», XIX Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural. Universidad de Alcalá, 10, 11 y 12 de septiembre de 2003. *Procesamiento del Lenguaje Natural* 31: 315-316.

<sup>5</sup> Las direcciones de Internet citadas en este apartado y en los siguientes se han verificado en noviembre de 2003.

- BLECUA, J.M. (2001): «Lengua española y tecnologías», *Archipiélago* 48: 100-197.
- BONAFONTE, A.- AIBAR, P.- CASTELL, N.- LLEIDA, E.- MARIÑO, J.B.- SANCHÍS, E.- TORRES, M-I. (2000): «Desarrollo de un Sistema de Diálogo Oral en Dominios Restringidos», en *Actas de las I Jornadas en Tecnologías del Habla*. Universidad de Sevilla, Sevilla, Noviembre de 2000.  
[http://gps-tsc.upc.es/veu/basurde/download/Bon00a\\_sevilla.pdf](http://gps-tsc.upc.es/veu/basurde/download/Bon00a_sevilla.pdf)
- CASACUBERTA, F.- GARCÍA, R.- LLISTERRI, J.- NADEU, C.- PARDO, J.M.- RUBIO, A. (1992): «Desarrollo de corpus para investigación en tecnologías del habla (Albayzín)», *Procesamiento del Lenguaje Natural, Boletín nº 12*: 35-42.  
<http://www.sepln.org/revistaSEPLN/revista/12/12-Pag35.pdf>
- CASACUBERTA, F.- VIDAL, E. Con la colaboración de J.M. BENEDÍ y J. MARTÍ (1987): *Reconocimiento automático del habla*. Barcelona: Marcombo-Boixareu Editores (Premios Mundo Electrónico).
- CASTEJÓN, F.- ESCALADA, G.- MONZÓN, L.- RODRÍGUEZ, M.A.- SANZ, P. (1994): «Un conversor texto-voz para el español», *Comunicaciones de Telefónica I+D*, 5, 2: 114-131.  
<http://www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/articulos/vol52/artic8/8.html>
- CORTÁZAR, I.- RODRÍGUEZ, M.A.- GARRIDO, J.M.- CAMINERO, F.J.- BERNAT, J.- RELAÑO, J.- GARIJO, F.J.- HERNÁNDEZ, L.A. (2002): «Últimos desarrollos en tecnologías de la voz y del lenguaje», *Comunicaciones de Telefónica I+D* 24: 25-64.  
<http://www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/24/art2.pdf>  
e-rthabla. Revista Electrónica de la Red Temática en Tecnologías del Habla.  
<http://e-rthabla.rthabla.org/>
- GALIANO, M. I.- GRANELL, R.- HURTADO, LL.F.- MIGUEL, A.- SÁNCHEZ, J.A.- SANCHÍS, E. (2003): «La plataforma de adquisición de diálogos en el proyecto DIHANA», XIX Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural. Universidad de Alcalá, 10, 11 y 12 de septiembre de 2003. *Procesamiento del Lenguaje Natural* 31: 341-342.
- GARCÍA, C. (2001): «Recursos e actividades necesarias para desenvolver tecnoloxía da fala en galego», en BUGARÍN, M.X.- CAJIDE, J.- DOSIL, A.- FERREIRO, X. GONZÁLEZ, M.- SANTOS, M.A. (eds.): *Actas da VIII Conferencia Internacional de Linguas Minoritarias. Políticas Lingüísticas e Educativas na Europa Comunitaria*. Santiago de Compostela, 22-24 de noviembre de 2001. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, págs. 151-156.
- GARCÍA, C. (2003): «Tecnologías del habla y lenguas minoritarias», XIX Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural, Universidad de Alcalá, 10, 11 y 12 de septiembre de 2003. *Procesamiento del Lenguaje Natural* 31: 381-384.
- GOLDEROS, F. (2001): «Tecnologías del habla en español: convergencia con Internet», en *II Congreso Internacional de la Lengua Española. El español en la Sociedad de la Información*. Valladolid, 16-19 de octubre de 2001.

[http://cvc.cervantes.es/obref/congresos/valladolid/ponencias/el\\_espanol\\_en\\_la\\_sociedad/4\\_internet\\_en\\_espanol/golderos\\_f.htm](http://cvc.cervantes.es/obref/congresos/valladolid/ponencias/el_espanol_en_la_sociedad/4_internet_en_espanol/golderos_f.htm)

- HERNÁEZ, I. (2001): «El euskera y las tecnologías del habla», en BUGARÍN, M.X.- CAJIDE, J.- DOSIL, A.- FERREIRO, X.- GONZÁLEZ, M.- SANTOS, M.A. (eds.): *Actas da VIII Conferencia Internacional de Linguas Minoritarias. Políticas Lingüísticas e Educativas na Europa Comunitaria*. Santiago de Compostela, 22-24 de noviembre de 2001. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, págs. 157-162. <http://bips.bi.ehu.es/ahoweb/files/publicaciones/lm2001.pdf>
- HERNANDO, J.- GARCÍA, C.- RODRÍGUEZ, L.- GONZÁLEZ, J.- ORTEGA, J. (2000): «Reconocimiento del locutor en telefonía: actividades del proyecto europeo COST250», en ORTEGA GARCÍA, J. (ed.): SEAF 2000. *Actas del I Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, Madrid, 5-6 de octubre de 2000. Madrid: EUIT de Telecomunicación, págs. 145-148.
- JOSCELYNE, A.- LOCKWOOD, R. (2003): *Benchmarking HLT progress in Europe. The EUROMAP Study*. Copenhague: EUROMAP Language Technologies, Center for Sprogteknologi. <http://www.hltcentral.org/page-1089.0.shtml>
- LÓPEZ-CÓZAR, R. (2003): *Interacción Hombre-Máquina Mediante Sistemas Conversacionales: Logros Actuales y Retos Futuros*. Granada: Universidad de Granada.
- LÓPEZ-CÓZAR, R.- RUBIO, A.J. (2001): *Técnicas actuales para el desarrollo de sistemas automáticos de diálogo*. Granada: Universidad de Granada (Monografías del Departamento de Electrónica y Tecnología de Computadores, 48).
- LLAMAS, C.- CARDEÑOSO, V. (1997): *Reconocimiento automático del habla. Técnicas y aplicación*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Valladolid (Ciencias, 16).
- LLISTERRI, J. - MARTÍ, M.A. (2002): «Las tecnologías lingüísticas en la Sociedad de la Información», en MARTÍ, M.A.- LLISTERRI, J. (eds.): *Tratamiento del lenguaje natural. Tecnología de la lengua oral y escrita*. Barcelona: Fundación Duques de Soria-Edicions Universidad de Barcelona (Manuals UB, 53), págs. 13-28.
- LLISTERRI, J. (1999): «Tecnologías lingüísticas y sociedad de la información», *Economía Industrial (La sociedad de la información en España I)* 325: 37-56. [http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/LengEsp\\_SocInfo.pdf](http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/LengEsp_SocInfo.pdf)
- LLISTERRI, J. (2001a): «La conversión de texto en habla», *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura* 21: 79-89. [http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/Quark2001/Llisterri\\_2001.html](http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/Quark2001/Llisterri_2001.html)
- LLISTERRI, J. (2001b): «Las tecnologías del habla en lengua catalana», en BUGARÍN, M.X.- CAJIDE, J.- DOSIL, A.- FERREIRO, X.- GONZÁLEZ, M.- SANTOS, M.A. (eds.): *Actas da VIII Conferencia Internacional de Linguas Minoritarias. Políticas Lingüísticas e Educativas na Europa Comunitaria*. Santiago de Compostela, 22-24 de

- noviembre de 2001. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, págs. 163-169.  
<http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/CLIM2001/CILM01.pdf>
- LLISTERRI, J. (2003): «Lingüística y tecnologías del lenguaje», *Lynx. Panorámica de Estudios Lingüísticos* (Departament de Teoria dels Llenguatges, Universitat de València) 2: 9-71.  
[http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/TecnoLing\\_Lynx02.pdf](http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/TecnoLing_Lynx02.pdf)
- LLISTERRI, J.- GARRIDO, J.M. (1998): «La ingeniería lingüística en España», en *El español en el mundo. Anuario del Instituto Cervantes. 1998*. Madrid: Instituto Cervantes-Arco/Libros SL, págs. 299-391.  
[http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario\\_98/llisterri/](http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario_98/llisterri/)
- MARIÑO, J.B.- RODRÍGUEZ, H. (2003): «Proyecto ALIADO: Tecnologías del habla y el lenguaje para un asistente personal», *XIX Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural*. Universidad de Alcalá, 10, 11 y 12 de septiembre de 2003. *Procesamiento del Lenguaje Natural* 31: 305-306.  
<http://gps-tsc.upc.es/veu/aliado/pdf/aliado.pdf>
- MARTÍ, M.A. (coord.) (2001): *Les tecnologies del llenguatge*. Barcelona: Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya (Manuals, 53). Trad. cast.: *Tecnologías del lenguaje*. Barcelona: Editorial UOC (Manuales, Humanidades), 2003.
- MONTERO, J.M.- GUTIÉRREZ, J.- COLÁS, J.- MACÍAS, J.- ENRÍQUEZ, E.- PARDO, J.M. (1999): «Development of an emotional speech synthesiser in Spanish», en *Eurospeech99, 6th European Conference on Speech Communication and Technology*. September 5-9, 1999, Budapest, Hungary, págs. 2099-2102.  
<http://www-gth.die.upm.es/~macias/doc/pubs/eurosp99/submitted/m058.pdf>
- MORA, E.- RODRÍGUEZ, M. (2001): «Research Activities in and Applications of Speech Technologies in Latin America», *COCOSDA Workshop 2001*, 2 September 2001, Aalborg, Denmark. <http://www.slt.atr.co.jp/cocosda/cocosdaE-31-8-01.doc>
- NADEU, C. (2001): «Representación de la voz en el reconocimiento del habla», *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura* 21: 63-71.  
<http://www.imim.es/quark/num21/021063.htm>
- ORDEN CTE/3131/2003, de 7 de noviembre, por la que se establecen las bases y se hace pública la convocatoria de concesión de ayudas para la realización de proyectos de investigación en el marco de algunos programas nacionales del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007. BOE, 11 de noviembre de 2003. <http://www.mcyt.es/proyectosID/>
- ORTEGA, J. (ed.) (2000): SEAF 2000. *Actas del I Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, Madrid, 5-6 de octubre de 2000. Madrid: EUIT de Telecomunicación.
- ORTEGA, J.- GONZÁLEZ, J.- MARRERO, V. (2000): «AHUMADA: A large corpus in Spanish for speaker characterization and identification», *Speech Communication*

- 31, 2-3: 255-264.  
<http://www.atvs.diac.upm.es/publicaciones/docs/Ort00a.pdf>
- PARDO, J.M. (1988): «Reconocimiento del habla: una introducción», *Boletín de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural* 6 : 3-16.
- PASTOR, M.- SANCHÍS, A.- CASACUBERTA, F.- VIDAL, E. (2000): «Eutrans: prototipo de traducción automática de voz a voz», en *Actas de las I Jornadas de Tecnologías del Habla*. Sevilla, octubre de 2000.  
<http://www.iti.upv.es/~prhlt/PAPERS/ltu/2000/Pastor00a.pdf>
- Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica* (2000-2003). Vol. II: *Áreas de investigación básica no orientada. Áreas científico-tecnológicas*. Presidencia de Gobierno, Oficina de Ciencia y Tecnología – Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. <http://www.mcyt.es/sepct/Pdf/pnidi-2a.pdf>
- Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica* (2004-2007). Vol. II: *Áreas prioritarias*. Presidencia de Gobierno, Oficina de Ciencia y Tecnología – Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. [http://www.mcyt.es/planidi/pdf/Plan\\_Nacional\\_Vol\\_II.pdf](http://www.mcyt.es/planidi/pdf/Plan_Nacional_Vol_II.pdf)
- RODRÍGUEZ, L.- DOCÍO, L.- GARCÍA, C. (1998): «Panorámica de la tecnología en reconocimiento automático de locutores», en GÓMEZ GUINOVART, J.- PALOMAR, M. (coords.) (1998), Monografía: *Lengua y Tecnologías de la Información. Novática, Revista de la Asociación de Técnicos de Informática*, 133 (Mayo-Junio): 36-40.
- RODRÍGUEZ, M.A.- ESCALADA, J.G.- MONZÓN, L.- MACARRÓN, A. (1991): «Teoría y aplicaciones de la conversión texto-voz», *Comunicaciones de Telefónica I+D*, 2, 4. <http://www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/articulos/vol24/texto-voz/voz.html>
- RODRÍGUEZ, M.A. (1997): «Introducción a la conversión texto-voz», *Philologia Hispalensis* 11, 2: 177-192.
- RODRÍGUEZ, M.A.- ESCALADA, J.G.- MACARRÓN, A.- MONZÓN, L. (1993): «AMIGO: Un conversor texto-voz para el español», *Boletín de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural* 13: 389-400.  
<http://www.sepln.org/revistaSEPLN/revista/13/13-Pag389.pdf>
- RODRÍGUEZ, M.A.- ESCALADA, J.G.- TORRE, D. (1998): «Conversor texto-voz multilingüe para español, catalán, gallego y euskera», *Procesamiento del Lenguaje Natural*, Revista nº 23: 16-23.  
<http://www.sepln.org/revistaSEPLN/revista/23/23-Pag16.pdf>
- RUBIO, A. (ed.) (2002): *Actas de las II Jornadas en Tecnologías del Habla*. Granada, del 16 al 18 de diciembre de 2002. Organizadas por la Red Temática en Tecnologías del Habla. Granada: Universidad de Granada, Departamento de Electrónica y Tecnología de Computadores.  
<http://www.rthabla.org/TECHABLA02/index.htm>

SEAF 2003. *Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*. Barcelona, 10 y 11 de abril de 2003. Barcelona: SEAF, Sociedad Española de Acústica Forense.

TAPIAS, D. (2002): «Interfaces de voz con lenguaje natural». en MARTÍ, M.A.- LLISTERRI, J. (eds.): *Tratamiento del lenguaje natural. Tecnología de la lengua oral y escrita*. Barcelona: Edicions Universidad de Barcelona-Fundación Duques de Soria (Biblioteca de la Universidad de Barcelona, Manuales, 53), págs. 189-207.

VILLARRUBIA, L.- GARRIDO, J.M.- RELAÑO, J.- CAMINERO, J.- ESCALADA, J.G.- RODRÍGUEZ, M.C.- HERNÁNDEZ, L.A. (2002): «Productos de tecnología del habla para Latinoamérica», *Comunicaciones de Telefónica I+D* 27: 53-72. [http://www.tid.es/presencia/publicaciones/docs\\_comtid/numero27.pdf](http://www.tid.es/presencia/publicaciones/docs_comtid/numero27.pdf)

VILLARRUBIA, L.- RODRÍGUEZ, A.- RELAÑO, J.- GARIJO, F.J.- BERNAT, J.- HERNÁNDEZ, L.A.- TAPIAS, D.- MARÍA, L.A. (2003): «Tecnología del habla para aplicaciones multilingües, multiservicio y multiplataforma», *Comunicaciones de Telefónica I+D* 30: 47-78. [http://www.tid.es/presencia/publicaciones/docs\\_comtid/numero30.pdf](http://www.tid.es/presencia/publicaciones/docs_comtid/numero30.pdf)

## Proyectos de I+D en tecnologías del habla mencionados en el texto

ALIADO, Tecnologías del habla y el lenguaje para un asistente personal. Universidad Politécnica de Cataluña. <http://gps-tsc.upc.es/veu/aliado/>

BASURDE, Sistema de diálogo para habla espontánea en un dominio semántico restringido. Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad del País Vasco, Universidad de Zaragoza, Universidad Jaume I. <http://gps-tsc.upc.es/veu/basurde/>

EUTRANS, *Example-Based Language Translation Systems*. Instituto Tecnológico de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia y un consorcio europeo. <http://prhlt.iti.es/Projectes/EuTrans/EuTrans.html>

IberVoiceXML, Desarrollo de tecnología para portales de voz multilingües. Atlas, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Vigo, Universidad del País Vasco, Agencia EFE. <http://www.atlas-cti.com/es/ibervoxxml.htm>

LC-STAR, *Lexica and Corpora for Speech-to-Speech Translation Components*. Universidad Politécnica de Cataluña y un consorcio europeo. <http://www.lc-star.com/>

Red Temática Docente en Tecnologías del Habla. Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad de Vigo. [http://www.gts.tsc.uvigo.es/~vabreu/red\\_habla/Red.html](http://www.gts.tsc.uvigo.es/~vabreu/red_habla/Red.html)

Red Temática en Tecnologías del Habla. Departamento de Electrónica y Tecnología de Computadores, Universidad de Granada. <http://www.rthabla.org/>

TEHAM, Tecnologías del habla multilingüe. Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Vigo, Universidad del País Vasco. <http://gps-tsc.upc.es/veu/teham/>

## Grupos universitarios dedicados a las tecnologías del habla en español en España

Aholab, Teoría de la Señal y Radiocomunicaciones, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del País Vasco.  
[http://bips.bi.ehu.es/ahoweb/es\\_index.html](http://bips.bi.ehu.es/ahoweb/es_index.html)

ATVS, Área de Tratamiento de Voz y Señal, Departamento de Ingeniería Audiovisual y Comunicaciones, EUIT Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid.  
<http://www.atvs.diac.upm.es/>

ECA-SIMM, Entornos de Computación Avanzada y Sistemas de Interacción MultiModal, Departamento de Informática, Universidad de Valladolid.  
<http://logos.dcs.fi.uva.es/index.html>

GAPS, Grupo de Aplicaciones del Procesado de Señal, Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid.  
<http://www.gaps.ssr.upm.es/>

GRAH-MEAT, Grupo de Reconocimiento del Habla, Departamento de Electricidad y Electrónica, Universidad del País Vasco. [http://grah.ehu.es/grupo\\_voz/index](http://grah.ehu.es/grupo_voz/index)

Grup de Fonètica, Departament de Filologia Espanyola, Universidad Autónoma de Barcelona. <http://liceu.uab.es/>

Grup de Tractament de Veu, EUP de Mataró, Universidad Politécnica de Cataluña.  
<http://www.eupmt.es/imesd/telematica/veu/>

Grupo de Acústica de la Voz y el Habla, Departamento de Dermatología, Estomatología, Fisioterapia y Radiología, Universidad de Murcia.  
<http://www.um.es/grupos/grupo-acustica-voz/index.html>

Grupo de Procesamiento de la Señal, Departamento de Tecnologías de las Comunicaciones, Universidad de Vigo. <http://www.gts.tsc.uvigo.es/>

GSTC, Grupo de Investigación en Señales, Telemática y Comunicaciones, Departamento de Electrónica y Tecnología de Computadores, Universidad de Granada.  
<http://ceres.ugr.es/>

GTC, Grupo de Tecnologías de las Comunicaciones, Departamento de Ingeniería Electrónica y de Comunicaciones, Universidad de Zaragoza. <http://diec.unizar.es/gtc/>

GTH, Grupo de Tecnología del Habla, Departamento de Ingeniería Electrónica, Universidad Politécnica de Madrid. <http://www-gth.die.upm.es/index-e.html>

GTP, Grup de Tractament de la Parla, Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions, Universidad Politécnica de Cataluña. <http://gps-tsc.upc.es/veu/>

Laboratorio de Comunicación Oral «Robert Wayne Newcomb», Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. <http://labaudio.datsi.fi.upm.es/>

PRHLT, Grupo de Reconocimiento de Formas y Tecnologías para el Lenguaje Humano, Instituto Tecnológico de Informática, Universidad Politécnica de Valencia. <http://www.iti.upv.es/~prhlt/index.html>

RFIA, Grupo de Reconocimiento de Formas e Inteligencia Artificial, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia. <http://www.dsic.upv.es/users/rfia/rfia.html>

TALP, Technologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla, Universidad Politécnica de Cataluña. <http://www.talp.upc.es/>

Tecnologies de la parla, Secció de Teoria del Senyal, Departament de Comunicacions i Teoria del Senyal, Enginyeria i Arquitectura La Salle, Universidad Ramon Llull. [http://www.salleURL.edu/Eng/elsDCTS/tsenyal/recerca/areaparla/tsenyal\\_reparla-pres.html](http://www.salleURL.edu/Eng/elsDCTS/tsenyal/recerca/areaparla/tsenyal_reparla-pres.html)

## Empresas dedicadas a las tecnologías del habla en español en España

ATLAS, Applied Technologies on Language and Speech, Barcelona. <http://www.atlas-cti.com/>

Grupo Voice, Vitoria. <http://www.grupovoice.com/>

InfoSpeech, Madrid. <http://www.infospeech.com/>

Natural Vox, Vitoria. <http://www.natvox.es/>

Porfinya, Alcobendas, Madrid. <http://www.porfinya.com/>

Telefónica Investigación y Desarrollo, Madrid. <http://www.tid.es/>

VoxSmart, Barcelona. <http://www.voxsmart.com/>

Ydilo Advanced Voice Solutions, Madrid. <http://www.ydilo.com/>

## Empresas que cuentan con productos de tecnologías del habla para el español

AT&T Labs, New Jersey, Estados Unidos. <http://www.naturalvoices.att.com/>

Babel Technologies, Mons, Bélgica. <http://babel.fpms.ac.be/>

Elan Speech, Toulouse, Francia. <http://www.elan.fr/>

IBM España, Madrid, España. <http://www-3.ibm.com/software/voice/viavoice/es/>

Loquendo, Turín, Italia. <http://www.loquendo.com/>

ScanSoft, Peabody MA, Estados Unidos. <http://www.scansoft.com/>

## Fuentes de información sobre las tecnologías lingüísticas en España

OESI, Oficina del Español en la Sociedad de la Información, Instituto Cervantes.  
<http://oesi.cervantes.es/>

SEPLN, Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural.  
<http://www.sepln.org/>

# IMPLEMENTACIÓN ELECTRÓNICA DEL *DICCIONARIO DE USO DEL ESPAÑOL DE* MARÍA MOLINER

Plutarco Naranjo

## Resumen

En este artículo se tratan brevemente algunos aspectos relativos a la implementación electrónica del *Diccionario de uso del español* de María Moliner (*DUE*). Se describe el proceso de etiquetado y la sintaxis de las etiquetas; se explora cómo un tipo de etiquetas, las de categoría, se aprovechan para hacer un tipo de búsquedas especiales; se plantea la manera en que las etiquetas sirven para restringir las búsquedas al interior de ciertos campos; se discute la versatilidad de las búsquedas complejas y su relación con las etiquetas. El motor morfológico de SIGNUM es tratado de forma concisa señalando su aplicación como lematizador, flexionador, conjugador, generador de sugerencias y motor de semejanza fonética, explicándose el papel que desempeñan estas funciones en los sistemas de búsquedas del programa. Se comentan algunas particularidades de la interfase hombre-máquina que facilitan la accesibilidad a la información del *Diccionario* y a la funcionalidad del programa; se relacionan las etiquetas con la forma en la que se presenta el contenido al usuario, incluyendo las opciones de presentación y el árbol de estructura de un artículo. También se expone un problema que no se resolvió en su totalidad sobre los hipervínculos a las colocaciones.

## Características del diccionario

El *Diccionario de uso del español* (*DUE*) de María Moliner<sup>1</sup> es uno de los diccionarios de autor más significativos del idioma y constituye una de las obras de referencia clásicas para el español. Su autora pretendía crear, si se me permite ponerlo en estos términos, un manual de uso del español en formato de diccionario. Dedicó su vida a ello entregándonos su primera edición a mediados de los sesenta y dejando un borrador de la segunda edición que fue concluido luego de su muerte en 1981 y publicado en 1998. La primera edición fue puesta en CD-ROM por Novel, Inc. en 1996; la implementación electrónica de la segunda edición, a la cual se refiere el presente artículo, fue realizada por SIGNUM Cía. Ltda. y publicada en 2002.

Dado el rigor con el que trabajó y su apasionada meticulosidad, me atrevo a imaginar que de haber nacido años más tarde, y si hubiese desarrollado un gusto por las computadoras, Moliner hubiese preferido plasmar su trabajo en una herramienta de ayuda al

<sup>1</sup> María Moliner, *Diccionario de uso del español*, Madrid: Editorial Gredos, S. A., 1998, segunda edición, 2 vols.

escritor totalmente integrada al procesador de palabras antes que en un diccionario limitado por el unidimensional medio impreso. Sin embargo se las ingenió para codificar en papel un sinfín de observaciones léxicas, morfosintácticas, semánticas, ontológicas, etimológicas, así como guías prácticas de cómo usar determinada palabra, con qué preposiciones, adjetivos o adverbios se vincula comúnmente, cuáles son las colocaciones (que ella llamó «expresiones pluriverbales» y estudió mucho antes de que estas se volvieran un tema de estudio lingüístico habitual), cuáles las palabras relacionadas por sinonimia, a más de abundantes ejemplos de uso de los términos y expresiones. Codificó más de cuarenta tipos de datos relativos a los términos y, para nuestra suerte, muchos de estos con cierto formalismo que nos permitió extraerlos por programa, mientras que otros están aún incorporados dentro de la prosa esperando a que algún día un programa los pueda disecar. La versión electrónica del *Diccionario* no llega a ser una herramienta integrada al procesador de palabras a manera de un corrector gramatical; no obstante, es un punto intermedio donde se mantiene el contenido y estructura de la obra impresa dotándola además de mayor funcionalidad y facilidad de uso.

Para ilustrar cómo están codificados algunos tipos de datos dentro del *Diccionario* expondremos unos pocos ejemplos. Los datos sobre la etimología de una palabra forman parte del paréntesis que aparece al inicio de los artículos (o de las acepciones) e incluyen una o más lenguas etimológicas, el o los étimos, indicaciones de que la etimología codificada es dudosa y otras observaciones. La vigencia de un término está codificada en la obra impresa por el tipo de letra: cursiva si no es vigente, redonda si lo es; además se usa la marca cronológica «ant» para señalar acepciones que no se han usado por dos siglos. Las «Notas de uso» contienen indicaciones de construcción, ortográficas, etc., y complementan las observaciones de uso que aparecen en las acepciones; esta información está codificada en prosa y no se analizó por programa, aunque al figurar en un acápite aparte pudo ser encapsulada como una unidad por el programa.

La construcción de la versión electrónica del *Diccionario* comenzó por identificar y etiquetar estos tipos de datos en toda la obra, con lo cual se creó un repositorio de información al cual se le agregó funcionalidad de búsquedas, funcionalidad morfológica y una interfase hombre-máquina que facilita el acceso a la información y a la funcionalidad del programa. A continuación describimos en mayor detalle estos aspectos del programa.

## El proceso de etiquetado

Editorial Gredos nos entregó el corpus del *DUE* en archivos con formato de Word. Nosotros estudiamos las entradas del *Diccionario* y sus tipos de datos para definir casi cincuenta tipos de etiquetas. Luego, desarrollamos una serie de programas y procesos de control de calidad que eventualmente convirtieron estos archivos de Word en un archivo de texto plano con todo el contenido del *DUE* debidamente etiquetado. La figura 1 presenta una pequeña muestra del archivo etiquetado y la figura 2 muestra cómo aparece en la pantalla. Gran parte del trabajo de los programas consistió en realizar un *parsing* de la entrada guiándose por las características tipográficas del texto, símbolos especiales, puntuación, palabras claves y contexto básico.

grabar {PINI:inicio}{ETIMO:inicio}{LENG:fr.}{ETIM:inicio}  
 graver {ETIM:fin}{ETIMO:fin}{PINI:fin}{ACEP:1}{DEF:inicio}{VIGEN:frec.}{GRCAT  
 :tr.} Dibujar {MCD:si} algo sobre una superficie, con incisiones. {DEF:fin}{SUB-  
 ACEP:1}{DEF:inicio}{VIGEN:frec.} Particularmente, para obtener después  
 reproducciones de los dibujos así hechos. {DEF:fin}{ACEP:2}  
 {DEF:inicio}{VIGEN:frec.}{GRCAT:tr. o abs.} Trasladar determinadas señales o  
 datos, como sonidos o imágenes, a un disco fonográfico, cinta o disco magnéti-  
 co u otro soporte, para que puedan ser reproducidos posteriormente: {EJM:ini-  
 cio} Grabar un disco. Grabar una sinfonía [o una conversación]. Este vídeo no  
 graba bien {EJM:fin.}{DEF:fin}{CAT:inicio} {TIPO:breve}{PCCAT:si} Impresionar.  
 {CAT:fin}{ACEP:3}{DEF:inicio}{VIGEN:frec.}{GRCAT:tr.} Dejar {MCD:si} algo como un  
 recuerdo, una impresión, un consejo, fijo en el ánimo de alguien: {EJM:inicio} Graba  
 en tu mente esto que te voy a decir {EJM:fin.}{DEF:fin}{SIN:inicio}  
 Fijar. {SIN:fin}{SUBACEP:1}{DEF:inicio}{VIGEN:frec.}{GRCAT:prnl.} Fijarse un recuer-  
 do, una impresión, etc., en el ánimo de alguien. {DEF:fin}{CAT:inicio}  
 {TIPO:breve}{PCCAT:si} Inculcar. {CAT:fin}{RETCARR:si}{CAT:inicio}{TIPO:largo} Abri-  
 r, burilar, celar, cincelar, entallar, entretallar, esculpir, gofrar, inscribir, litografiar,  
 pirograbar, retallar, tallar. {HOMOG:fin} Acerar, estampar, granear, morder, remor-  
 der, reportar. {HOMOG:fin} Ilustrar. {HOMOG:fin} // ... // {HOMOG:fin}{PCCAT:si}  
 Dibujo. {PCCAT:si} Imprimir. {PCCAT:si} Pintar. {CAT:fin}

Muestra del etiquetado de «grabar». [Fig. 1]

**grabar**

**grabar** (del fr. «graver»)

- 1 tr. Dibujar <sup>▷</sup> algo sobre una superficie, con incisiones. © Particularmente, para obtener después reproducciones de los dibujos así hechos.
- 2 tr. o abs. Trasladar determinadas señales o datos, como sonidos o imágenes, a un disco fonográfico, cinta o disco magnético u otro soporte, para que puedan ser reproducidos posteriormente: ‘Grabar un disco. Grabar una sinfonía [o una conversación]. Este vídeo no graba bien’. ⇒ \*Impresionar.
- 3 tr. Dejar <sup>▷</sup> algo como un recuerdo, una impresión, un consejo, fijo en el ánimo de alguien: ‘Graba en tu mente esto que te voy a decir’. ≈ Fijar. © prnl. Fijarse un recuerdo, una impresión, etc., en el ánimo de alguien. ⇒ \*Inculcar.

**Catálogo**

Abrir, burilar, celar, cincelar, entallar, entretallar, esculpir, gofrar, inscribir, litografiar, pirograbar, retallar, tallar. ▷ Acerar, estampar, granear, morder, remorder. reportar. ▷ Ilustrar. ▷ Encuentro. reporte. ▷ Estamperia. gliotica. ▷

Presentación de la entrada «grabar» en el programa. [Fig. 2]

Las pruebas de consistencia y las validaciones se efectuaron en archivos desagregados, con el contenido de una sola etiqueta a la vez (ver figura 3), y también en archivos agregados, en varias de las etapas del etiquetado. Una de las pruebas consistió en tomar íntegramente el archivo etiquetado y regenerar, a partir de este, el archivo restituido del *DUE* el cual debía empatar con el archivo original. En estas pruebas pudimos observar que los datos originales del *DUE* contenían un alto número de errores, la mayoría de los cuales no representan un obstáculo para el lector humano, sin embargo desorientaban a los *parsers* y podían tener un alto impacto en el producto electrónico. La corrección de todos los errores detectados demandó un meticuloso y sustancial trabajo de revisión manual.

{GEO:Alm.}	8
{GEO:Almadén}	2
{GEO:Alto Ar.}	1
{GEO:Am. C. y Sur}	1
{GEO:Am. C.}	245
{GEO:Am. S.}	154
{GEO:And. baja}	1
{GEO:And. y difundido como andalucismo en otros sitios}	1
{GEO:And. y difundido en otros sitios como andalucismo}	1
{GEO:And. y otras regiones}	1
{GEO:And. y otros lugares}	1
{GEO:And.}	561
{GEO:Andalucía}	1
{GEO:Antill.}	68
{GEO:Ar. y otras regiones}	2
{GEO:Ar. y otros sitios}	1
{GEO:Ar., al menos}	2
{GEO:Ar., por lo menos}	2
{GEO:Ar.}	1046

Muestra del archivo desagregado de marca geográfica en el que se indica también en número de repeticiones de cada una. [Fig. 3]

## Las etiquetas del *DUE*

Las etiquetas son estructuras formales que identifican y delimitan los tipos de datos de las entradas del *DUE*. Las etiquetas simples tienen la siguiente sintaxis:

{Nombre\_de\_la\_etiqueta:Valor\_de\_la\_etiqueta}

Por ejemplo, la etiqueta {LENG:aimara} indica que la lengua etimológica es el aimara; o la etiqueta {GEO:Hispanm.} indica que el término se usa en la región geográfica hispanoamericana.



En este caso podemos ver el contenido de un paréntesis inicial («PINI») como la estructura de etiquetado de mayor jerarquía que abarca toda esta etiqueta. Se muestra también un segundo nivel de anidado para definir la etimología («ETIMO») y un tercer nivel de anidado para el étimo («ETIM»); el componente correspondiente del *Diccionario* es «(del aimara «kisu kala»; Hispam.)», lo cual se interpreta como que el lema proviene del étimo «kisu kala» en la lengua etimológica aimara y se usa en Hispanoamérica.

En la tabla 2 podemos ver una lista de algunas de las etiquetas empleadas en el *DUE*.

<b>Etiqueta</b>	<b>Tipo de dato</b>
{EXP:si}	Expresión pluriverbal
{NOTA:inicio/fin}	Anotaciones
{ABREV: a, b}	Abreviaturas
{DUD:si}	Etimología dudosa
{VAR:inicio/fin}	Variaciones
{PRONUN:inicio/fin}	Pronunciación
{PLUR:inicio/fin}	Plural
{INTR:inicio/fin}	Introducción de un Lema
{SUBACEP:a}	Subacepción
{PACEP:inicio/fin}	Paréntesis de acepción
{CRONO:a}	Marca cronológica
{ANPRON:a}	Anotación de uso pronominal
{CONSTRUC:inicio/fin}	Indicaciones de construcción
{MORFSINT:a}	Anotación morfosintácticas
{MAY:inicio/fin}	Indicación ortográfica de mayúscula
{NCIENT:inicio/fin}	Nombre científico
{OTROS:inicio/fin}	Otras anotaciones
{PSACEP:inicio/fin}	Paréntesis de subacepción
{DEF:inicio/fin}	Definición
{VIGEN:no frec.}	Vigencia
{PORD:a}	Palabra ordenatriz
{PCCAT:si}	Palabra con catálogo
{MCD:si}	Marca de complemento directo
{EJM:inicio/fin}	Ejemplo
{SIN:inicio/fin}	Sinónimos
{VER:dicc./fin}	Remisión dentro del diccionario
{VER:Apénd. II/fin}	Remisión al Apéndice gramatical
{CAT:inicio/fin}	Catálogo
{TIPO:breve/largo}	Tipo de catálogo
{HOMOG:fin}	Limite de catálogo homogéneo
{NDUSO:inicio/fin}	Notas de uso
{FDEXP:inicio/fin}	Formas de expresión
{CONJUG:inicio/fin}	Conjugación

**Tabla 2. Las etiquetas más importantes usadas en *DUE***

El etiquetado de los múltiples tipos de datos de las entradas del *Diccionario* tiene varias aplicaciones dentro del producto electrónico: permite desagregar los componentes de las entradas y tratarlos por separado (por ejemplo, a los lemas se los presenta solos en el cuadro de lemas); se puede especificar el aspecto visual que tendrán algunos campos; es posible restringir las búsquedas a determinados tipos de datos y muchas otras aplicaciones, algunas de las cuales detallaremos más adelante.

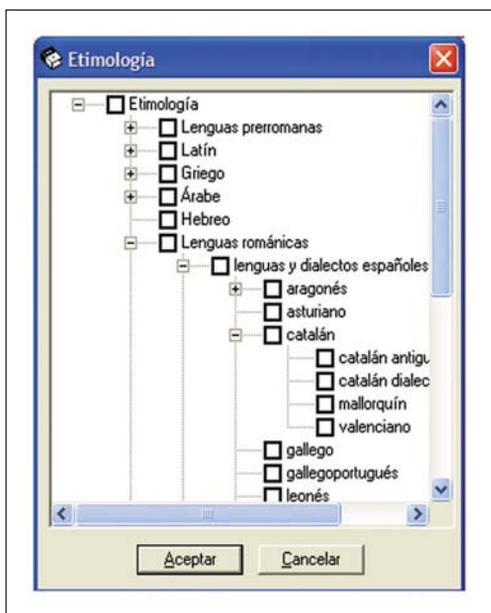
## Sistemas de búsquedas

### Búsquedas por categorías

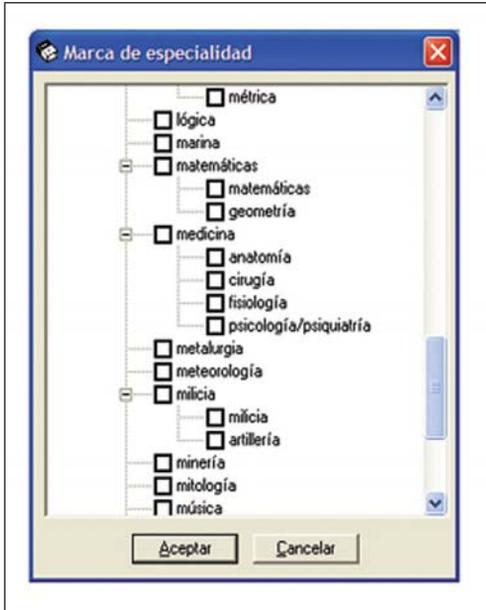
Un aspecto importante del trabajo de Moliner consistió en determinar diversas características del uso de las palabras denominadas «marcas». Nuestro etiquetado capturó cerca de doscientas mil de estas marcas, muchas de las cuales aparecen como abreviaturas, y luego, junto con el personal de Gredos, las sometió a un proceso de fomalización y estructuración dentro de categorías.

El primer paso fue eliminar las ambigüedades de las abreviaturas. Algunas pudieron resolverse por programación, por ejemplo, cuando la abreviatura de «metro» aparece al final de una oración tenemos «m.», mientras que la abreviatura de masculino usada en 26.157 entradas del diccionario también es «m.». Otras requirieron de un detenido análisis para cambiar la abreviatura ambigua por otra no ambigua; por ejemplo, la abreviatura «cient.» normalmente indica que la palabra se usa en el ámbito científico, sin embargo la abreviatura «lat. cient.» indica que la palabra proviene del latín científico, sin que necesariamente en la actualidad se mantenga restringida al ámbito científico, como es el caso de «aberración» que hoy en día es de uso común.

El segundo paso consistió en clasificar y crear una taxonomía de las lenguas etimológicas, las marcas geográficas, de especialidad, categoría gramatical, registro y «otras». Esta taxonomía, que no existe en la obra impresa, se la representó en el programa como árboles que exhiben la relación jerárquica dentro de la taxonomía. En la figura 4 observamos una parte del árbol etimológico donde se puede apreciar cuatro niveles de jerarquía; en la figura 5 indicamos una parte del árbol de especialidad donde se advierte en las subdivisiones de algunas materias.



Árbol para las búsquedas por categorías especificando la marca etimológica. [Fig. 4]



Árbol para las búsquedas por categorías especificando la marca etimológica. [Fig. 5]

que cuando el usuario busque «medicina», aparezca la familia completa en el resultado.

El último paso consistió en programar el resaltado de las marcas en las entradas que elija mostrar el usuario: cuando aparece la lista de todas las entradas con la categoría buscada, el usuario puede hacer clic sobre una de estas entradas y esta se presenta en la ventana de contenido; al igual que con los otros tipos de búsquedas, el argumento de la búsqueda, en este caso las marcas buscadas, se resaltan en la ventana de contenido. El resaltado se realiza con otra búsqueda dentro del texto de la entrada desplegada.

Cuando el usuario selecciona más de una categoría se entiende que busca entradas que tengan una u otra de las categorías marcadas, por lo que internamente el programa construye una expresión de búsqueda uniendo las varias categorías con el operador lógico “o” y luego envía esta expresión al motor de búsquedas que se explica más abajo para presentar el resultado deseado.

## Búsquedas dentro de componentes

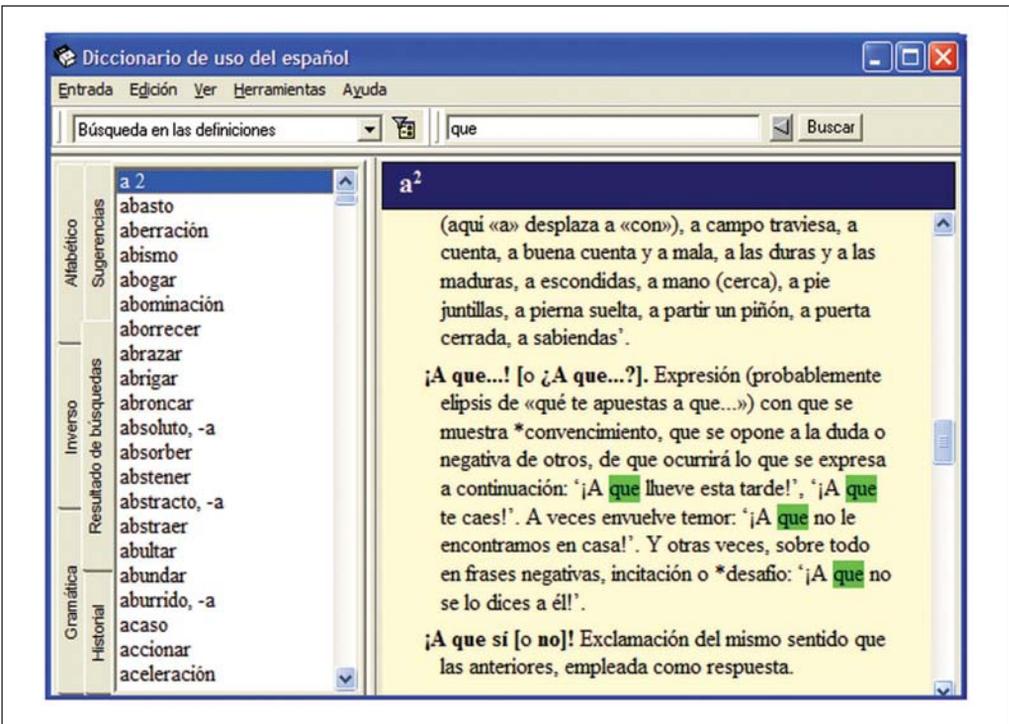
Tomando en cuenta que algunas entradas del *Diccionario* son muy extensas y complejas, resulta muy útil restringir la búsqueda de cadenas a solo ciertos tipos de datos de la entrada; por ejemplo buscar solo dentro del campo de sinónimos, del campo de ejemplos o de colocaciones. En la figura 6 se exhibe el diálogo con el cual el usuario selecciona los componentes (llamados «bloques» dentro del programa) en cuyo interior se desea realizar la búsqueda, y en la figura 7 se puede apreciar el resultado de buscar

El siguiente paso consistió en crear sendos índices para estas categorías de manera que cuando el usuario selecciona una de las categorías del árbol, el sistema encuentre con rapidez todas las entradas del *Diccionario* que contienen esa marca y pueda mostrar la lista completa. En el índice se enumera cada una de las marcas y las familias de marcas de las que consta la categoría; a cada elemento de este índice se le asocia con las entradas del diccionario que tienen esta marca o que tienen alguna marca dentro de la familia. Así por ejemplo, en el índice de especialidades aparecen listadas las marcas «anatomía», «cirugía», «fisiología», «psicología/psiquiatría» dentro de la familia «medicina»; el índice de especialidad asocia «medicina» no solo con las entradas que explícitamente tienen esta marca, sino también con las entradas que tienen las marcas «anatomía», «cirugía», etc., con el fin de



Diálogo de selección de bloques para las búsquedas. [Fig. 6]

«que» únicamente dentro del bloque de Ejemplos; obsérvese que otras instancias de «que» fuera de las comillas simples (que delimitan los bloques de ejemplos) no aparecen resaltadas.

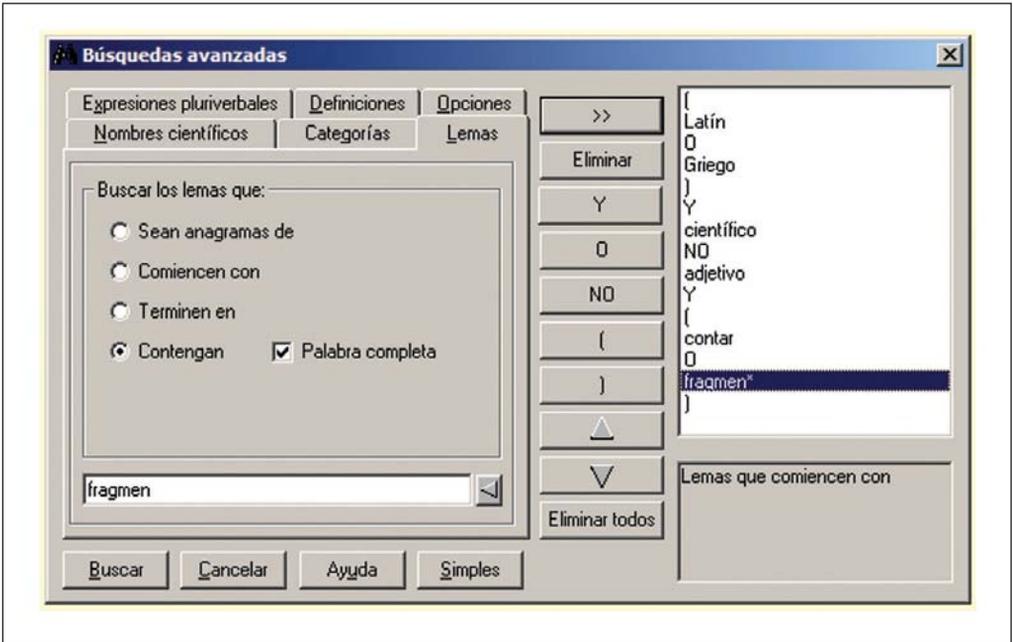


Resultado de buscar «que» del bloque Ejemplos (delimitado por comillas simples). [Fig. 7]

## Búsquedas complejas

Puesto que el etiquetado del *DUE* permite al programa discernir la rica estructura de la información que contiene, resulta imprescindible un sistema de búsqueda que lo pueda aprovechar a plenitud. El *DUE* es un diccionario particularmente útil para los estudiosos del lenguaje, sin embargo muchos de ellos encuentran dificultad en escribir expresiones de búsquedas con operadores lógicos y caracteres comodín. Esto motivó que

diseñáramos una interfaz más amistosa con un diálogo donde el usuario puede construir expresiones de búsquedas complejas con facilidad. En la figura 8 se muestra el diálogo con una búsqueda compleja de ejemplo: se trata de encontrar las entradas provenientes del latín o griego que sean términos científicos pero no adjetivos y que en su definición contengan flexiones del verbo «cortar» o cuyos lemas comiencen con «fragmen».



Diálogo para construir expresiones de búsquedas complejas. [Fig. 8]

En la figura se pueden ver las varias pestañas del diálogo con las cuales el usuario puede combinar criterios de búsqueda dentro de cada uno de los componentes: colocaciones, términos científicos, marcas, lemas, definiciones, o especificar otras opciones de búsqueda. Dentro de la pestaña de «Definiciones» el usuario puede usar el diálogo de la figura 6 para restringir la búsqueda a solo determinados componentes de las definiciones. La columna de botones del medio facilita la construcción de la expresión de búsqueda que se visualiza en el panel derecho. También se tomó en cuenta la dificultad que representa para muchos usuarios el empleo de caracteres comodín para especificar patrones de caracteres, por lo que se crearon opciones explícitas en los diálogos de búsqueda que dan acceso a gran parte de la funcionalidad de los caracteres comodín. Estas opciones, que se pueden ver en varias de las pestañas, permiten al usuario buscar palabras que «Comiencen con», «Terminen en» y «Contengan» determinada secuencia de caracteres. No obstante, la posibilidad de usar caracteres comodín y expresiones booleanas existe para la mayoría de las búsquedas y pueden ser empleadas por aquellos usuarios que las deseen utilizar.

Una vez que el usuario ha especificado la expresión de búsqueda, el buscador del *DUE* activa los motores de búsqueda especializados para que encuentren en diversos

índices lo que les compete y luego, mediante un analizador sintáctico de la expresión de búsqueda va combinando los varios criterios para obtener una lista de entradas candidatas. En algunas ocasiones esta lista de candidatas debe someterse a una verificación adicional, tal es el caso cuando se especifica un criterio de proximidad entre palabras; puesto que los índices no indican la posición de las palabras dentro de un artículo, es necesario tomar la lista de candidatos y examinar cada artículo individualmente para determinar si las palabras buscadas se encuentran próximas unas a otras según la medida indicada por el usuario. Una vez hechas estas validaciones, se conforma la lista final de entradas y se la despliega en el panel «Resultado de búsquedas».

## El motor morfológico de SIGNUM y sus aplicaciones

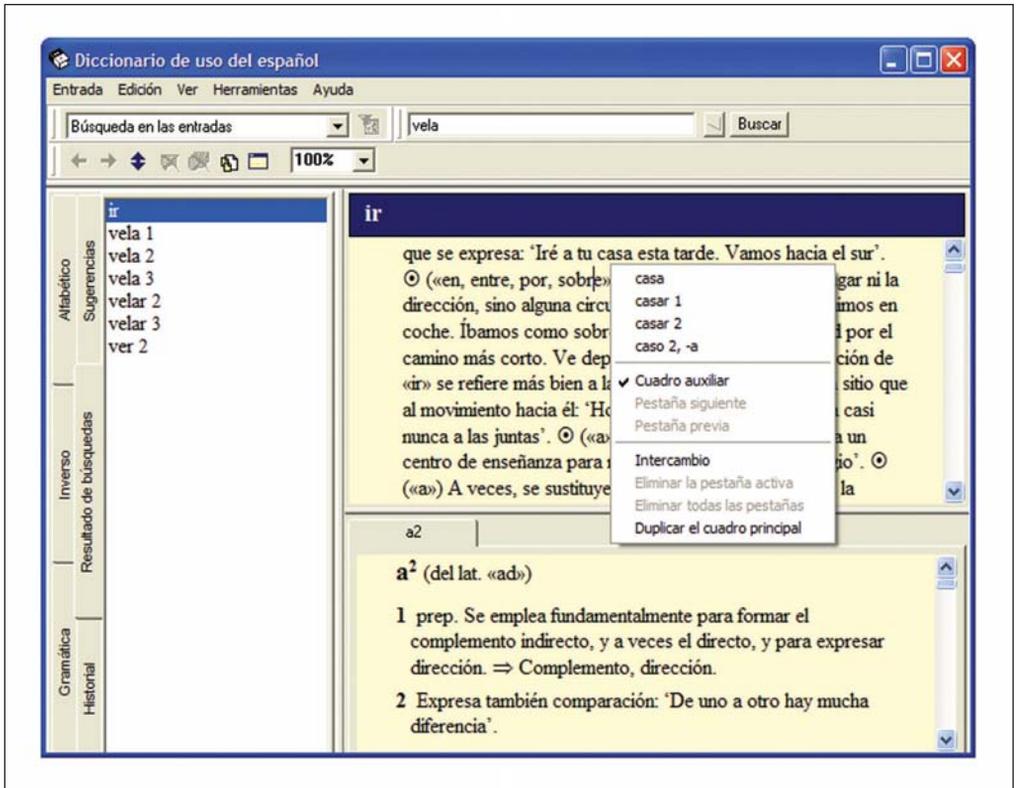
El *DUE* electrónico incorpora en su núcleo el motor morfológico de SIGNUM<sup>2</sup> para dotar al producto de una rica funcionalidad lingüística como la lematización, la generación de flexiones, la conjugación de verbos, la generación de sugerencias para las palabras buscadas con errores ortográficos y la búsqueda con ortografía aproximada.

El motor morfológico de SIGNUM es un módulo independiente que puede ser acoplado a cualquier aplicación y puede ser generado con diversos contenidos para adaptarlo a las necesidades específicas de la aplicación. Este sistema permite almacenar un léxico junto con su morfología y otros atributos de forma compacta y recuperar las palabras de manera rápida tomando en cuenta la frecuencia de las palabras en el español; incorpora un motor de semejanza fonética que, junto con la estructura de almacenamiento, puede encontrar palabras semejantes a una dada en un mínimo de operaciones. En el caso del *DUE* se hizo una generación del motor morfológico con el corpus léxico completo del *Diccionario* impreso más un atributo especial, el número de nodo, que dentro del *DUE* electrónico sirve de clave de acceso a varios repositorios de información, así como al archivo que contiene el texto formateado de los artículos del *Diccionario*.

El lematizador del *DUE* es una de las aplicaciones del motor morfológico y sirve para realizar dos funciones principales: proporcionar una lista de lemas cuando el usuario ingresa una palabra en busca de su definición (equivalente a llamar al *Diccionario* desde otra aplicación con una palabra seleccionada) y proporcionar la lista de lemas que aparece en un cuadro flotante cuando el usuario hace clic derecho sobre una palabra en la ventana de contenido. La figura 9 muestra ambas funciones. En cualquiera de los dos casos, la palabra seleccionada puede estar flexionada y el lematizador debe encontrar sus lemas. Adicionalmente, en vista de que el *Diccionario* impreso presenta los lemas homónimos (palabras iguales con distinta etimología) en entradas separadas, el motor morfológico almacena la información de cada homónimo de manera independiente; sin embargo asocia a cada homónimo con la información específica que le corresponde, tal como

<sup>2</sup> PLUTARCO NARANJO y PAMELA NÚÑEZ: «El motor morfológico de SIGNUM y sus aplicaciones», en *Segundo Taller Internacional de Procesamiento Computacional del Español y Tecnologías del Lenguaje*, Jaén, España: Universidad de Jaén, 2001, págs. 211-215.

su número de nodo (que conduce a su definición) y su morfología particular. Esto último permite al lematizador discriminar de entre los varios homónimos cuáles sí pueden ser lemas de una flexión dada. Por ejemplo, si hacemos clic derecho sobre la palabra «casa» (cuadro flotante de la figura 9), vemos que entre otros lemas aparece «caso 2» (de nulo), sustantivo que admite la forma femenina, pero no se incluye «caso 1» (de situación), sustantivo que solo admite la forma masculina y por lo tanto no puede ser lema de «casa». Algo parecido podemos observar en el cuadro «Resultado de búsquedas» de la figura 9, donde se han excluido «velar 1» (adjetivo) y «ver 1» (sustantivo) de la lista de lemas de «vela» puesto que dentro de sus flexiones no consta «vela».



Lemas de «vela» y de «casa». [Fig. 9]

El flexionador del *DUE* es otra de las aplicaciones del motor morfológico y tiene dos usos: implementar la opción de búsquedas «Sean flexiones de» e implementar el conjugador del *DUE*. La opción «Sean flexiones de» encuentra de manera exacta todas las flexiones de un lema dado dentro del texto de las definiciones del *Diccionario*; así por ejemplo, si se usa esta opción para buscar «tener» se encuentran definiciones con las palabras: «tenidas», «tenerlas», «tenerlo», etc. Para esto el programa ingresa la palabra buscada al flexionador y obtiene sus formas flexionadas; con estas, internamente, construye una expresión de búsqueda atándolas con la conjunción «o» y finalmente se ejecuta la búsqueda.

El conjugador de verbos primeramente lematiza el verbo que se desea flexionar para asegurarse de que se conjuguen todas las formas homónimas del verbo, luego flexiona de cada lema encontrado únicamente un subconjunto de sus flexiones: las conjugaciones. Se presentan todos los modos, tiempos, números y personas; para las conjugaciones de los verbos pronominales, el conjugador añade los pronombres correspondientes. Sus resultados se presentan en una ventana especial donde el usuario puede elegir el homónimo para aquellos verbos que tienen más de una conjugación, como se puede ver en la figura 10.

El motor morfológico incorpora el motor de semejanza fonética y se usa en el *DUE* electrónico para generar sugerencias cuando el usuario busca una palabra que no consta en el léxico del *Diccionario*. El motor de semejanza fonética está basado en un estudio que identificó equivalencias fonéticas en el español, tanto de España como de América, y formalizó el concepto de distancia fonética para poder cuantificar hasta qué

punto el sonido de una forma escrita se parece a otra. La tabla 3 muestra algunas distancias fonéticas entre palabras.

El motor de semejanza fonética también es empleado por SIGNUM en sus correctores ortográficos para generar sugerencias a palabras escritas con errores. La estructura interna del léxico almacenado en el motor morfológico permite encontrar formas semejantes con un mínimo de operaciones, de ahí que el *DUE* electrónico rápidamente presente sugerencias. En la figura 11 podemos ver las sugerencias que presenta ante la entrada «boce»; aquí podemos observar que los lemas homónimos y las flexiones se listan por separado.

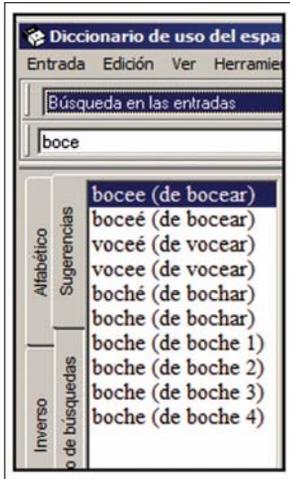
El motor de semejanza fonética se usa también para implementar la opción de búsqueda llamada «Ortografía aproximada»; en este caso se toma la palabra buscada e internamente el motor devuelve la lista



El conjugador indica en sus pestañas que hay más de una posible conjugación para el verbo «apostar». [Fig. 10]

Palabra 1	Palabra 2	Distancia fonética entre Palabra 1 y Palabra 2
girasol	jirazol	0
abscisa	avsiza	0
anillo	aniyo	0
entonar	entoner	2
fundador	fumador	4
ajo	ley	6

Tabla 3. Distancia fonética entre dos palabras.



de palabras del *DUE* que están a cierta distancia fonética de dicha palabra; luego usa estas palabras como argumentos de la búsqueda que haya especificado el usuario. Por ejemplo, si buscamos lemas que tengan ortografía aproximada a «caxa», el sistema nos presenta la siguiente lista: «casa, caza 1, caza 2, chasa, chaza»; si buscamos definiciones que contengan palabras con ortografía aproximada a «caxa», el sistema genera una lista de 1.251 entradas dentro de las cuales aparecen palabras parecidas a «caxa»; de hecho, en prácticamente cualquier tipo de búsqueda avanzada se puede especificar la opción de «ortografía aproximada».

**Sugerencias presentadas por el programa ante la entrada «boce».** [Fig. 11]

## Factores humanos / accesibilidad

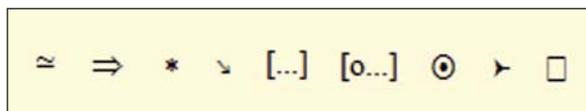
Los factores humanos desempeñaron un papel central en el diseño del *DUE* electrónico. La versión impresa del María Moliner, con su plétora de información y señales, puede resultar abrumadora para un lector casual; el mismo hecho de estar en papel representa limitaciones para la utilización del *Diccionario*. Desde el inicio del diseño de la versión electrónica se buscó que la tecnología informática hiciera el diccionario más asequible al lector y que le brindara funcionalidad para un aprovechamiento óptimo de la abundante información en él contenida. Esto debía hacerse, sin embargo, manteniendo al máximo la identidad visual del texto, por lo que en varios aspectos se llegó a un punto de equilibrio: por ejemplo, en lugar de hacer cambios radicales en el formato de las definiciones, se optó simplemente por un interlineado más holgado y por iniciar las acepciones en párrafo aparte.

La presentación visual del texto es, en efecto, uno de los factores fundamentales de claridad, por lo que el programa permite al usuario ajustar globalmente el tamaño de las letras con el *zoom* o ajustar una a una la presentación de 15 tipos de datos según sus preferencias y necesidades del momento, eligiendo el tipo de letra, tamaño, estilo y color o, incluso, eliminado completamente algunos de los bloques del contenido. En la figura 12 podemos ver el diálogo para especificar estas preferencias.



**Diálogo para especificar preferencias en la presentación de múltiples tipos de datos.** [Fig. 12]

Los símbolos especiales del *DUE* (figura 13), así como las abundantes abreviaturas, cuentan en la versión electrónica con explicaciones dentro de cuadros flotantes que aparecen cuando el usuario sitúa el puntero encima de las mismas, evitando de esa manera que el usuario memorice o tenga que recurrir al sitio pertinente para encontrar su significado.



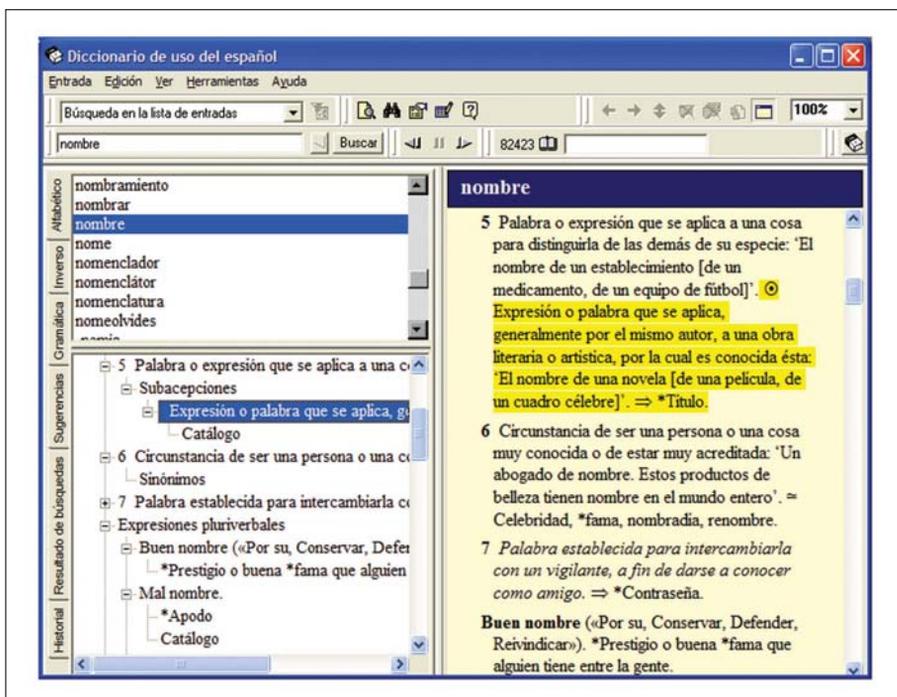
**Símbolos tipográficos especiales empleados en el *DUE*.**  
[Fig. 13]

## El cuadro de estructura de los artículos

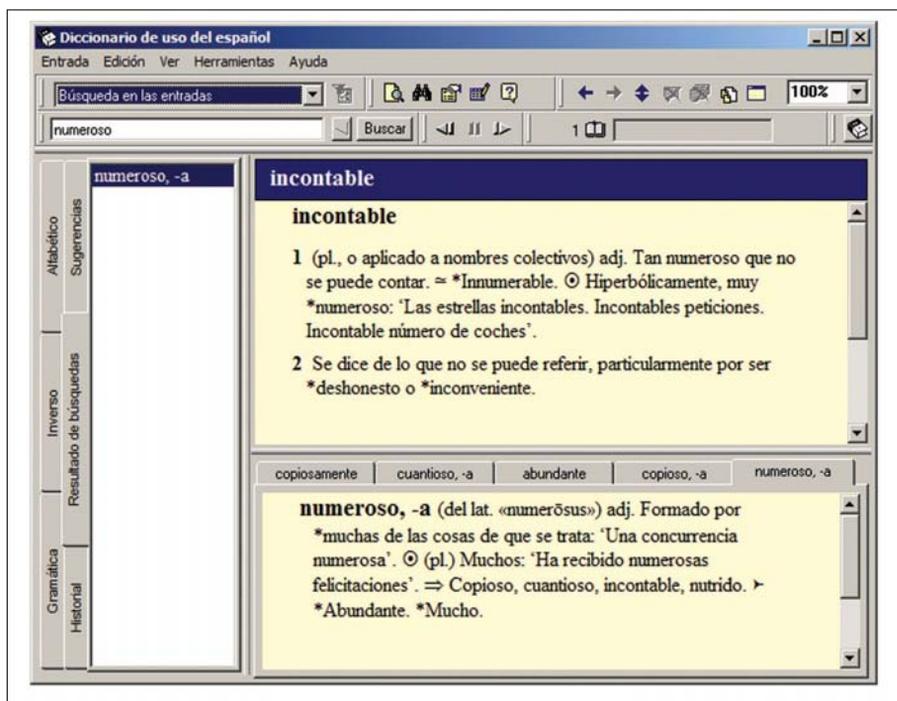
Una característica que diferencia al María Moliner de otros diccionarios y lo convierte prácticamente en una enciclopedia de la lengua española es el contenido de sus artículos cuidadosamente estructurados de manera jerárquica para reflejar cada significado de un término (acepción) y los varios matices semánticos que puede tener dentro de un significado (subacepciones). Más aún, las acepciones y subacepciones en sí mismas, en muchos casos, tienen listas de sinónimos, así como catálogos de términos relacionados clasificados en subcatálogos llamados grupos homogéneos; esta estructura jerárquica se repite dentro de las expresiones pluriverbales donde cada una puede tener acepciones divididas en subacepciones, etc. Como podemos ver, la importancia de los artículos no reside solamente en la copiosa información que se vierte en ellos sino también en la estructura ordenada con la cual se la clasifica. Para facilitar el estudio de un artículo, sobre todo de aquellos extensos y complejos, consideramos de utilidad aprovechar el etiquetado y generar, por programa, el esquema de su contenido y representarlo gráficamente a manera de un árbol que resalta la estructura jerárquica de las entradas como se puede ver en la figura 14. Con el cuadro de estructura el usuario puede apreciar rápidamente el contenido de un artículo y, haciendo clic sobre una rama del árbol, dirigirse directamente a la parte que le interesa; de manera inversa también puede pinchar en cualquier parte del artículo y ver qué parte del árbol se resalta con el fin de orientarse dentro del contexto general del artículo.

El cuadro auxiliar es otro elemento que se introdujo en la versión electrónica para facilitar la manipulación del *Diccionario*; consiste en un cuadro adicional para visualizar simultáneamente un segundo artículo del *DUE*. Mediante las pestañas que indican las entradas seleccionadas, el usuario puede rápidamente pasarse de un artículo a otro y conformar un grupo de trabajo muy útil cuando se están analizando varios términos relacionados o cuando se necesita consultar un término desconocido sin perderse del lugar del artículo principal que se está leyendo; esto se puede apreciar en la figura 15.

El tratamiento que se dio a las remisiones son otra ventaja funcional de la versión electrónica sobre la impresa: basta con pinchar en un hipervínculo para dirigirse al sitio remitido instantáneamente, no simplemente al inicio del artículo, sino a la parte pertinente del mismo. Si se trabaja con el cuadro auxiliar, luego del salto al hipervínculo, se puede visuali-



La entrada para «nombre» con su cuadro de estructura en el panel inferior izquierdo. [Fig. 14]



Cuadro auxiliar mostrando la definición de un término usado en la entrada del cuadro principal; las pestañas indican los artículos con los que se ha conformado un grupo de trabajo. [Fig. 15]

zar simultáneamente el artículo remitente y el remitido en sus partes relevantes. Uno de los varios tipos de remisiones es aquel que lleva a una expresión pluriverbal; en la obra impresa se subraya la palabra ordenatriz, esto es, el lema bajo el cual consta la definición de la expresión pluriverbal; el etiquetado refleja esta palabra ordenatriz, sin embargo resultó un problema bastante desafiante encontrar un método general para resolver dónde debía apuntar la remisión, es decir, para vincular al remitente con el destinatario. En primer lugar, es necesario identificar en el artículo remitente la expresión pluriverbal alrededor de la palabra ordenatriz, lo que en muchos casos no es trivial puesto que el texto del artículo no tiene demarcado el inicio o final de dicha expresión; lo que sucede más bien es que la palabra ordenatriz aparece en medio de un contexto con variaciones morfológicas y sintácticas con respecto a la forma canónica con la cual se la define. Luego se debe identificar el encabezamiento de la expresión pluriverbal correspondiente, para lo que hay que tener en cuenta que este puede estar expresado con una notación especial para señalar patrones de familias de expresiones pluriverbales relacionadas. En la tabla 4 se muestran unos ejemplos:

Remisión	Encabezado de la expresión pluriverbal a la que se remite
* <i>Abeja</i> reina.	A. reina.
... usada en la frase «ni <i>chicha</i> ni limoná».	No ser una cosa ni <i>chicha</i> ni limonada
V. «arrojar por la <i>borda</i> , arrojar el <i>guante</i> , arrojar <i>huz</i> ».	Arrojar [echar o tirar] por la <i>borda</i> .

Tabla 4. Ejemplos de remisiones y la expresión pluriverbal a la cual remiten.

En esta área se hizo algún avance, aunque queda pendiente una solución integral a este problema para una futura implementación.

Otro aspecto relacionado con la accesibilidad, a más de presentar información compleja con claridad o de la funcionalidad para manipular la información dentro del sistema, es el acceso que se puede tener al sistema desde fuera de él; en este sentido, la versión electrónica instala botones de acceso directo en los procesadores de palabras más populares y presenta un menú en la barra de tareas de Windows, con el fin de que se puedan consultar sus definiciones o conjugar un verbo con agilidad desde prácticamente cualquier aplicación.

## Conclusión

En este artículo hemos revisado algunos aspectos de la implementación electrónica del *DUE* que podrían ser aplicables a otros diccionarios u otros contenidos. Hemos visto cómo el etiquetado del documento original desempeña un papel central en la textura

electrónica del contenido: su empleo en la presentación de los varios componentes de los artículos y en el cuadro de estructura, así como su aprovechamiento para definir búsquedas alrededor de taxonomías de etiquetas o dentro de ciertos tipos de etiquetas. Las búsquedas complejas permiten combinar criterios de búsquedas que abarcan varios tipos de datos simultáneamente; se implementan mediante un analizador sintáctico que pone en funcionamiento motores de búsqueda especializados y filtra sus resultados para presentar el resultado final. El motor morfológico de SIGNUM proporciona funcionalidad lingüística al programa, permite llegar a los lemas de cualquier forma flexionada y conjugar verbos, sugiere palabras fonéticamente semejantes dentro del léxico y sustenta las búsquedas con ortografía aproximada y de formas flexionadas. Finalmente, contenido y funcionalidad se presentan a través de una interfaz hombre-máquina que facilita el acceso al sistema a un amplio público, no necesariamente especializado en filología ni en informática.

Las personas interesadas pueden obtener más detalles sobre este *Diccionario electrónico*, así como gran parte de su código fuente, contactando con SIGNUM.

# COMENTARIO DEL PANEL «TECNOLOGÍAS LINGÜÍSTICAS PARA EL ESPAÑOL»

Fernando Sánchez León

## Un poco de historia

Hace ahora 70 años, en 1933, el ruso Petr Smirnov-Troyanskii concibió tres fases en la Traducción Automática: en primer lugar, el análisis «lógico» de las palabras de la lengua de partida, de modo que estas fueran reducidas a sus formas básicas y funciones sintácticas; en segundo lugar, la transformación de secuencias de formas básicas y funciones en secuencias equivalentes en la lengua de destino; y, finalmente, la conversión del producto de las dos primeras fases en las formas normales propias de la lengua a la que se traduce. De estas tres fases, que hoy llamamos análisis, transferencia y generación, Smirnov-Troyanskii patentó un procedimiento para realizar la segunda mecánicamente, aunque sostenía que las otras dos, que, de momento, serían realizadas por humanos, podrían automatizarse en el futuro.

La Traducción Automática fue, pues, la primera aplicación no numérica de los ordenadores, anterior, incluso, a la invención del ordenador digital.

Sin embargo, hubo que esperar 20 años para asistir a la primera demostración pública de un programa de Traducción Automática. El 7 de enero de 1954, un programa desarrollado por IBM y la Universidad de Georgetown tradujo al inglés una muestra cuidadosamente seleccionada de 49 frases en ruso, y para ello usó un vocabulario de 250 palabras y tan solo seis operaciones de carácter procedimental resultado de condensar las reglas de la sintaxis de las dos lenguas (al menos así se publicó en la prensa de la época). Los autores, Leon Dostert y Paul Garvin, eligieron el ruso porque, dijeron, se trata de una lengua difícil, por lo que un sistema que pueda traducirla podrá traducir cualquier cosa. Georgetown anunció que tardaría entre tres y cinco años en completar los recursos léxicos del sistema, tiempo suficiente para desarrollar un ordenador de propósito particular para realizar esta tarea.

En ese mismo año, Noam Chomsky, que había sido becario en un proyecto de Traducción Automática dirigido por Jehosua Bar-Hillel, defendía su tesis, por lo que acababa de comunicarse a la comunidad científica el concepto de gramática formal, y todavía faltaban tres años para que un grupo de expertos sentara las bases de la Inteligencia Artificial y definiera, de paso, la Lingüística Computacional como una rama de esta nueva disciplina.

Como fácilmente puede entenderse ahora, la Traducción Automática intentaba sembrar en terreno sin abonar, por lo que no resulta extraño que los años de optimismo y expectativas desmesuradas que siguieron a aquella demostración se vieran truncados por un informe, el *Informe ALPAC*, que el Departamento de Defensa, la CIA y la Fundación Nacional de Ciencias habían encargado a un comité de expertos (por cierto, formado por seis ingenieros y un solo lingüista, Charles Hockett, que abandonó el comité un año antes de la redacción del informe). En el mencionado informe, publicado en

1966, se reconocía el valor de la investigación realizada en Traducción Automática, pero se llamaba la atención sobre su imposibilidad práctica (incluso, en algunos pasajes, se dudaba de su necesidad). Como consecuencia, se ralentizó la investigación en este campo.

A Europa le llegó su informe ALPAC en 1990. La Comisión de la entonces Comunidad Europea encargó a otro comité de expertos la evaluación del proyecto EUROTRA (el más ambicioso de los proyectos de traducción automática emprendidos hasta la fecha). El impacto producido por este informe, conocido como *Informe Danzin*, se parece bastante a lo ocurrido 25 años antes en Estados Unidos. En esta ocasión se reconoce el valor de la investigación y, especialmente, la creación de una infraestructura humana, una red de investigadores en Lingüística Computacional. Sin embargo, el *Informe Danzin* apuesta ahora por el desarrollo de otro tipo de infraestructuras: los recursos lingüísticos, y a su construcción dedica la Comisión de la Comunidad Europea buena parte de las ayudas a la ingeniería lingüística en los años que siguen a la publicación del informe. A la creación de recursos lingüísticos (lexicones, corpus, gramáticas formales) y al desarrollo de aplicaciones piloto que sirvan para validar estos recursos.

Así lo vienen a expresar los representantes de la Comisión que participan, con André Danzin al frente, en la conferencia Lengua y Tecnología 2000, celebrada en Madrid en 1993. De hecho, esta conferencia es una invitación —dirigida a los grupos de investigación españoles, a las empresas y también al Gobierno— a participar en el desarrollo de una infraestructura lingüística común para Europa.

Entre tanto, y sin que se hayan desarrollado aún tales recursos lingüísticos, al menos en número y calidad suficientes, el desarrollo y popularización de Internet y de los servicios de telefonía (especialmente móvil) no ha hecho sino aumentar las dimensiones del problema de la gestión de la información, pues ambos entornos demandan soluciones completas a tareas como la traducción automática, la recuperación y la extracción de información multilingüe con posible entrada y salida de habla, los sistemas de diálogo o la consulta de los productos lingüísticos. Si el problema es grande, las expectativas en las tecnologías lingüísticas no lo son menos.

En los 10 años transcurridos desde aquella invitación, que casi coinciden en el tiempo, con la excepción de un puñado de grupos, con el inicio de la investigación en España en Ingeniería Lingüística, se ha realizado una importante investigación básica y aplicada, especialmente en el ámbito universitario, de la que las tres ponencias recogidas en esta sección dan cumplida cuenta. Sin embargo, no existe todavía un tejido empresarial acorde con esta realidad universitaria, y son pocas las empresas españolas capaces de producir y vender tecnología lingüística en España, menos aún fuera de sus fronteras. Por su parte, desde los organismos de gestión de los fondos de I+D, tampoco se potencia suficientemente la Ingeniería Lingüística, que no ha sido línea específica en los sucesivos Planes Nacionales de I+D (situación que contrasta con las convocatorias de los Programas Marco europeos). Las directrices del nuevo Plan Nacional de I+D+I para el cuatrienio 2004-2008 y las recientes promesas del nuevo partido en el gobierno auguran un futuro mejor para la investigación en este campo y también en otros, aunque todavía sigue sin entenderse el significado económico de la investigación básica, y solo se apuesta por el desarrollo y la innovación.

## Situación actual en España y perspectivas de futuro

Si bien reuniones como la que recogen estas actas sirven, periódicamente, para tomar el pulso, en este caso, al español de la ciencia y, de paso, a los diversos ámbitos en que este incide y a los diferentes aspectos y metodologías con que puede estudiarse, la conclusión, unánime en este caso, de que «falta apoyo institucional» no debe ser la única que saquemos. El debate suscitado tras las ponencias que se presentan a continuación identificó tres deficiencias fundamentales que afectan a la Ingeniería Lingüística, así como a otras disciplinas nacidas al amparo de las nuevas tecnologías.

En primer lugar, la necesidad de formar especialistas altamente cualificados en tecnologías lingüísticas. Actualmente, no existe una oferta en los planes de estudio universitarios acorde con las expectativas a que antes se aludía, y, en este momento, son contadas las universidades españolas que ofrecen algo más que cursos sueltos, normalmente en los programas de tercer ciclo, sobre algún aspecto del procesamiento lingüístico automático del español (o del resto de las lenguas peninsulares) y sus aplicaciones. Fortalecer este aspecto, creando titulaciones en Ingeniería Lingüística, debe ser uno de los objetivos de la universidad española, que cuenta con grupos de investigación suficientes en este campo como para desarrollar un currículo de especialidad. En cambio, la situación en Hispanoamérica es bien distinta, si tenemos en cuenta que solo existen 100 investigadores registrados en el Registry of Latin American Researchers in NLP and CL (Natural Language Processing y Computational Linguistics, respectivamente), que mantiene la Association for Computational Linguistics. Sin investigadores suficientes, es prácticamente imposible pensar en formación.

La lengua es el objeto de estudio en el que la vieja distinción entre materias de letras y materias de ciencias se difumina. A los aspectos puramente lingüísticos (o gramaticales), históricos, estilísticos, psico- o socio-lingüísticos, se unen ahora otros físico-acústicos, matemáticos, estadísticos, computacionales o, en definitiva, ingenieriles. El reconocimiento de la Ingeniería Lingüística como la disciplina fronteriza que abarca todos estos aspectos de la lengua obliga a crear grupos interdisciplinarios o, mejor, investigadores con formación multidisciplinar. Es decir, no basta con verificar la «presencia de lingüistas» en los equipos de ingenieros o con «contratar a un informático» en los equipos de lingüistas, como quien busca una cuota de igualdad entre sexos. Hay que empezar por constituir equipos equilibrados de lingüistas e informáticos, donde unos y otros desempeñen el papel para el que están mejor cualificados, sin supeditaciones de ningún tipo. Sin embargo, los verdaderos avances solo se producirán cuando el lingüista sea consciente de los problemas algorítmicos que plantea su solución al problema que tiene entre manos, o cuando la ingeniera entienda qué es la subcategorización y la importancia que tiene para la extracción de información; y esto implica formación en la especialidad del otro. Solo así tiene sentido hablar de Lingüística Computacional. Solo de esta forma pueden producirse trasvases en ambas direcciones. Por ejemplo, cuando Chomsky aborda el estudio de las características algebraicas de las lenguas naturales y critica abiertamente los modelos estadísticos propuestos por Markov o cuando los nuevos modelos en lin-

güística teórica incorporan mecanismos de unificación o el concepto de restricción, no están sino haciendo suyos unos mecanismos de análisis probados por otros en este u otros ámbitos; lo mismo ocurre, en sentido inverso, cuando los ingenieros que trabajan en traducción automática, vuelven sus ojos a la Lingüística para implementar en sus sistemas el concepto de sintagma, la gramática de casos de Fillmore o un modelo de análisis semántico menos procedimental que el de Woods.

Si la falta de interdisciplinariedad es importante, más lo es la tercera de las deficiencias: los recursos lingüísticos y el acceso a los mismos. Los recursos lingüísticos son la piedra angular de la Ingeniería Lingüística. Sin ellos, no hay conocimiento lingüístico, codificado o inducido, que pueda aplicarse a la resolución de un ámbito del procesamiento lingüístico. Estos recursos, que tradicionalmente se identifican con corpus textuales (tanto de lengua oral como escrita), lexicones y glosarios terminológicos, y gramáticas formales de las lenguas naturales, deben, en primera instancia, existir en número, calidad y completitud suficientes para hacer factible el desarrollo de aplicaciones de procesamiento lingüístico reales (es decir, no restringidas) y robustas (o lo que es igual, que prevean una respuesta ante cualquier situación de análisis).

Existen recursos de este tipo para el español, si bien son escasos, no están suficientemente revisados y son incompletos. Pero además, una búsqueda de tales recursos por las asociaciones que se dedican a su difusión y venta nos coloca delante de otra barrera, a veces infranqueable: su alto precio. La creación de recursos es costosa en recursos humanos y eso, evidentemente, incide en el precio final. Por otra parte, no son pocos los proyectos que han recibido financiación pública para el desarrollo de este tipo de recursos y que se han comprometido a ponerlos a disposición de la comunidad investigadora. «Difusión y diseminación» (términos sinónimos y, por tanto, expresión que resulta redundante) deben sustituirse en estos proyectos por «difusión y cesión de usufructo», y el papel de las instituciones públicas financiadoras debe ser, en este caso, el de crear mecanismos para hacer públicos los recursos generados en estos proyectos de I+D y velar por que se cumplan unas promesas incluidas casi siempre en las solicitudes de ayuda que debieran ser requisito obligatorio en este tipo de proyectos. De esta forma, se conseguirá sentar las bases de una infraestructura de ingeniería lingüística para el español y preparar la entrada de estos recursos en el dominio público.

Solo resolviendo estas tres deficiencias estaremos en condiciones de construir una infraestructura humana y tecnológica que nos permita abordar, con garantías de éxito, los retos del procesamiento lingüístico automático, en el ámbito de la comunicación del pensamiento científico o en cualquier otro contexto comunicativo.



# Capítulo 4

## Imagen pública de la ciencia y problemas lingüísticos en el periodismo científico

**La palabra precisa, y muy deprecia**

Antonio Calvo Roy

**Palabras científicas en los titulares de prensa**

Ramón Núñez

**Las fronteras entre el público y la creación de una cultura científica**

Mónica Benítez

**La comunicación de la ciencia en la sociedad del conocimiento**

Vladimir de Semir

**Comentario del panel «Imagen pública de la ciencia y problemas lingüísticos en el periodismo científico»**

Javier Ordóñez



# LA PALABRA PRECISA, Y MUY DEPRISA

Antonio Calvo Roy

«¿Y no podrías explicar entre paréntesis qué es exactamente la teoría de la relatividad?». Además de utilizar el lenguaje correctamente, quienes nos dedicamos al periodismo científico debemos escuchar y responder a cuestiones como esta, que nos hace el redactor jefe, después de haber leído la pieza y cuando el cierre está ya muy próximo. Y si no resulta fácil explicar la teoría de la relatividad utilizando todas las palabras que uno quiera, mucho menos cuando hay que hacerlo entre paréntesis.

Esta, la del binomio tiempo-espacio y su escasa relatividad —nada más exacto que las 60 líneas de un reportaje y las cuatro horas para pergeñarlo— es una de las dificultades que tenemos los periodistas que nos dedicamos a la ciencia, pero no la única. El uso de términos científicos exige con frecuencia el dominio de un inglés del que carecemos, sobre todo porque se trata de lenguajes especializados. Por ello, reviste especial importancia para nosotros poder contar con herramientas adecuadas, es decir, con diccionarios especializados o glosarios fiables en Internet.

Y, como segunda premisa, traigo aquí una cita de Luka Brajnovic, en su libro *El lenguaje de las ciencias*, un libro, por cierto, que puso en mis manos Alberto Gómez Font<sup>1</sup>, filólogo de guardia del servicio de Español Urgente de la Agencia Efe y habitual salvavidas de periodistas en apuros idiomáticos: si él no sabe lo que uno pregunta, encuentra siempre quien lo sepa. Dice Brajnovic, hablando de la necesaria precisión de la materia prima de la que hablamos frente a las imprecisiones del lenguaje común, que «Al tratarse del lenguaje periodístico, esta clase de ambigüedad debe ser superada, y, sin dejar de ser relativamente culto, debe ser claro y muy comprensible». Y continúa: «El lenguaje periodístico debe ser comprendido sin esfuerzo por cualquier lector u oyente y, al mismo tiempo, tan cuidado y preciso que al culto no le parezca una vulgaridad ni al vulgo una acumulación de tecnicismos y frases complicadas»<sup>2</sup>. Fin de la cita, y ahí es nada. Solo falta añadir lo que le dice el discreto amigo de Cervantes cuando le ayuda a rematar su *Quijote* y el autor cuenta, en el Prólogo, las recomendaciones de su amigo, destinadas a que la obra consiga que «leyendo vuestra historia, el melancólico se mueva a risa, el risueño la acreciente, el simple no se enfade, el discreto se admire de la invención, el grave no la desprecie, ni el prudente deje de alabarla».

Y todo ello, con una parte del trabajo hecho en inglés. No solo en las entrevistas con científicos no hispanos, sino en la consulta de fuentes originales. Con mucha frecuencia es necesario poner en español conceptos para los que no tenemos una traducción clara, porque aún no la hay o por simple (y honrada) ignorancia, porque, aunque sea tirar piedras contra mi propio tejado, he de añadir que son conceptos que en algunos casos no entendemos en toda su profundidad. Por lo tanto, para los periodistas la consulta de diccionarios especializados es de vital importancia y, lamentablemente, no hay de todas las áreas, lo que nos lleva a utilizar términos con imprecisión (en el mejor de los casos) o

<sup>1</sup> <http://www.efe.es> y [deu@efe.es](mailto:deu@efe.es)

<sup>2</sup> Luka Brajnovic: *El lenguaje de las ciencias*, Pamplona: Salvat, 1966, pág. 15.

erróneamente. El *Diccionario* de términos médicos de Fernando Navarro<sup>3</sup> es un ejemplo lamentablemente poco frecuente; por cierto, teniendo en cuenta que soy periodista, les daré una primicia: dentro de un año y medio contaremos con una segunda edición de este excelente diccionario que tendrá el doble de entradas que la primera edición. Ayer supimos que la Academia de Ingeniería prepara el suyo y, por otra parte, el *Diccionario español de la energía*<sup>4</sup>, que impulsó Ángel Martín Municio, ha aparecido hace muy poco y, sin duda, llena otra de las lagunas en las que chapoteamos.

Por otra parte, con frecuencia los científicos tampoco son partidarios de buscar traducciones para algunos términos, que utilizan directamente en inglés. Así, entre nuestra ignorancia, la ausencia de fuentes documentales y el escaso rigor de los científicos, el resultado es bastante pobre. Internet puede ayudar a desecar esta laguna o, más bien, citando a Augusto Monterroso, esa cultura lacustre que tenemos, llena de lagunas, poniendo al alcance de la mano glosarios que solucionen este problema. Los glosarios de biología molecular y bioquímica que edita la revista electrónica *Panacea*<sup>5</sup> son un buen ejemplo de ello.

Creo, además, que esta preocupación es compartida por algunos investigadores, tal y como afirma Margarita Salas, quien, además de haber adquirido una enorme relevancia e influencia científica, es académica de la lengua. Dice Salas, y cito textualmente, que «estamos ante un problema lingüístico muy grave porque cada uno hacemos la traducción que queremos. De una palabra en inglés, que es un idioma muy preciso —continúa Salas—, surgen 20 en español». Y pone como ejemplo el caso de «leaky, que define una mutación que no es eficaz al cien por cien, es decir, en la que se escapa algo. Unos lo traducen como ‘mutante gotera’, otros como ‘rezuma’ que y otros no la traducen. Y es que no tiene traducción oficial. Otro ejemplo: hay dos secuencias en el ADN, *upstream* y *downstream*, que están hacia arriba o hacia abajo respecto a un punto. Y decimos ‘corriente arriba’ o ‘corriente abajo’ o ‘aguas arriba’ y ‘aguas abajo’. A mí ninguna me gusta, la verdad». Y termina diciendo Margarita Salas: «Hay que buscar una traducción oficial más o menos correcta».<sup>6</sup>

El hecho de que la ciencia se comunique en inglés y que los científicos se entiendan entre ellos en inglés es sin duda un argumento importante a la hora de la pereza de los investigadores para buscar una traducción adecuada. No son términos de uso común y, cuando los usan, lo hacen o bien porque están hablando en inglés o bien porque, aunque hablan en español, sus interlocutores son colegas que también conocen y utilizan esa terminología específica. Y, con frecuencia, piensan que si utilizan el término en español, con periodistas, sus colegas van a pensar que no lo saben decir en inglés. No podemos olvidar que decir alguna palabra en otro idioma siempre se ha considerado de buen tono; y si es dentro de un contexto científico, se ha de dejar claro que uno ha trabajado algunos años en un laboratorio de Estados Unidos. Y, por otra parte, como recogió el reciente académico José Manuel Sánchez Ron en su discurso de ingreso en la docta

<sup>3</sup> Fernando Navarro González: *Diccionario crítico de dudas inglés-español de medicina*, Madrid: McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., 2000.

<sup>4</sup> *Diccionario español de la energía*. Dirigido por Ángel Martín Municio y Antonio Colino, Madrid: Doce Calles, 2003.

<sup>5</sup> <http://www.medtrad.org/Panacea/PanaceaActual.htm>

<sup>6</sup> *El País*, 30 diciembre del 2001.

casa<sup>7</sup>, haciendo suya una frase reciente de otro colega: «Si haces que tu artículo sea difícil de leer, al menos nadie podrá llamarte estúpido».

Pero, además, es muy probable que existan razones más legítimas que el impresionar a los contertulios. Y una de ellas es la precisión, algo que para los científicos tiene una importancia capital. Como dice el historiador de la física Norton Wise, en el libro *The values of precision*<sup>8</sup> [*El valor de la precisión*], «cinco ohmios viajan como cinco kilos de patatas». Lo que se puede medir con exactitud viaja mejor que aquello que no se puede medir y, en cierto sentido, nombrar las cosas es medirlas, saber con precisión dónde empiezan y dónde acaban, determinarlas con exactitud. Por lo tanto, traducir un término del inglés, que es muy preciso y que cuando lo dices sabes exactamente a qué te refieres y, sobre todo, sabes lo que entiende tu interlocutor, por otro término en español que puede ser ambiguo es una decisión que los científicos no se atreven a tomar a la ligera.

En este sentido, el *Diccionario esencial de las ciencias*<sup>9</sup>, de la Real Academia de Ciencias, es una buena herramienta, sin duda mejor que sus antecesores, unos vocabularios que dejaban mucho que desear. Sería bueno, por cierto, que ese diccionario, como sucede con el normativo, se pudiese consultar en línea. Sin embargo, tal y como señala Salas, muchos de estos términos que figuran en el *Diccionario de ciencias* deberían estar también en el *DRAE*, precisamente para que, además de describir qué son, la Real Academia Española ejerciera, mediante su *Diccionario*, la función normativa que es necesaria en un campo con tan pocas normas y, sobre todo, con tantas opiniones y tan pocos criterios.

Claro que eso requeriría una agilidad a la que la Academia no nos tiene acostumbrados, aunque es de justicia reconocer que en los últimos tiempos ha perdido parte de su anquilosamiento. En palabras de la académica Salas, «sería importante que la RAE estableciera oficialmente su traducción y que los profesores de España e Iberoamérica la adoptasen». Ya sabemos que la Academia recoge lo que el uso sanciona, pero quizá, en este caso, debería si no imponer, al menos proponer, no ir a rebufo de los usos sino tratar de llevar la voz cantante.

Así, ante esta situación, los profesionales no traductores que debemos utilizar fuentes originales nos encontramos con frecuencia con la necesidad de encontrar «autoridades» que nos digan cuáles son las traducciones correctas. Como ya he dicho, el trabajo del periodista científico tiene una parte que necesariamente ha de hacerse en inglés, puesto que esa es la lengua franca de la ciencia. Pero poner en español algunos términos no es tarea sencilla, como queda dicho, y, por lo tanto, con enorme frecuencia caemos en la tontería de utilizar en inglés lo que podemos nombrar en español. Se trata, otra vez en palabras de Sánchez Ron, de una «invasión [que] hace tiempo que ya ha comenzado, con el vigor y poder que posee el conocimiento científico nuevo, y ayudada por instrumentos recientes tan poderosos y penetrantes como la Red o Internet, que ya ha recorrido el extraño camino que la ha llevado desde el Pentágono y el CERN hasta nuestros hogares, pasando por Google o Amazon. Nuestro *Diccionario* da acogida a cada vez más neo-

<sup>7</sup> <http://www.rae.es/>

<sup>8</sup> M. Norton Wise (ed.): *The Values of Precision: Enlightenment Origins*, Princeton University Press, 1995.

<sup>9</sup> Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: *Diccionario esencial de las ciencias*, Madrid: Espasa-Calpe, 1999.

logismos científicos, que no podemos ignorar. ¿Traducirlos? En alguna ocasión, cuantas más veces mejor; sí pero, ¿quién puede oponerse a la fuerza del agua de la torrencera que estalla imprevista, súbita e imparabile?».

Para traducirlos, para nadar contra corriente, son muy interesantes algunos esfuerzos. Por ejemplo, el que citaba anteriormente, un trabajo de especial interés, y digno de agradecimiento que están haciendo Verónica Saladrigas y Gonzalo Claros con su *Vocabulario inglés español de bioquímica y biología molecular* que se está publicando por entregas, como los folletos que hace un siglo aparecían en la prensa, en la revista digital Panacea, el boletín de medicina y traducción que edita Medtrad, un foro internético independiente.

Uno de los ejemplos más evidentes de esa torrencera es el de *big bang*, al que en España casi nadie llama «gran explosión» o «gran estallido». Quizá fuera un exceso llegar a traducirlo como «gran pum», como alguna vez he leído, pero llamar al «big bang» «gran explosión» debería ser la norma y no, como es en realidad, la excepción. Y no nos olvidemos que el nombre fue puesto en los años cincuenta por el astrónomo Fred Holye para descalificar el modelo que, según él, no servía para explicar el origen del universo. Y, sin embargo, puede que el nombre haya hecho más por la fama de la teoría que haber encontrado la radiación de fondo.

Y es que la originalidad y la capacidad de sugerencia es clave en el éxito de los nombres. Buena parte de las teorías científicas necesitan un buen nombre para ser populares. El nombre de «gran explosión» es una buena prueba de ello, pero hay otros muchos. Por ejemplo, decir «agujero negro» es mucho más evocador, sugiere mucho más, que el nombre de «LTAG» (lugar con tremenda atracción gravitatoria) o «EMAL» (estrella masiva que atrae la luz). Desde luego, «agujero negro» es un hallazgo, como también lo es «quark», «agujeros de gusanos», «tiempo reversible», «efecto invernadero», «guerra de las galaxias», «caos», «teoría de las catástrofes», etcétera.

Así que ahí estamos los periodistas científicos, buscando la palabra justa mientras tratamos de explicar la teoría de la relatividad entre paréntesis y teniendo que poner nombres a cosas que no sabemos ni qué son ni para qué sirven. Y, además, con pocos diccionarios especializados. Pero, recordando otra vez a Augusto Monterroso, autor de un cuento en el que el protagonista, otro buscador de palabras, prefiere morir de hambre a traducir una obra intraducible, podemos aún tener esperanza. «Hay errores de traducción que enriquecen momentáneamente una mala obra. Es casi imposible encontrar los que puedan empobrecer la de un genio: ni el más torpe traductor logrará estropear del todo una página de Cervantes, de Dante o de Montaigne», dice este autor hondureño, guatemalteco y mexicano en su libro *La palabra mágica*. Y añade: «Por otra parte, si determinado texto es incapaz de resistir erratas o errores de traducción, ese texto no vale gran cosa»<sup>10</sup>. Confiemos en que igual que pasa con las buenas páginas de literatura pase con las buenas ideas de la ciencia: que una torpe traducción, por nuestra parte, no sea capaz de echarlas a perder del todo.

Claro que los periodistas no somos traductores. Tenemos que elegir qué decimos y, sobre todo, tenemos que decirlo de otra manera. Tenemos que transformar, con las

<sup>10</sup> Augusto Monterroso: *La palabra mágica*, México: Ediciones Era, 1984.

potentes herramientas de la metáfora y la claridad, lo que se hace en los laboratorios para que los lectores puedan tener opinión sobre ello. Y utilizando, insisto, la palabra justa, aunque no sepamos cuál es. No siempre acertamos, pero estoy convencido de que nuestra vida será cada vez más fácil gracias tanto a lo que Internet pone al alcance de la mano, y que tiene mayor calidad cada día, como a los nuevos diccionarios y a la realización de seminarios como este. Espero ansioso sus conclusiones. Muchas gracias.

# PALABRAS CIENTÍFICAS EN LOS TITULARES DE PRENSA

Ramón Núñez

*(Transcripción de la charla impartida en la Residencia de Estudiantes de Madrid el día 12 de diciembre de 2003, en el Seminario Internacional «Ciencia, Tecnología y Lengua Española»).*

Voy a centrar mi intervención en un tema que me preocupa desde hace tiempo, cuando me dedicaba a la enseñanza de las ciencias y me sentía incómodo ante el hecho de no tener claro cómo determinar la ciencia que hay que saber. Por entonces uno ya sostenía que lo principal —en lo que respecta a la educación científica de las personas— no son los conocimientos científicos que poseen. En mi opinión, lo más importante es adoptar ciertas actitudes que consideramos propias de la ciencia, como son la curiosidad, la constancia, la creatividad, el escepticismo, el espíritu crítico o el respeto a la lógica. Tener esas actitudes nos hace ser más científicos, como también nos hace ser más científicos el ser capaces de manejar o dominar ciertas habilidades: el saber observar, saber diferenciar las observaciones de las interpretaciones, saber describir, medir, estimar, interpolar, extrapolar, leer gráficos, identificar variables, experimentar controlando variables... Todo eso, todos esos conocimientos, actitudes y destrezas son propias de un científico.

De vez en cuando aparecen titulares en los periódicos en los que se denuncia el analfabetismo científico de la población. Sin embargo, estas conclusiones no están fundamentadas en la medición de aptitudes, ni de habilidades, sino que se establecen a partir de la medición de lo que llamamos conocimientos. En esos artículos se repite una y otra vez que el 30% (o más) de la población cree que la Tierra da vueltas alrededor del Sol (o al revés, ya no me acuerdo cómo es), que los antibióticos no sirven para matar los virus o que sí sirven (de modo que todos los inviernos se produce la misma discusión con el médico: «si tengo gripe, por qué me dice que tome antibióticos»). Y bueno, las preguntas son siempre las mismas. Supongo que a estas alturas ya todos las conocéis y que si viene la encuesta por aquí, podamos dar un buen nivel. Pero la cuestión está en por qué han de ser esas preguntas y no otras. Recuerdo que cuando yo me dedicaba a la didáctica de las ciencias, entre 1976 y 1983, siempre que impartía un cursillo para profesores, les espetaba la misma pregunta: «vosotros sois profesores de ciencias de la Enseñanza General Básica, es decir, de aquella etapa educativa que nuestra sociedad garantiza y da a todos los individuos; vosotros sois los responsables de que los niños y niñas tengan esa cultura científica básica que se supone hay que tener en el mundo de hoy; por favor, decidme cuáles son las cinco cosas que más os dolería que no supieran vuestros alumnos cuando hayan de moverse en el mundo, qué cinco cosas del ámbito de la ciencia os parece imprescindible conocer». Es un ejercicio quizá difícil, pero la gente terminaba escribiendo y yo recogiendo papelitos, de los que llegué a coleccionar 1.700 con respuestas de profesores en activo.

El 60% de los papelitos incluían el principio de Arquímedes, y además fue este el concepto científico que salió más veces ocupando el primer lugar en la lista. Aquel ejercicio de cinismo lo terminaba yo preguntando: «¿cuántas veces en vuestra vida habéis tenido que utilizar el conocimiento del principio de Arquímedes...?». Y la verdad era que muchas, porque como eran profesores de ciencias, todos lo habían tenido que explicar y preguntar.

Ahora bien, ¿qué significa saber el principio de Arquímedes...?, ¿consiste en repetir aquello de «Todo cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje de abajo a arriba...», de tal modo que podemos considerar que lo saben aquellos que sean capaces de repetir la frase completa? A este respecto, me acuerdo de una encuesta que se realizó cuando en la Domus, el Museo sobre el Ser Humano que tenemos en La Coruña, inauguramos una exposición sobre el genoma. Habíamos hecho un programa de radio en colaboración con una emisora, y una de las partes consistió en hacer una especie de encuesta preguntando por la calle qué era el ADN, y se emitió la grabación con las respuestas de la gente: «¿Usted sabe lo que es el ADN?». «¡Ah! Sí, es eso de la herencia, ¿no?». «¿Usted sabe lo que es el ADN?». «Bueno, sí, es eso que se transmite de padres a hijos y por lo cual unos se parecen a los otros». «¿Usted sabe lo que es el ADN?». «Sí, sí, es una cosa relacionada con los genes». «¿Usted sabe lo que es el ADN?». «Bueno..., sí, algo para..., que se cogen enfermedades». «¿Usted sabe lo que es el ADN?». Y un señor dice con una sonrisa: «bueno, sí, yo sé que el ADN es el ácido desoxirribonucleico, pero no me pregunte más, porque soy de letras». Tenemos ahí otro punto de reflexión: ¿Quién conocía mejor lo que es el ADN, el que sabía esas palabras mágicas?, ¿qué es saber...?

Resulta que en este camino, en el año 90, me encontré con que la revista *Newsweek* sacaba en portada un titular que decía: «¿Soy un analfabeto en ciencias?». Después proponía a sus lectores que hicieran el ejercicio de definir cada uno de los 60 términos científicos que formaban parte de una lista que allí se proporcionaba, y los invitaba a aprobarse o suspenderse en función de la capacidad que ellos mismos juzgaran que tenían para abordar dicha tarea. La lista de palabras no os la leo entera, pero eran del tipo de: «agujero negro», «aminoácidos», «antimateria», «anticuerpos», «astronomía», «átomo», «bacteria», «big bang», «biomasa», «bomba atómica» —no sé por qué lo metieron, si cuando esto se publicó era el año 1990—, «bite» —fijaos, hablaban de «bite», hoy sería «giga»—, «capa de ozono», «célula», «cerebelo», «cero absoluto», «colesterol», «combustible fósil», «cometa», «conductor», «corriente del chorro», «córtex», etcétera. Cuando vi aquella lista de palabras me pregunté cuántas, de aquel conjunto de 60, me habían enseñado a mí en la escuela, y resulta que no llegaban a la mitad. ¿Puede ser eso un indicador de que, según el patrón de *Newsweek*, la escuela de entonces no garantizaba la alfabetización científica...? No lo sé, pero digamos que es una información a considerar.

Lo que a mí más me fastidiaba del asunto era que aquella lista tenía un tremendo «tufillo» académico. Sin duda había sido hecha por los mismos de siempre, por los mismos que hacen los programas oficiales, los mismos sabios que dicen lo que todos tenemos que saber, los mismos que habían colocado el principio de Arquímedes en el lugar preponderante en el que parecía encontrarse. ¿Quién dice la ciencia que tenemos que saber para vivir nuestras vidas con mayor comodidad o para ser más felices? Cuando uti-

lizo la palabra «comodidad» quiero decir vivir en equilibrio con el entorno, con mi entorno natural y con mi entorno tecnológico. En este contexto «en equilibrio» significa que el entorno no sea agresivo conmigo y que yo no sea agresivo con el entorno.

¿Qué ciencia tengo que saber? Pues bien, resulta que, a partir de mi experiencia en el trabajo que realicé en los museos y en el diseño de exposiciones, he llegado a la conclusión de que nosotros, los museos, estamos participando de los tics de la enseñanza obligatoria: hacemos —más o menos explícitamente— una maravillosa lista equivalente a los 60 términos de *Newsweek*, un paquete de «cosas imprescindibles» que todo el mundo tiene que saber, creamos una escuela para que lo asimile, o al menos se lo trague, y después nos consolamos diciendo que hemos educado científicamente a las personas. Si alguien se escapa y sale de la escuela sin tener estos conocimientos, aparecen por ahí los museos de ciencia que extienden sus tentáculos y dicen: «tú te escapaste... ¿No te aprendiste la ley de Ohm en el colegio...? Pues espera, que te voy a montar una exposición sobre la ley de Ohm, o sobre el principio de Arquímedes, o sobre tal o cual cosa..., hasta que te lo sepas». La cuestión es la siguiente: ¿se puede cambiar este paradigma? ¿existe la posibilidad de pensar cuáles son los motivos reales que puede llegar a tener la gente para estar interesada en conocer o no algunas cosas de ciencia?

Uno de los caminos que se nos ocurrió fue pensar hasta qué punto la noticia puede ser estímulo de curiosidad científica, y entonces, a comienzos de 2002, en la Casa de las Ciencias de La Coruña empezamos un trabajo que consistía en analizar qué palabras relacionadas con la ciencia aparecían con mayor frecuencia en los medios de comunicación; en concreto en medios de comunicación escrita y, más en concreto, en antetítulos, títulos y pies de foto. En ello llevamos trabajando ya casi dos años enteros. Los resultados..., bueno, hemos aprendido que el trabajo es muy complejo, mucho más de lo que imaginábamos en un principio, y nos ha llevado a plantearnos varios asuntos. La primera dificultad, desde luego, tiene que ver con la pregunta: ¿cuándo decimos que un término es científico y cuándo no? La palabra «Internet», por ejemplo, ¿es un término científico?; «éxtasis» —no el de Santa Teresa, sino el que designa la pastilla—, ¿es un término científico?; la palabra «muerte», ¿es un término científico? En este último caso, enseguida llegamos al acuerdo de que no. Si bien hay un contenido científico en la palabra «muerte», tal y como se está empleando forma parte del lenguaje común y no la vamos a considerar.

Esas peleas unas veces eran fáciles y otras bastante difíciles. Luego yo me empeñaba en hacer un auténtico *ranking*, es decir, a mí me interesa saber cuáles son las palabras relacionadas con la ciencia que más se repiten. Eso obligaba a ir anotando la frecuencia, lo que planteaba otro tipo de problemas. Si nos encontramos con la palabra «fuel», todo el mundo admitiría que estamos ante un término científico, pero ¿qué sucede si en lugar de «fuel» nos encontramos con «chapapote»? Ambas palabras designan el mismo objeto, ¿debemos, no obstante, tratarlas como si fueran palabras distintas? Si lo hacemos, «fuel» ocuparía el número 30 en el ranking y «chapapote» el número 42, pero si sumo las apariciones de ambas, «fuel» pasa a ocupar el tercer lugar en la lista. Y como a mí me interesa la lista de frecuencias, no sé si sumarlas o no. Lo mismo puede suceder con otros términos.

Recorriendo este camino hemos llegado a unas cuantas cosas, de las que os diré, por

ejemplo, que hay algunas palabras cuya frecuencia se mantiene en el tiempo, mientras que la de otras es muy alta durante 15 días o un mes, y luego desaparecen. En los dos primeros meses de 2002 y solo en los periódicos *La Voz de Galicia*, *El País*, *ABC* y *El Mundo* aparecieron más de 20 veces las siguientes palabras: «Internet», «cáncer», «fuel», «nuclear», «petróleo», «sida», «marea negra», «éxtasis», «clonación», «gas», «célula madre», «contaminación», «embrión», «vertido», «NASA», «cocaína», «gen», «transplante», «hachís», «ambiente» —insisto, en sentido ecológico—, «alcohol», «toxina», «satélite», «droga», «energía», «transgénico», «legionella», «heroína», «terremoto», «ADN», «vacas locas», «célula», «hidrocarburo», «vacuna», «diabetes», «cambio climático», «web», «Alzheimer», «genoma» y «telescopio».

Nos puede dar qué pensar. El caso es que nosotros seguimos trabajando con estos asuntos; y estudiando frecuencias, relaciones y demás, hemos llegado a elaborar una lista con las palabras científicas más frecuentes en los titulares de los diarios durante el primer semestre de 2002. Está formada por los siguientes términos: «Internet», «cáncer», «éxtasis», «energía nuclear», «sida», «célula madre», «clonación», «contaminación», «gen», «embrión», «cambio climático», «satélite», «transplante», «toxina», «fuente de energía», «petróleo», «terremoto», «telescopio», «Alzheimer» y «planeta».

Actualmente, estamos haciendo una exposición centrada en las diez primeras palabras de la lista, si bien reconocemos que un solo vehículo para analizar la cultura ciudadana en temas científicos es insuficiente. Lo que constituye el significado de las palabras, lo que se entiende por ellas depende, en gran medida, de la edad de las personas, del *background* de las mismas, de un montón de circunstancias. La enseñanza de las ciencias debe ser abordada desde distintas perspectivas con el objetivo principal de que los conceptos sean significativos, relevantes, para cada persona. Aquí radica uno de los grandes problemas de la enseñanza científica en los colegios, en su falta de relevancia. Viene al caso mencionar aquella vieja anécdota del profesor de ciencias que le pregunta a una niña de un colegio del Bronx: «¿Me puedes decir cuántas patas tiene un miriápodo?». Y esta le responde: «¡Qué afortunado es usted por poder tener esas preocupaciones!».

Existe una enorme distancia entre la ciencia que nos enseñan y el conocimiento científico que necesitaríamos tener. ¿Es posible acortar esa distancia? El *top-ten* de palabras de ciencia que hemos confeccionado incluye la palabra «fuel». Curiosamente estamos empleando una palabra inglesa con un significado distinto del que tiene en inglés (jironías de la vida!). Si buscamos la palabra «fuel» en un diccionario de inglés encontramos que equivale a «combustible», que es todo menos «chapapote», todo menos la «fracción de petróleo que destila entre 340 y 520 °C». Resulta que «fuel» es también lo que quemamos en las células, energía en general... Pero cuando nosotros, en español, hablamos de «fuel» nos referimos al «fuelóleo», palabra que ya no emplea casi nadie. ¿Cómo podría entender un niño lo que es el fuel? Sin duda necesitaría olerlo, necesitaría tocarlo, verlo, pringarse con él. ¿Es preciso que conozca el significado que tiene en economía? Y si tomamos el caso del término «Internet», ¿qué significa exactamente saber lo que es Internet? Si tú tuvieras que decir a alguien cuáles son sus tres características esenciales, las tres cosas imprescindibles que mejor lo definen, ¿qué le dirías? Hay quien todavía menciona la «Arpanet» cuando quiere definir «Internet». ¿Es imprescindible pronunciar la palabra «descentralizado» en la definición? ¿Conoce lo que es Internet el que no sepa

que la red Internet está descentralizada? ¿Sabe lo que es Internet el que no sepa que Internet tiene un lenguaje común que es el lenguaje TCP/IP? ¿Es imprescindible tener conocimiento de estas cosas?

La tercera palabra fue «cáncer». Yo puedo echar la culpa a la ciencia y a la velocidad del progreso de que no me enseñaran en la escuela lo que era Internet, pero lo que era el cáncer sin duda lo sabían en aquella época. ¿Por qué no me lo contaron? ¿Es que era poco importante? ¿Para quién era poco importante? Esto me recuerda un chiste —malísimo—: «Doctor, ¿qué me ha dicho, libra o escorpio?». «Cáncer, señora, cáncer, le dije cáncer».

Eso es todo. Espero que con lo dicho tengáis ahora más preguntas que al comenzar.

# LAS FRONTERAS ENTRE EL PÚBLICO Y LA CREACIÓN DE UNA CULTURA CIENTÍFICA

Mónica Bénitez Dávila

En el año 2000, Gustavo Artigas (1970) participó en uno de los eventos de arte público más importantes que se realizan actualmente: *Insite*, en el que artistas internacionales tomaron como referente sociopolítico el territorio fronterizo entre Tijuana y San Diego, e irrumpieron con sus piezas en los espacios públicos de estas dos ciudades.

La propuesta del tijuanaense fue una obra en dos actos: el primero, un partido de frontón jugado contra la barda que divide ambos países en la colonia Libertad; el segundo se desarrolló en una sola cancha, donde se jugaron dos partidos simultáneamente: al tiempo que dos equipos norteamericanos jugaban basquetbol, dos equipos mexicanos se debatían en un partido de fútbol. «Sorpresivamente —escribieron algunos en la prensa al día siguiente— ambos partidos se realizaron sin interrupciones y sin problemas personales».

Este proyecto quedó plasmado en un video y ha viajado a museos como el PS.1 de Nueva York y al KW de Berlín; su significado, así como su potencia metafórica y simbólica lograron un éxito rotundo. Gustavo es un artista de estrategias radicales, sus piezas inciden directamente sobre lo real, expresando sus visiones sin necesidad de pigmentos. El artista puso a prueba lo que él llama «la convivencia de las diferencias», ejercicio fundamental en estos tiempos de intolerancia.

Artigas con su pieza llamada *Las reglas del juego*, nos da la pauta para encontrar en ese campo magníficas metáforas para reflexionar sobre un sinnúmero de escenarios en donde personas con mentalidades diversas tienen que aprender a relacionarse y a convivir en un mismo ámbito. La convivencia, las relaciones, los intercambios, las comunicaciones, han sido la clave principal para la supervivencia de las personas que están en contacto con culturas distintas.

## La percepción social de la ciencia en México

En 1987, el CONACYT realizó una encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología. Dicha encuesta se llevó a cabo directamente en viviendas, considerando una muestra representativa de 2.568 personas mayores de 18 años, residentes en zonas urbanas de la República Mexicana.

Algunos resultados fueron los siguientes:

- a) El 11% de las personas encuestadas se pueden considerar como bien informadas, mientras que el 33,6% tiene información moderada y el 54,8% cuenta con información escasa.
- b) El 77,3% de los entrevistados considera que las promesas de la ciencia son positivas.

- c) Del total de entrevistados, el 56% canalizó inquietudes ante el avance científico hacia planteamientos positivos.
- d) En cuanto a los medios de comunicación investigados fueron la televisión y los medios impresos. El 69% de las personas encuestadas dijo ver la televisión un promedio de 14 horas semanales; el 20% aseguró haber visto algún programa de ciencia y tecnología. Por otro lado, el 40% de la muestra lee el periódico y de ellas el 28% incluye en su lectura temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Finalmente el 40% incluye a las revistas como material de lectura, y de estos el 40% lee temas de ciencia y tecnología.
- e) Apenas el 1% del total de personas encuestadas puede ser definido como «público involucrado». La única variable que está relacionada con este indicador es el nivel de escolaridad, siendo las personas con estudios de licenciatura o superiores el grupo que se considera «adecuado» para componer una base de opinión sobre ciencia y tecnología.

Es pertinente señalar que, en general, las personas entrevistadas tienen una opinión positiva sobre la ciencia y la tecnología, pero únicamente el 1% se involucra en ellas, y todas las que forman este 1% tienen estudios de licenciatura o superiores.

El presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, Antonio de la Peña, reportó en el marco de la reunión «Periodismo, comunicación y ciencia», celebrada el pasado mes de septiembre en la Ciudad de México, que este año se realizaron nuevas encuestas de opinión en la República Mexicana y que algunos de los resultados que se han procesado hasta ahora coinciden con los que se obtuvieron en 1987. ¿Por qué sucede que la mayoría de las personas no se involucra en cuestiones de ciencia y tecnología a pesar de que las considera importantes para el desarrollo de un país? ¿Ha sido suficiente la labor que realizan los comunicadores de la ciencia y los científicos? ¿Por qué no se ha dado una comunicación eficiente entre los actores?

Quizás habrá que construir, como Artigas, nuevas reglas del juego para lograr «la convivencia entre las diferencias», la convivencia entre los que saben ciencia y los que no. ¿Quiénes serían, entonces, los protagonistas de este juego y qué reglas se tendrían que construir? En este caso, también se nos presenta un juego doble: el primero, el de los científicos «contra» los comunicadores de la ciencia y, después, el de los comunicadores con el público. Este partido, este diálogo, también se realizaría de manera simultánea y en la misma cancha. El reto: lograr una comunicación científica eficaz en nuestro propio idioma entre todos los actores. El trofeo: lograr que nuestro idioma sea capaz de expresar la diversidad del mundo.

## Comunicación de la ciencia

Cada uno de los actores vive situaciones y problemáticas particulares cuando se relaciona con el lenguaje científico. Menciono a continuación algunas de ellas que considero importantes.

## Los científicos

La mayoría de los científicos en México consultan para sus investigaciones literatura extranjera. Probablemente el 90% de los libros con los que se estudia ciencia en las facultades de nuestro país son publicaciones en inglés y lo que está en español son casi puras traducciones. Las revistas que consultan los investigadores para estar actualizados en sus propias áreas están en inglés, aprenden su ciencia en inglés y, finalmente, el lenguaje de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos que reportan al mundo es el inglés. Esta situación no es exclusiva de México. En América Latina, por ejemplo, los tres premios Nobel argentinos han difundido sus trabajos casi exclusivamente en lengua inglesa, y lo mismo ha hecho el premio Nobel mexicano Mario Molina, quien consolidó su trabajo en los Estados Unidos. Lo anterior trae como consecuencia que la mayoría de los científicos no logren expresar con claridad sus descubrimientos e investigaciones científicas en su propia lengua. Es común en México que algún investigador haga presentaciones ante un público no experto con acetatos en inglés, siempre pidiendo disculpas, siempre diciendo que prefieren escribirlas en inglés y explicar *in situ* la ciencia que realiza, la ciencia que a todos nos atañe.

¿Qué pasaría si todos los científicos de habla hispana publicaran una sola revista científica escrita en su idioma? Seguramente la importancia de nuestro idioma en la ciencia universal crecería rápidamente. Lograr una publicación científica sólida en español, la segunda lengua hablada en el planeta, abriría nuevos espacios y reflexiones alrededor de la ciencia que se genera en nuestros países. Se desarrollaría un lenguaje científico diferente, construido en nuestro idioma, y así poco a poco las generaciones venideras aprenderían ciencia expresada, razonada y generada en su propio idioma.

Estoy de acuerdo en que es indispensable que los científicos lean y hablen inglés, pero es también fundamental que logren expresar de manera efectiva la ciencia en español, para resolver problemáticas muy específicas que se tienen en suelos mexicanos, como son los problemas de contaminación de maíz transgénico, los problemas específicos de desnutrición, los problemas graves con el uso del agua, etc. Por ello se vuelve urgente que la comunidad científica se involucre y se exprese con el idioma que la gente común entiende y poder así afrontar y dar soluciones conjuntas a estos temas.

## Los comunicadores de la ciencia

Los comunicadores de la ciencia tienen, al menos, dos tareas:

- La primera es la recopilación de documentación científica de distintos tipos y niveles. Para conocer los principales acontecimientos científicos en México se mantienen en contacto directo con los investigadores nacionales, mientras que para recabar las noticias internacionales, normalmente estos profesionistas se documentan investigando en los distintos medios de comunicación que existen en el mundo. Algunas veces tendrán que traducir de un idioma distinto al español y otras, transformar la información que recibieron de los expertos a un lenguaje simple.

- La segunda tarea es la de mantener contacto directo con el público no experto en temas científicos, además de desarrollar y generar materiales diversos. La manera de realizar estas tareas es muy variada: algunos dedican sus energías a producir y/o editar libros y revistas, otros diseñan talleres, realizan pláticas, participan en programas de radio y televisión, trabajan en museos, etc.

Los comunicadores de la ciencia son los responsables de divulgar la ciencia y la tecnología a distintos niveles y con distintos medios. Dichos actores pueden ser los periodistas de ciencia, los divulgadores y, en algunos casos, los propios investigadores. Es decir, son aquellos que de manera profesional están dedicados ya sea a difundir o a generar los conocimientos científicos y tecnológicos.

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas sobre la percepción social de la ciencia y tecnología en México nos muestran que todavía no se ha logrado crear una cultura científica en español, en la que contemos con público involucrado en ciencia y tecnología. Crear una cultura mexicana en la que la ciencia sea parte de ella y que no se refiera a algo ajeno es una tarea pendiente. Necesitamos que la comunidad científica y los comunicadores sean eficientes transmisores de conocimientos utilizando nuestro propio idioma. Tenemos que ayudar a crear el lenguaje científico en español, no para defender la pureza de lenguaje, sino para poder comunicar mejor nuestras ideas. Para entender la ciencia se necesita claridad de conceptos. Claridad de conceptos requiere higiene lingüística. La higiene lingüística necesita buscar comunicadores y receptores avisados. El ciclo todo constituye una cultura científica. Los divulgadores son el eje del movimiento. El manejo a la vez de los conceptos y del lenguaje de estos últimos es la pieza clave.

## El público como elemento fundamental

México es un país de enormes contrastes. La Ciudad de México, en particular, es una de las más grandes del mundo, posiblemente la mayor; el Distrito Federal tiene la mayor y más dinámica concentración poblacional, económico-industrial, comercial, bancaria, financiera y de servicios del país. En ella viven más de 18 millones de personas que son las responsables de que la capital funcione de día y de noche. Ciudadanos con problemáticas y situaciones y vidas y mentalidades distintas. No es trivial, entonces, que todos los habitantes de un país estén enterados de los acontecimientos y de la importancia de la ciencia y la tecnología. La imagen del mundo que la ciencia y la tecnología ha construido solo puede ser recreada por medio de la confluencia de las diversas ramas del conocimiento. Encontrar un medio para integrar conocimientos y acercar disciplinas de todas las ramas de la cultura, relacionarla con los problemas naturales y sociales permitiría al público tener una visión más real de ella. La comunicación de la ciencia solo tendrá un papel fundamental si contribuye a la construcción de una sociedad más justa, de un mundo no fragmentado en el que todos los individuos y las culturas ocupen un lugar.

Es necesario conocer al público, descubrir en qué tipo de actividades se puede dar una interacción eficiente entre este y las ciencias y la tecnología. La eficiencia a la que

me refiero requiere que el público se compenetre y haga suyos los aspectos que le resulten importantes, útiles y atractivos. Un punto que no se puede pasar por alto es que los individuos viven inmersos en una realidad compleja. Se enfrentan a situaciones y lenguajes relacionados sobre todo con la tecnología, la cual utilizan principalmente para su propio bienestar y satisfacción.

El flujo tecnológico conlleva un flujo lingüístico. Se adoptan o crean términos y se introducen en el lenguaje común. Por otro lado, se desechan los que no funcionan. Le debo a Francisco Segovia, lingüista y poeta mexicano, algunos ejemplos que para él ilustran este tipo de fenómenos, sus logros y sus fracasos:

- Los mecánicos de coches en la Ciudad de México dicen frases como «la “esprea” del coche ya no funciona». Se entiende por «esprea» el dispositivo que hace que se mande la cantidad exacta de gasolina que el motor necesita para funcionar. «Esprea» viene obviamente de *spray*. Es un término que la cultura mexicana ha adoptado e inventado, un término suave y elegante aclimatado al modo «mexicano». Es una palabra con sentido en nuestra cultura. Un traductor difícilmente hubiera dado con ese nombre; quizás lo habría traducido como «atomizador».
- La palabra «quark», por ejemplo, es un término perfectamente definido en el lenguaje científico y que mucha gente ha leído y escuchado, pero que no dice nada a la sensibilidad lingüística del mexicano, y sospecho que a la de ningún hispanohablante. Quizás eso explique que pocos la adapten a su juego o que se haga artificialmente.
- El «big-bang» es otro término que se tradujo modesta pero adecuadamente como «la gran explosión». Tiene un significado claro que hemos aprendido a usar y a entender. Inconforme con la pérdida de gracia, Octavio Paz trató inútilmente de traducirlo como «el gran pum», término que nunca funcionó pues ni es gracioso ni se adecúa a la realidad.

En nuestra sociedad, el arte siempre suele revelar las líneas de fractura que están en movimiento. La incidencia de la ciencia y la tecnología en la cultura no podría escapárseles a los artistas de hoy. En algunas partes del mundo, hay artistas que se han convertido (aun sin proponérselo) en divulgadores de la ciencia y la tecnología. Algunos utilizan el video, la computadora y el Internet para producir su obra. Pero hay otros que desarrollan sus proyectos utilizando y construyendo cacharros tecnológicos para expresar sus ideas y producir su arte. En algunos casos, estos creadores no han tenido la necesidad de consultar a investigadores ni comunicadores expertos, pues ellos lo son: han logrado que el público logre sentir y comprender ideas y conceptos de la ciencia y la tecnología.

Menciono a continuación un ejemplo. En septiembre de 2001, en el museo de Nueva York llamado PS1, dedicado al arte contemporáneo, visité una exposición de arte tecnológico. Dicha muestra tenía el siguiente contenido y dinámica: en la entrada de la exposición el visitante recibía una pequeña caja conectada a unos audífonos, que tenía como tapa un vidrio convexo. En el interior de la caja había circuitos electrónicos que —uno descubría al poco rato— convertían distintos tipos de luz en frecuencias de sonido. El espectador no recibía ninguna información; solo era conducido hacia el objetivo: la luz.

En el primer cuarto las únicas fuentes de luz eran focos con distintos tamaños y colores colgados de las paredes; además cada foco tenía una mampara que la envolvía con distintas formas. Otros objetos que se encontraban en ese lugar eran un par de televisiones sobre mesas de madera (una de las televisiones era de bulbos y la otra digital); junto a ambas, una pantalla de computadora. Lo que el visitante tenía que hacer para oír algo en los audífonos conectados al aparato que entregaban en la entrada, era poner esa caja de tal manera que el vidrio convexo estuviera colocado hacia determinado objeto luminoso. El resultado era increíble: un bellissimo concierto de sonidos provocado por las distintas luces y por el movimiento que realizaban las manos, que podía ser lento o rápido, en forma circular o totalmente aleatorio. Siempre sonaba distinto; era como el concierto de la luz. Cada visitante aprendía a producir su propio concierto íntimo, nadie escuchaba los resultados sonoros de los demás.

Al entrar al siguiente cuarto la sensación era totalmente distinta. Estaba muy iluminado, era un cuarto vacío de objetos pero lleno de luz. No se tenía que hacer nada, el sonido era siempre el mismo por más que uno intentara sacar sonidos distintos moviendo el ojo de luz que se tenía en la mano. Al salir la sensibilidad de que la luz se expresa en distintas longitudes de onda era evidente.

Toshio Iwai creador del proyecto *Photon* anteriormente descrito, inició sus primeros trabajos cuando tenía apenas doce años. En este proyecto veo al menos dos aciertos importantes: el primero es que logra hacer partícipe al público visitante (partiendo del concepto que se muestra en la obra —la luz y sus emisiones—, se obtienen sensaciones individuales y cada espectador realiza su propio concierto); el segundo es que emplea un lenguaje universal, un lenguaje que funciona para todos. Aquí Toshio proporciona una regla para el juego, una fórmula más a seguir para ayudar a construir la cultura científica. Se podría dar una lista grande de artistas con características e intereses similares, artistas que han trabajado conceptos científicos y tecnológicos con fines artísticos y no divulgativos.

En varios museos, tanto de ciencia como de arte, se han puesto en marcha departamentos de investigación que, sin ánimo de lucro, estudian el desarrollo del arte en relación con la ciencia y la tecnología. Entre ellos cabe destacar el Exploratorium de San Francisco o el ZKM en Berlín.

El Exploratorium es un museo de arte, ciencia y percepción humana. Tiene el objetivo de crear una cultura de aprendizaje a través de programas nuevos y con objetos novedosos para fomentar en el público la curiosidad hacia el mundo que lo rodea. Este museo ha creado programas abiertos para que artistas, científicos, divulgadores, curadores, etc., «exploren la naturaleza a través de nuevos caminos». El fundador del proyecto, el Dr. Frank Oppenheimer, afirma que el programa artístico se incluye como un elemento importante. Pero no para disponer de bonitos equipamientos como sucede en la mayoría de los museos, sino porque los artistas realizan diferentes descubrimientos en torno a la naturaleza de los que hacen los científicos. El arte, la ciencia y la tecnología se necesitan mutuamente para entender de manera completa la naturaleza y sus efectos en la gente. Para las estancias artísticas se cuenta con una infraestructura adecuada, como son laboratorios electrónicos, computadoras, máquinas de edición, etc.

El Centro de Arte y Multimedia (ZKM) en Alemania se fundó en 1980. Es un centro que quiere adecuarse y responder tanto a las investigaciones y desarrollos que se dan en el ámbito de la tecnología, como a los cambios de las estructuras sociales que se producen en la actualidad. El trabajo del ZKM combina producción e investigación, exhibiciones y eventos, además de coordinación y documentación. Para el desarrollo de proyectos interdisciplinarios y colaboraciones internacionales, este centro es corresponsable del Museo de Arte Contemporáneo (ZW), del Instituto de Medios Visuales y del Instituto de Música y Acústica, y cuenta además con tres nuevos departamentos: el Instituto de Investigación Básica (en Arte Tecnológico), el Instituto para el Desarrollo de Internet, y el Instituto para Desarrollo de Medios Electrónicos y Económicos. En cada uno de estos proyectos colaboran tecnólogos, científicos, artistas y cineastas, entre otros.

El ZKM es un centro en el que se ponen a prueba las teorías y prácticas de nuevas expresiones artísticas, explotando su potencial en sus propias instalaciones. Asimismo cuenta con distintos foros para el arte, la ciencia, la política, etc., en los que se promocionan debates sobre diversos temas. El ZKM es, en definitiva, una plataforma para la experimentación y la discusión, que tiene como objetivo la participación activa en trabajos hacia el futuro y el hecho de involucrarse en los debates contemporáneos en torno al uso de la tecnología.

En México, en el seno del Centro Nacional de las Artes, existe un Centro Multimedia en el que se empiezan a desarrollar proyectos que van en esta línea. Aquí los objetivos están más enfocados al desarrollo de los artistas. Pero podría ser un proyecto semilla con posibilidades de transformarse en el futuro en un centro mucho más interdisciplinario.

Los aciertos de este tipo de programas son:

- El desarrollo de nuevas percepciones y entendimientos mediante la incorporación de procesos tecnológicos artísticos.
- El fortalecimiento del rol de los museos como centros de investigación cultural.
- La realización de discusiones internas en dichos centros sobre las relaciones entre el público, el arte, la ciencia, y sobre temas relacionados con actividades multidisciplinarias y multiculturales.
- La averiguación del rol que puede tener un artista, un tecnólogo, un divulgador, etc., en relación al desarrollo de una nueva cultura científica en nuestro país y en nuestro idioma.

Quizás sea un buen momento para que los interesados en comunicar la ciencia se involucren e inicien un diálogo con este público creador no experto en ciencia. Es muy probable que los métodos y propuestas para divulgar ciencia utilizados en México en la actualidad estén pensados desde los que saben y dirigidos hacia los que no saben. La capacidad de dichos métodos para penetrar realmente en la cultura es muy cuestionable.

Para conseguir que la cultura científica forme parte de la realidad y mentalidad de todos los hispanohablantes, podríamos partir del conocimiento en detalle de los ciudadanos a través de estudios de casos y de la realización de programas con las características anteriores. Una vez obtenido el perfil de cada uno de los mexicanos, los proyectos

pueden ofrecernos un espectro de posibilidades diferentes. Puesto que se llevarían a cabo con la experiencia de todos los involucrados en el nuevo reto, serían proyectos realizados desde una óptica distinta.

## Comunicar la ciencia en español en Internet

Además de realizar un análisis de las realidades y problemáticas que presenta cada uno de los involucrados en el proceso de creación de una cultura y un lenguaje científico, sería fundamental contar con espacios de consulta y reflexión que contribuyeran al desarrollo del lenguaje científico en nuestro idioma.

El español, que es la segunda lengua en importancia en el Occidente, ha sido capaz de crear una cultura que nadie pone en duda. En México se habla en español y se piensa en español, nos comunicamos en español y creamos en español. El español es la lengua con la que aprendimos a razonar. Aprender y crear un lenguaje científico hecho en nuestro propio idioma es una tarea a realizar paralelamente con la creación de la cultura científica. Internet podría ayudarnos, ya que ha sustituido, prácticamente de forma exclusiva, la diversificación de las muchas fuentes de información que alimentaron los primeros días de la transmisión del conocimiento científico en épocas anteriores.

La creación de espacios en los que se proporcione información en nuestro idioma sobre la ciencia y que sirvan como acervo para todos aquellos que necesiten consultarlos es un proyecto que algunos comunicadores de la ciencia ya han pensado. En México se está iniciando un proyecto, apoyado por CONACYT, cuyo principal objetivo es hacer accesible en buen español los principales temas de la ciencia contemporánea, y en el que se está haciendo uso de los científicos de habla hispana como fuente principal. El coordinador de este proyecto es el Dr. Luis Estrada, uno de los fundadores de la divulgación de la ciencia en México. Se pretende construir un espacio en la red llamado «Temas de Ciencia Contemporánea». La página electrónica es <http://www.jacarandas.com/foros/cgi-bin/ikonboard/ikonboard.cgi>

El proyecto «Temas de Ciencia Contemporánea» tiene los siguientes objetivos:

- Revisar el estado del conocimiento científico a partir de sus fuentes.
- Seleccionar los temas relevantes para la educación de científicos e ingenieros.
- Relacionarlos entre sí y con otros fines, y situarlos en contextos adecuados.
- Resumirlos en forma que puedan ser entendidos por no especialistas.
- Clasificarlos de manera que puedan encontrarse con facilidad.
- Publicar los resultados y promover su aprovechamiento y su crítica.

Este proyecto es solamente un inicio. Tiene la gran virtud de ser un portal en el que desde el principio concedió una importancia fundamental al buen uso del español. Busca además la crítica y la promoción de los conocimientos científicos. Por otro lado, la información que se expone es sintética, por lo que resulta útil para el público no experto.

Hasta la fecha sin embargo no ha llegado a constituirse en una herramienta fundamental para los comunicadores de la ciencia. Espero que este sitio crezca y se convierta en el primero de muchos esfuerzos que quedan por hacer.

En conversaciones y foros he escuchado varias veces la propuesta de la creación de una revista virtual de ciencia en español, en la que pudieran recogerse escritos y lecturas en dicha lengua de todo el mundo. Dicha revista de cultura científica en español podría ser el inicio de un proyecto dirigido a fortalecer el lenguaje científico en esta lengua. Desde mi punto de vista, tal revista electrónica debería incorporar al menos los siguientes componentes:

- Espacios para que los investigadores publicaran información científica diversa en español, en los que todos los investigadores empezaran a crear un verdadero diálogo con sus propios temas de interés, en los que se consiguiera generar una terminología en español capaz de expresar adecuadamente la diversidad de la naturaleza.
- Espacios para los comunicadores de la ciencia (periodistas científicos, divulgadores, maestros, etc.) en los que fuera posible realizar búsquedas sobre temas relacionados con la ciencia. En esta sección, sería deseable fomentar la crítica entre los pares, con el objetivo de impulsar el fortalecimiento de dicha actividad y promover mejoras en su quehacer diario.
- Espacios dirigidos al público «no experto». En esta sección se daría entrada al desarrollo de noticias de forma accesible y de información sobre eventos. Se trataría de un lugar en el que el público aportara información cultural útil y complementaria y en el que pudiera establecerse un verdadero dialogo entre todos. Resultaría fundamental que el público también pudiera acceder a diversos Museos y Centros.

En cada una de las secciones anteriores existirían ligas con información científica en distintas lenguas, además de secciones en español con libros, diccionarios científicos, videos, noticias, enlaces con otras revistas electrónicas, periódicos, guiones museográficos, etc.

La publicación ideal que he descrito ayudaría al enriquecimiento del lenguaje mismo, ya que con el tiempo se unificarían los términos empleados en las traducciones científicas. Se convertiría en una herramienta fundamental para lograr que el lenguaje científico fuera capaz de expresar la diversidad del mundo y sus problemáticas. Internet no es ni mucho menos la única manera de lograr este fin, pero no cabe duda de que la utilización de la red de manera inteligente supondría un nuevo medio de divulgación con unas características y un potencial que comportaría un cambio radical en la relación de las fuentes originales de información y el gran público, y por consiguiente una profunda modificación de hábitos de acceso a la información.

El papel central y decisivo que hasta ahora han desempeñado los medios de comunicación convencionales en la transmisión del conocimiento está destinado a sufrir cambios muy importantes. Internet supone un salto cualitativo respecto a los medios audiovisuales convencionales, ya que ofrece una fórmula mixta que aúna elementos textuales y audiovisuales y permite la captación de la información y su utilización en el momento

que desea el usuario. Es pertinente hacer notar es que el desarrollo de los medios de comunicación ha tenido como consecuencia cambios importantes en el lenguaje, particularmente en el uso de Internet. Internet, usado de manera eficiente, ha ido aumentando el número de usuarios y va ocupando espacios escolares y penetrando tanto en empresas como en espacios académicos: su papel lingüístico como soporte de texto va aumentando.

Un aspecto que no se puede perder de vista es que Internet también ofrece información de mala calidad. Habrá que luchar contra el mal uso del lenguaje que este medio nos ofrece algunas veces al traducir algunos textos a un idioma distinto del inglés. No es infrecuente que el usuario encuentre textos que son traducciones realizadas por máquinas automáticas, cuyo resultado es un producto que no tiene nada que ver con lengua alguna.

Como ejemplo, muestro a continuación un fragmento de la reseña traducida de una exposición del artista mencionado anteriormente, Toshió Iwai, tal y como se presenta en Internet: «Cada uno tiene su propio estilo con las consonancias de Sim. Algunos amigos el míos de clasificado las edades me ayudaron a probarlo hacia fuera. Se recomienda para las edades 8 y sube, pero grande la gente atorará con él también. Tengo gusto de hacer formas aseadas simétricas adentro las cajas cerradas y despiden los insectos alrededor en ellas». No hay mucho que decir, es evidente que se tiene que luchar para que estas aberraciones no existan en la red o bien exigir que las traducciones que aparezcan en este medio estén elaboradas por profesionales. Una cosa es aceptar que la utilización de Internet tenga como resultado cambios importantes en el lenguaje, y otra muy distinta es permitir que se haga uso de un idioma que no tiene nada que ver con el español.

En México sería fundamental que tanto la Secretaría de Educación Pública como la UNAM diseñaran portales en los que existiera información interesante y clasificada de todas las ramas de la cultura, con el objetivo de filtrar la información chatarra y evitar pérdidas de tiempo en las búsquedas.

## Conclusiones

Para construir la cultura y el lenguaje científico en nuestro idioma se tendrá que aceptar que no es una tarea que competa únicamente a los científicos y a los comunicadores de la ciencia, sino que también el público desempeña un papel fundamental. Será preciso hablar de relaciones entre varias realidades, entre distintos participantes en un juego caracterizado por un complejísimo entramado cultural, lo que exige hilar muy fino en su análisis. Sentirnos al margen de esas realidades sería incurrir en una especie de esquizofrenia. Con la participación de todos, el conocimiento podrá definirse y percibirse como una forma de riqueza. La naturaleza y el papel de los recursos del conocimiento serán comprendidos y asimilados de manera generalizada, y aceptados como un valor, universal e individual al mismo tiempo, que ha tomado cuerpo en esta lengua nuestra, el español.

## Referencias:

Reporte *Percepción pública de la ciencia y la tecnología en México*. Página electrónica:  
[www.siiicyt.com.mx](http://www.siiicyt.com.mx)

ALATORRE, ANTONIO: «De cómo se alarman todos mientras yo me río», *Letras Libres*, número 53, mayo 2003.

Proyecto Mexicano de Divulgación Científica en la Red: [www.jacarandas.com/foros/cgi-bin/ikonboard/ikonboard.cgi](http://www.jacarandas.com/foros/cgi-bin/ikonboard/ikonboard.cgi)

Museo KW en Alemania: [www.kw-berlin.de](http://www.kw-berlin.de)

Museo ZKM en Alemania: [www.zkm.de](http://www.zkm.de)

Museo Exploratorium en San Francisco: [www.exploratorium.edu](http://www.exploratorium.edu)

Museo PS1 en Nueva York: [www.ps1.org](http://www.ps1.org)

Información en red del artista japonés Toshio Iwai: [www.iamas.ac.jp/~iwai/iwai\\_main.html](http://www.iamas.ac.jp/~iwai/iwai_main.html)

Información en red del artista Toshio Iwai en el museo ZKM en Alemania:  
[www.on1.zkm.de/zkm/artists/Iwai](http://www.on1.zkm.de/zkm/artists/Iwai)

# LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Vladimir de Semir

Nos encontramos en un momento de cambio histórico definido por la evolución y transición de la sociedad industrial a la llamada sociedad del conocimiento, cuyo desarrollo se fundamenta, principalmente, en la rápida incorporación de las innovaciones científicas a nuestra realidad más cotidiana. Por este motivo, las transformaciones que acompañan esta evolución no son tan solo económicas, sino también y sobre todo culturales y sociales. Por esto resulta cada vez más necesario poner en marcha estrategias dirigidas a divulgar estos nuevos conocimientos y las posibles aplicaciones, los usos y las cuestiones éticas, sociales, económicas y políticas que se derivan. Todo ello encaminado a un objetivo básico: permitir la participación en el debate democrático y conseguir que las personas no queden marginadas del importante proceso de cambio y no pierdan la oportunidad de mejora individual.

Richard V. Knight, economista de gran influencia en el desarrollo de la economía basada en el conocimiento y, en concreto, en el diseño de políticas de ciudad, asegura que el desarrollo urbano fundamentado en el conocimiento necesita de ciertas condiciones indispensables. Entre ellas, que el conocimiento sea definido y percibido como una forma de riqueza, que la naturaleza y papel de los recursos de conocimiento sean comprendidos y asimilados por el público en general, que los recursos de conocimiento estén pensados en términos regionales y que las ciudades —donde se concentran la mayoría de recursos y materia gris de esta transformación— incentiven las actividades ricas en conocimiento e impulsen sus centros de excelencia.

En este contexto, ideas y oportunidades son conceptos estrechamente entrelazados. Pero la emergencia de ideas y el aprovechamiento de oportunidades solo pueden existir y desarrollarse en el marco de una ciudadanía preparada y concededora de los diferentes rumbos que nos puede aportar el conocimiento que surge de las nuevas aplicaciones científicas y tecnológicas producidas en nuestra sociedad.

Es importante destacar en este sentido que, en la Cumbre Europea celebrada el año 2002 en Barcelona, la medida, evaluación y promoción de la cultura científica se definía como uno de los frentes de actuación que hacía falta potenciar como factor esencial para mejorar el nivel científico y tecnológico del continente. Previamente, en el año 2001, el eurobarómetro *Europeos, Ciencia y Sociedad*<sup>1</sup> mostraba que dos tercios de los europeos se consideran mal informados sobre ciencia, y ponía de relieve la clara disminución de vocaciones científicas entre los y las jóvenes, un factor considerado muy crítico para la competencia y el progreso de la Unión Europea.

Ante esta situación, la Comisión Europea ha diseñado dos herramientas concretas —el Plan de Acción Ciencia y Sociedad y el amplio programa Benchmarking sobre polí-

<sup>1</sup> El eurobarómetro son encuestas de opinión que la Comisión Europea realiza periódicamente sobre temas considerados estratégicos: [www.upf.edu/occ/cat/Eurob-eng1.doc](http://www.upf.edu/occ/cat/Eurob-eng1.doc)

ticas nacionales de investigación<sup>2</sup>— que sitúan la promoción de la cultura científica como una línea de actuación prioritaria, y recomiendan a los diversos Gobiernos europeos emprender programas específicos para el impulso de la cultura científica. En el apartado concreto de los Gobiernos, destacan las recomendaciones siguientes:

Los Gobiernos tienen que liderar la promoción de la cultura científica y de la comprensión pública de la ciencia, creando para ello un equipo específico para el diseño, puesta en marcha y seguimiento de programas en esta área.

Los Gobiernos deben hacer un esfuerzo especial para acercar a las mujeres la información sobre ciencia.

Los Gobiernos han de impulsar medidas adecuadas para incentivar la participación del público en discusiones, debates y decisiones relativas a los usos futuros y a las líneas de investigación científica.

Por lo que respecta al alejamiento de la población en general de las ciencias y a la crisis de vocaciones científicas, el 13 de mayo de 2003 el Senado español aprobó el *Informe de la Ponencia sobre la situación de las enseñanzas científicas*<sup>3</sup> que destaca el descenso en el nivel de conocimiento de ciencias entre los alumnos de secundaria, bajo nivel que se pone de manifiesto en las últimas ediciones de los exámenes de Selectividad para el acceso a la Universidad. El Informe afirma que las Administraciones públicas tienen que promover iniciativas que garanticen:

- Superar la tradicional separación entre ciencias y letras, y tener presente el referente humanístico en la enseñanza de las ciencias, considerando el conocimiento científico como una parte fundamental de la historia del hombre.
- Fomentar la creación de infraestructuras científicas y de cultura científica (parques científicos, parques naturales, jardines botánicos, museos y casas de la ciencia).
- Impulsar la divulgación científica a través de los medios de comunicación y de las instituciones públicas y privadas.

Se trata, pues, de acabar con la dicotomía, consolidada a lo largo del siglo XX, que nos hace hablar de *cultura* sin adjetivos (arte, humanidades y ciencias sociales) y de *cultura científica* como algo diferente. La noción de que el sistema educativo y la vida intelectual de nuestra sociedad está caracterizada por la división en dos culturas —artes y humanidades, por una parte, y las ciencias, por otra— tiene una larga historia. Sin embargo, fue un científico y alto cargo público, C. P. Snow, quien le dio carta de naturaleza y la definió en una conferencia titulada «The Two Cultures» que dictó el 7 de mayo de 1959 en la Senate House de Cambridge. Desde aquel momento este concepto de «las dos culturas» se ha incorporado al debate público en todos sus niveles y sigue estando de plena actualidad hoy en día. Con toda seguridad no ha habido otro texto en la historia sobre el papel de las ciencias en la sociedad que haya tenido este impacto. Ya lo tuvo desde el principio, hasta el punto de que cuatro años después, en 1963, el propio C. P. Snow escri-

<sup>2</sup> Estrategia Ciencia y Sociedad de la Comisión Europea: <http://europa.eu.int/comm/research/science-society/index>  
Plan de Acción Ciencia y Sociedad: <http://europa.eu.int/comm/research/science-society> Benchmarking Research Area: <http://www.cordis.lu/era/benchmarking.htm>

<sup>3</sup> *Boletín Oficial de las Cortes Generales*, núm. 660, 22 mayo de 2003. <http://www.rsmc.es/comis/educ/senado/I0660.pdf>

bió un nuevo texto «The Two Cultures: A Second Look» para responder a la controversia que había originado con su primera conferencia.<sup>4</sup>

A partir de la famosa conferencia de Snow se han publicado innumerables textos y se han realizado incontables debates en los que se reflexiona sobre la relación de las ciencias con la sociedad, se abordan perspectivas desde los diferentes ámbitos científicos y se intercambian ideas y opiniones sobre esta complicada relación de las ciencias con la sociedad, al tiempo que ha nacido toda una línea de estudio vinculada a la percepción pública de las ciencias.

Las *dos culturas* y todas sus secuelas han sido una constante en el debate público sobre ciencia y sociedad a lo largo de toda la segunda parte del siglo XX y hoy sigue vigente, más que nunca, la necesidad de trabajar por la integración de la cultura científico-tecnológica con la cultura literaria-humanista, según la tradicional apelación que reciben una y otra. ¿Cómo han de interactuar los científicos con el resto de la sociedad? ¿Cuál es el rol del conocimiento científico en nuestro mundo? ¿Quiénes están realmente autorizados para hablar sobre ciencia? ¿Cómo realizan los periodistas la labor de intermediación entre la ciencia y el público en general? Son solo algunos de los muchos debates que siguen planteados hoy en día.

En esta coyuntura de gran calado cultural, social y económico, son vitales las capacidades de aprendizaje, adaptación y formación continuada y la posibilidad de rápida incorporación, individual y colectiva, de las innovaciones científicas y tecnológicas. Por estas razones, la mejora de la cultura científico-tecnológica de la población se considera una *conditio sine qua non* para que una comunidad o individuo se pueda integrar satisfactoriamente en este proceso de transformación de nuestra sociedad y participar activamente en él.

Esta es la teoría, ¿pero en qué situación nos encontramos? Un informe de toda solvencia nos da la respuesta: «La relación de la sociedad con la ciencia está en una fase crítica». Con esta frase comienza un amplio informe del Select Committee on Science and Technology of the House of Lords de Gran Bretaña hecho público a mediados de marzo de 2000 sobre «Ciencia y Sociedad»<sup>5</sup>. Los Lords británicos señalan que existe una crisis de confianza en la ciencia y que muchos valores son puestos en duda, entre otras razones porque existe fundamentalmente una reticencia del público sobre la autoridad científica y porque la mayoría de la información que recibe la ciudadanía una vez superada la escuela está determinada por la creación de una realidad deformada por los medios de comunicación, a los que se señala como uno de los principales responsables de la trivialización de los mensajes culturales que se están produciendo. «Además de la negativa imagen de la ciencia real —afirma el informe— los medios ofrecen un exótico abanico de material que va más allá de la respetabilidad científica: horóscopos, lo paranormal y muchas otras cosas, por ejemplo bajo la apariencia de temas de salud, que tienden a debilitar en la mente del público la validez de una aproximación racional a los problemas planteados».

Como podemos observar, estos argumentos del informe, que no son nuevos ni son exclusivos del mundo británico, reflejan una profunda crisis de valores que sin duda hay

<sup>4</sup> Los dos textos están recogidos en una obra de Cambridge University Press de 1998.

<sup>5</sup> <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>

que englobar en la deriva que padece el sistema informativo mundial y que compromete la profesión y función social de los periodistas, hoy más que nunca convertidos en generadores de la formación continuada de la cultura de la ciudadanía. La definición académica considera al periodista como el profesional que prepara o presenta las noticias en un periódico o en otro medio de difusión. Por lo tanto, es en la divulgación de un hecho antes desconocido para el receptor y en el proceso de fabricación de esta información nueva donde radica el proceso de traslación del conocimiento que protagoniza el periodista, convertido en mediador entre el que sabe y el que no sabe. Una definición que hay que situar en el contexto actual, el de la sociedad del conocimiento, que impone una actualidad marcada por el carácter estructurador de la sociedad que ejerce el propio conocimiento y decisivamente influenciada y condicionada por el papel que desempeñan los medios de comunicación en nuestra sociedad.

«Lo he leído en el diario», «lo he oído en la radio» o «lo he visto en la tele» es la percepción pública final de una compleja cadena de decisiones y acciones que se vehiculan con el uso de la palabra y por la construcción de un discurso, condicionado por múltiples factores entre los que el único espontáneo es la intuición del periodista, intuición que muy a menudo queda relegada por la gran confluencia de intereses que se entrelazan en el sistema comunicativo y en los medios de comunicación. Sin embargo, el trabajo de un periodista no consiste —como podríamos pensar— en dar cuenta de una realidad, sino más bien en la representación de lo que se quiera dar a conocer. La actual omnipresencia del mundo de la comunicación, con los múltiples intereses que lo configuran, ha convertido a los medios de información en un universo en sí mismo cuando antes eran parte de un sistema. Hoy este mundo —el mundo mediático, como se ha convenido en llamar— construye realidades, establece sus propios códigos, imágenes y lenguaje, incluso establece verdades. Haber aparecido en un medio de comunicación sirve de argumento, sin que realmente sea necesario que aquello que aparece sea reflejo de una traslación, de una mediación del saber al no saber. Los medios ya no solo dan cuenta de una realidad, la construyen.

El resultado es que hoy se impone, además del pensamiento único, la cultura de lo efímero y la cultura de la redundancia. Es lo que el sociólogo francés Pierre Bourdieu define como «la circulación circular de la información», al tiempo que denuncia la irrupción del *fast thinking* en nuestras vidas como contaminación del mundo audiovisual, un mensaje rápido y superficial que —como el *fast food* en el caso de la elección de lo que comemos— nos impide pensar, reflexionar y escoger, y por tanto impide que generemos auténtica cultura. De esta forma, además, se favorece la exclusión social desde un punto de vista cultural: todos aquellos que utilizan la televisión como fuente primordial de su formación cultural continuada —que como sabemos son mayoría en nuestra sociedad— quedan muy limitados para poder desarrollar una cultura propia y sobre todo crítica.

La ausencia de un consenso sobre la necesidad de impulsar los valores culturales y los valores éticos favorece, por ejemplo, la utilización de la ciencia y de la tecnología de una forma exacerbada para la productividad y el provecho —lo que en buena parte es lógico—, pero con ello no se hace otra cosa que afianzar aún más la primacía y retroali-

mentación de la fuerza intrínseca del poder y se marginan otras atribuciones como la solidaridad o la democratización del saber. Por ello no es raro observar que buena parte de nuestros dirigentes son poco sensibles a desarrollar la preocupación por una mejor utilización de los recursos que nos ofrecen la ciencia y la tecnología como poderosos instrumentos de cambio. En realidad a lo largo de la historia se ha podido comprobar una y otra vez que el poder teme al saber, por ello lo margina siempre que es posible y por ello las sociedades que conocemos tienden a la uniformización de la mediocridad, proceso en el que los medios de comunicación desempeñan un papel perverso y muy poco analizado con detenimiento.

A la inmensa pluma de Honoré Balzac, el creador de *La comedia humana*, una de las obras universales de la humanidad, se deben también varias obras en las que el impulsor del realismo romántico de mitad del siglo XIX retrata la práctica del periodismo: *Ilusiones perdidas*, *Los periodistas*, *Monografía de la prensa parisina...* En ellas realizó un auténtico y demoledor proceso crítico al periodismo, que dejó sintetizado al afirmar que «el periodismo es la gran plaga de este siglo».

Balzac argumentaba que la relación de un periodista con la verdad es perversa porque «para un periodista, todo aquello que es probable es verdad». Independientemente de los muchos otros condicionantes que han ido convirtiendo a las noticias en una mercancía que obedece a las leyes del mercado —como también ya valoró en su tiempo el propio Balzac con gran visión precursora—, quizá la clave de muchos de los problemas que hoy padece la práctica del periodismo en general y concretamente el periodismo científico —una de las vías más importantes para la divulgación de las ciencias— radique precisamente en esta sentencia crítica de Balzac sobre la probabilidad y la verdad.

¿Cuáles son las verdades de la ciencia y cuáles las del periodismo? La ciencia contemporánea, salvo muy grandes excepciones vinculadas con alguna genialidad, avanza eslabón a eslabón en los que un equipo se basa en los descubrimientos de otros anteriores para profundizar en un determinado conocimiento. Por ello, y casi podríamos decir que por definición metodológica, las verdades de la ciencia son siempre verdades relativas que son sometidas, incluso por el propio equipo descubridor, rápidamente a nuevos análisis y validaciones. Son verdades que en el tiempo científico evolucionan, se interpretan, se contrastan continuamente y pueden llevar con el tiempo incluso a otras conclusiones. Por ello un científico siempre hablará de que «hoy, aquí y con la información que en estos momentos tenemos puede ser que las cosas sean así, pero...».

Las verdades científicas son verdades relativas que evidentemente admiten aplicaciones prácticas, pero que pueden ser revisadas y reconsideradas con el paso del tiempo. Por tanto, en el conocimiento científico siempre se debe incluir una cierta dosis de incerteza. Además, la ciencia nos ha acostumbrado a avanzar con resultados parciales que marcan direcciones y objetivos de investigación, pero que no pueden ser extrapolados para una aplicación inmediata. Así, en los últimos años nos hemos acostumbrado a ver publicadas noticias científicas en revistas de referencia que, por ejemplo en el caso de la medicina, ofrecen soluciones *in vitro* o en animales de experimentación, y que abren grandes esperanzas en muchos de los retos científicos que tenemos planteados: cáncer, sida, enfermedades degenerativas y genéticas, etc., pero que no admiten una transposi-

ción inmediata o directa al caso humano. Son, en suma, vías de investigación que ofrecen una probabilidad futura de solución a los problemas planteados, pero que evidentemente no pueden ser tratadas como verdades absolutas y definitivas.

En el caso del periodismo ocurre todo lo contrario, la probabilidad no es buena fuente de noticias salvo en contadas excepciones en las que el periodista es capaz de situar en contexto y en perspectiva la noticia en cuestión y efectuar un análisis y valoración de la propia noticia, cosa que no suele ser lo habitual. El periodista necesita titulares taxativos, verdades absolutas..., aunque no lo sean en realidad.

Por otro lado, los respectivos tiempos, el científico y el periodístico, no coinciden e incluso pueden ser divergentes. El tiempo científico para el análisis de una noticia, de una probabilidad, no es de uno, ni de dos, ni de tres días. El científico se toma todo el tiempo que necesita para reflexionar, para contrastar, para profundizar, para llegar a una conclusión que casi siempre será parcial y sobre todo dejará la puerta abierta a una evolución futura de este conocimiento en concreto. En cambio, para el periodista, el tiempo es inexorable. Ha de ofrecer cada día nuevas noticias, muy pocos pueden permitirse todavía el lujo de trabajar durante días un determinado tema como era mucho más frecuente en el pasado y en la buena práctica del periodismo. Hoy el tiempo del periodista viene marcado por el impacto inmediato, casi siempre procedente de los medios audiovisuales. Una vez un tema ha sido «disparado» a la arena pública —una metáfora que se ajusta muy explícitamente a la realidad—, pocos medios pueden permitirse el no abordar aquella noticia, pues saben que la mayoría va a seguir el impulso informativo inicial, como si se tratara de un fenómeno físico de explosión por simpatía. Y cada vez la situación es peor, ya que es una dinámica muy difícil de romper en las actuales circunstancias de férrea competencia entre unos medios y otros.

Un caso muy elocuente es el que describimos a continuación y que se ha convertido ya en un paradigma:

*The New York Times*, una referencia siempre obligada cuando se habla de diarios con influencia mundial, publicaba el 3 de mayo de 1998 una noticia en portada: «Cautó entusiasmo ante la llegada de nuevos fármacos que erradican tumores en ratones» (*A cautious awe greets drugs that eradicate tumors in mice*). No se trataba de un pequeño texto en una página de ciencia del habitual suplemento de los martes, era la portada del domingo. Dos largas columnas abriendo el periódico de la edición semanal con mayor número de ejemplares. Gina Kolata, una de las redactoras científicas acreditadas del rotativo estadounidense, anunciaba en un tono verdaderamente optimista el éxito obtenido con un nuevo tratamiento para el cáncer. Una combinación de dos sustancias, cuyo mecanismo de acción consistía en impedir el aporte de sangre a los tumores, había conseguido erradicar «todo tipo de cáncer, sin efectos secundarios evidentes y sin que se desarrollaran resistencias al fármaco». Y aquí, se añadía inteligentemente la aclaración «en ratones». Las palabras que el científico protagonista de la historia, Judah Folkman, ha repetido hasta la saciedad cuando ha sido entrevistado con relación a esta noticia —que dio la vuelta al mundo, ya que al tratarse de una posible curación del cáncer y al ser publicada de forma tan preeminente en *The New York Times* generó unas enormes expectativas y «contagió» de optimismo a casi todos los medios de comunicación— han sido: «Si usted tiene un cáncer y es un ratón podemos ocuparnos de usted». Y es que el salto desde el

ratón de laboratorio hasta la aplicación en humanos es abismal en el mundo científico, pero no en los niveles de comprensión que posee el público en general, desconocedor de los largos procesos de ensayos preclínicos que se han de superar hasta que una posible novedad terapéutica pueda ser administrada experimentalmente a seres humanos.

Que los enfermos de cáncer o sus familiares bloquearan las líneas telefónicas al día siguiente de la publicación del artículo de Kolata suplicando el remedio anunciado era por ello hasta cierto punto previsible. Incluso noticias menos espectaculares han producido el mismo efecto. Pues lo que para los científicos es «un resultado positivo» acostumbra a ser interpretado como «curación» para un enfermo. Y como curación se suele entender «ausencia completa de enfermedad», no «supervivencia a cinco años» ni otros términos complejos, utilizados por los oncólogos. Se entiende así la reacción de los enfermos y de las personas más próximas a ellos. Ahora bien, ¿por qué los medios de comunicación de medio mundo recogieron la noticia —portadas, titulares, cabeceras de telediarios— en la espectacular forma en que lo hicieron? La única explicación plausible es, por un lado, sin duda, la fuerte carga emotiva del tema tratado, el cáncer, y, por otro, el aludido efecto *NYT*<sup>6</sup>. La reacción de los medios de comunicación, pasado el primer colapso tras el artículo de Kolata, fue también otro ejemplo de cómo el contexto de un país y de las propias experiencias en la práctica periodística pueden cambiar la forma de interpretar un mismo hecho y sobre todo de ofrecerlo al público. En Francia, por ejemplo, el diario *Le Monde*, tras un titular de portada similar: «Cáncer: una esperanza venida de América» (7 de mayo de 1998) insertaba una expresiva ilustración humorística anexa —como suele hacer para apostillar con una reflexión visual el tema al que confiere mayor importancia de la edición de cada día y con la que abre el diario— en la que quedaba bien reflejado el que se trataba únicamente de un avance científico aplicable en ratones y ni siquiera remotamente en seres humanos.

Al margen de esta brutal generación de falsas expectativas, en las que incluso intervino la componente económica, ya que la empresa que estaba detrás de la investigación vio como sus acciones crecieron vertiginosamente en bolsa —pero ese es otro aspecto que se aleja del objeto de este artículo—, el artículo de Kolata sobre el caso Folkman tuvo su lado positivo. Abrió un amplio debate sobre las connotaciones de la práctica periodística del caso, tanto en Estados Unidos como en otros países, lo cual no suele ser frecuente en el mundo del periodismo. Recogemos algunos ejemplos:

- «La “cura” del cáncer causa un autoanálisis periodístico en Estados Unidos» (*El País*, 9-5-1998)
- «Le tour du monde d’un faux espoir» (*Liberation*, 18-5-1998)
- «Cancer: Fact vs. Fantasy» (*Time*, 18-5-1998)
- «The New York Times cura el cáncer» (*Quark*, julio-septiembre 1998)
- «What’s wrong with *The New York Times*’s science reporting?» (*The Nation*, 6-7-1998)
- «Flawed Science at the *Times*» (*Brill’s Content*, octubre de 1998)

<sup>6</sup> Gemma Revuelta (1998): «The New York Times cura el cáncer», *Quark*, 12: 48-54



Deberíamos aprender y reflexionar sobre estos conceptos de la verdad y del tiempo, y sacar conclusiones para poder armonizar informativamente el hecho de que no son equivalentes en el mundo de la ciencia y en el del periodismo. Solo si somos capaces de resolver este problema podremos hablar en el futuro de buen periodismo científico, un periodismo basado en la evidencia y no en la probabilidad que acaba tergiversando el discurso divulgativo.

Los medios de comunicación se han convertido, por lo tanto, en una pieza fundamental para la transmisión del conocimiento científico al público y para la configuración de una cultura científica en la sociedad. Jane Gregory y Steve Miller en su publicación «*Science in Public*»<sup>7</sup> nos recuerdan que «incluso los museos científicos más importantes, como por ejemplo el Museo de Historia Natural de Londres, solo pueden esperar tener tantos visitantes en todo un año como los que ven una única edición del programa semanal divulgativo *Horizon* (BBC) de televisión». Naturalmente, al margen de la actitud activa o pasiva ante la información y la divulgación científicas que en uno y otro caso puede desempeñar el público en concreto.

El citado eurobarómetro, *Europeos, Ciencia y Tecnología* de diciembre de 2001, ha mostrado claramente cuáles son las fuentes de información —no excluyentes entre sí— sobre temas científicos para la media de los ciudadanos de los Estados miembros de la UE:

- TV: 60,3%
- Prensa: 37%
- Radio: 27,3%
- Escuela y Universidad: 22,3%
- Revistas científicas: 20,1%
- Internet: 16,7%

Los medios de comunicación han sustituido por tanto, prácticamente de forma exclusiva, la diversificación de las muchas fuentes de información que alimentaron los primeros días de la transmisión del conocimiento científico en siglos anteriores. Otros datos avalan este hecho: el 85,8% de los habitantes de grandes ciudades reciben información sobre avances científicos, médicos y tecnológicos de la televisión, la prensa, periódicos o revistas especializadas, radio e Internet, y solo un grupo limitado de personas incorpora los libros, las conferencias sobre divulgación científica y las visitas a los museos de ciencia como fuentes adicionales en su acceso a la cultura científica.<sup>8</sup>

Otras muchas encuestas además del eurobarómetro obtenidas de toda Europa<sup>9</sup> corroboran inequívocamente que el público general se siente atraído por la información

<sup>7</sup> Jane Gregory & Steve Miller (1998): *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*. Nueva York: Plenum Press, pág. 211.

<sup>8</sup> Encuesta de la Concejalía «Ciudad del Conocimiento», Ayuntamiento de Barcelona, septiembre de 2001 y Estudio sobre Percepción pública de las ciencias en España de la FECYT de 2002.

<sup>9</sup> Por ejemplo se puede consultar la encuesta del Science and Media Center de abril 2002: [www.sciencemediacenter.org](http://www.sciencemediacenter.org)

científica, pero este interés no va unido a una sensación de estar bien informado por los medios de comunicación. De hecho, dos de cada tres ciudadanos europeos consideran que no reciben toda la información que querrían sobre los últimos avances científicos y tecnológicos, a pesar de que la mayoría revela un gran interés por aprender sobre ellos. Esta es la conclusión general a la que se puede llegar al analizar el informe del eurobarómetro *Europeos, Ciencia y Tecnología*.

Todo ello en una coyuntura en la que se están produciendo cambios profundos en la difusión de las noticias sobre ciencia. El uso de Internet y los comunicados de prensa transmitidos por correo electrónico han supuesto un notable aumento en las noticias que se distribuyen desde fuentes originales como son las revistas especializadas y que constituyen una referencia para los periodistas. Un trabajo de análisis publicado por *The Journal of the American Medical Association*<sup>10</sup> señalaba que los periodistas están claramente influidos por los comunicados de prensa de estas revistas (*press releases*), aspecto que influye de forma determinante en la simplificación de los mensajes que llegan al público. Al mismo tiempo, se debería reflexionar sobre si todos los temas que aparecen en estas revistas de referencia son realmente importantes o buscan simplemente un cierto impacto mediático, proceso que a medio y largo plazo puede afectar de forma negativa a la divulgación de la ciencia y a la imagen que el público se hace del avance científico. En 1995, cuando Philip Campbell se convirtió en director de *Nature* en sustitución de John Maddox declaró: «*Nature* continuará su búsqueda de la excelencia científica y del impacto periodístico»<sup>11</sup>. ¿Son estos dos objetivos realmente compatibles para una publicación científica de referencia?

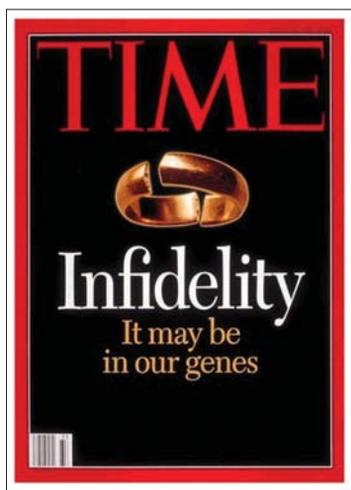
Por su parte, la irrupción de Internet en el sistema comunicativo supone un nuevo medio de divulgación con unas características y un potencial que pueden comportar un cambio radical en la relación de las fuentes originales de información y el gran público, y que implicará una profunda modificación de hábitos de acceso a la información. El papel central y decisivo que hasta ahora han desempeñado los medios de comunicación convencionales en la intermediación del conocimiento está destinado a sufrir cambios muy importantes. Este fenómeno se irá generalizando y los ciudadanos utilizarán este nuevo medio para ir directamente a aquellas fuentes que pongan en la red sus fuentes originales de información. Los intermediarios de la comunicación deberán evolucionar hacia nuevas fórmulas, por ejemplo los diarios se irán convirtiendo cada vez en más analíticos y suministradores de opinión, ya que las noticias —como ya ocurre en parte con la radio y la televisión— serán perfectamente conocidas con antelación a la compra de un diario por los lectores. Internet supone un salto cualitativo respecto a los medios audiovisuales convencionales ya que ofrece una fórmula mixta de texto y de audiovisual que permite la captación de la información y su utilización en el momento que desea el usuario. Además, Internet supone la posibilidad de recuperar a un sector de público joven que según los últimos datos del eurobarómetro se ha alejado tanto de las vocaciones científicas como en buena medida de la divulgación científica. Por ello,

<sup>10</sup> Vladimir de Semir, Cristina Ribas y Gemma Revuelta (1998): «Press Releases of Science Journal Articles and Subsequent Newspaper Stories on the Same Topic», *JAMA*, Julio 15, vol. 280, n° 3. [http://www.ama-assn.org/public/peer/7\\_15\\_98/jpv80001.htm](http://www.ama-assn.org/public/peer/7_15_98/jpv80001.htm)

<sup>11</sup> Editorial de *Nature*, 14 de diciembre de 1995.

Internet debe ser un vehículo esencial en cualquier alternativa de acercamiento de la ciencia a la sociedad.

Esta conjunción de la omnipresencia de los medios de comunicación, del interés subjetivo de la opinión pública a pesar de los déficit en la recepción de esta información y de la gran difusión de las investigaciones científicas y médicas por mediación de las revistas de referencia —que inundan actualmente las redacciones de los medios de comunicación con sus propios comunicados de prensa (*press release*) en los que avanzan a los periodistas especializados los temas que van a publicar, en búsqueda de una notoriedad mediática que redunde en la propia revista de referencia— motiva una gran generación de expectativas en la sociedad, sobre todo en todo lo que tiene que ver con la medicina y la salud. El caso de la aparición de la infección por el virus del sida en los años 80 y su continua presencia en los medios de comunicación puede ser un buen ejemplo para ilustrar esta situación. Expectativa que puede llegar a configurar un factor distorsionador de la formación de la opinión pública y de la cultura científica y sanitaria de la población, ya que en muchos casos se está cayendo en la banalización al ofrecer posibles avances científicos en forma de noticias que tienen más de anecdótico que de otra cosa, sin perspectiva y contextualización. Un buen ejemplo de ello lo constituye el abuso que los medios realizan de los avances en el conocimiento genético, producto de las muchas investigaciones que se publican continuamente en revistas de referencia sobre el descubrimiento de «el gen de...» —desde la mucoviscidosis a la propensión a la violencia y un largo etcétera..., incluida la tendencia genética a... ¡la infidelidad!<sup>12</sup>—, con el consiguiente impacto en el público que recibe tales informaciones, impacto que, por un lado, puede crear falsas expectativas de «curación» y, por otro, una clara trivialización de determinados descubrimientos científicos. Sin que se pueda menospreciar el factor de cansancio y desánimo de la sociedad cuando una y otra vez oye hablar de «vías esperanzadoras de tratamiento y curación» que luego no se traducen en nada efectivo o de sorprendentes noticias que no conducen a nada práctico.



Esta creciente banalización de los mensajes científicos puede comportar un alejamiento del gran público de la temática científica, por lo menos la adopción de un escepticismo sobre el mundo de las ciencias y una cierta mixtificación del mensaje entre parasciencias y avance científico.

De esta deriva de la divulgación de las ciencias no se escapan ni siquiera los medios que han atesorado una indiscutible credibilidad en su forma de transmitir y de analizar las noticias. *Le Monde* publicaba el 28 de diciembre de 2002 —¡en Francia no se celebra la festividad de los Santos Inocentes con nuestra tradición de incluir noticias inverosímiles en los medios de comunicación!— a cinco columnas en su portada (que tiene un

<sup>12</sup> Tema de portada de *Time* el 15 de agosto de 1994, como resultado de un artículo científico insertado en la edición de *Nature* de aquella semana, que era destacado por el correspondiente *press release* de la revista británica.

máximo de seis columnas) que la secta de los raelianos anunciaba la clonación del primer ser humano, noticia nunca confirmada hasta nuestros días, pero que sirvió para que representantes de esta conocida secta pudieran ocupar destacados espacios en todos los medios de comunicación.

Otro ejemplo: *El País* insertaba en su sección de sociedad del domingo 7 de marzo de 2004 una noticia que ocupaba toda una página sobre un matemático español que había demostrado la existencia de Dios mediante teoremas matemáticos. Es verdad que la noticia procedía de un artículo incomprensiblemente publicado con anterioridad en la revista de la Real Academia de Ciencias de España, pero esto no debe servir de disculpa para publicar una noticia de esta índole sin ninguna valoración crítica que sitúe en contexto el tema, que sin duda es noticia pero precisamente por haberse publicado algo semejante en una revista académica.

Sin duda son casos extremos, pero sirven para ilustrar por dónde van los derroteros del periodismo científico. ¿Se imaginan algo equivalente en las páginas de economía o de política?

Este es un proceso que comienza a preocupar. Dominique Terré, filósofa de la ciencia e investigadora del Centre National de Recherche Scientifique de Francia, reflexiona sobre ello en su libro *Les dérives de l'argumentation scientifique* (1998), en el que arguye que la divulgación científica «navega entre diversos escollos —que además pueden sumarse— como el realismo naif, que conduce a una cierta visión encantada del mundo, o la disimulación de la auténtica relación de fuerzas que subyacen en los descubrimientos o en los debates importantes, como puede ser la financiación de la investigación o la aplicación de las terapias génicas». Dominique Terré considera que «la divulgación oculta el tiempo de la creación científica, su discurso, su razonamiento, su discusión y sus errores; solo interesan los resultados y se promueve una imagen superficial de la ciencia».

Quizá al mundo del periodismo científico le convenga reflexionar sobre la anécdota que se cuenta del famoso físico Richard Feynman: Un periodista le instó en una ocasión a que le resumiera en pocas palabras las investigaciones que le habían llevado a obtener el Premio Nobel y Feynman no dudó en contestar: «si yo pudiera explicarle mis trabajos en dos minutos, seguro que no hubieran merecido el premio Nobel».

¿Será incompatible la correcta transmisión del conocimiento científico con el discurso de la divulgación de las ciencias en el actual contexto de la fabricación de las noticias diarias?

# COMENTARIO DEL PANEL «IMAGEN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y PROBLEMAS LINGÜÍSTICOS EN EL PERIODISMO CIENTÍFICO»

Javier Ordóñez

En primer lugar, es importante señalar que el título o epígrafe «La imagen pública de la ciencia y los problemas lingüísticos en el periodismo científico» que sirve de marco para las reflexiones que se han dado en este panel es ciertamente reductor, en cuanto que deja fuera numerosos aspectos que bien se derivan, bien son previos, al tema fundamental que pone sobre la mesa. El periodismo científico y la imagen pública de la ciencia son ámbitos de una esfera de análisis más amplia: la cultura científica y su transmisión.

Hoy vivimos inmersos en un mundo donde nuestro entorno físico, nuestra cultura, nuestra actividad cotidiana están impregnados de ciencia y tecnología. De hecho, esto viene sucediendo desde la Revolución Industrial, pero en la actualidad se ha producido un salto epistemológico tal que la mayor parte de las personas no serían ya capaces de trazar esa línea tan clara que antes distinguía qué es lo natural y qué es lo artificial. El problema de la transmisión o la comunicación de la cultura científica es fundamental no simplemente porque debemos estar informados, o porque nos agrada más o menos estarlo o por cuestiones meramente utilitaristas, sino porque no podemos sustraernos a un mundo científico-tecnológico en el que necesariamente hemos de vivir y en el que necesariamente hemos de expresarnos. La forma en cómo se produce este proceso de comunicación de la ciencia determina cuestiones tan importantes como las decisiones políticas, estratégicas, económicas, éticas, etc. Es razonable entonces que nos propongamos analizar de qué manera vamos incorporando esos nuevos conocimientos, quiénes son los que los proporcionan, qué rigor tienen, qué rigor deberían tener, qué implicaciones tiene su falta de rigor o su posesión por parte de grupos que deciden qué es lo que se transmite y cómo se transmite, qué deberíamos esperar de los emisores y cómo debería realizarse este proceso para facilitar que el receptor, la inmensa mayoría de la sociedad, esté habilitada para ejercer una labor crítica o sencillamente para ser capaz de tomar decisiones razonadas.

Las ponencias de los cuatro participantes, en muchas ocasiones, tocan temas que se solapan y que guardan una estrecha relación entre sí. Los problemas que tiene un periodista o divulgador con su herramienta básica de trabajo, que es el idioma, dependen de la actividad de los grupos con capacidad de normalizar la terminología científica y de generar recursos para facilitar el trabajo a la comunidad (por ejemplo, los diccionarios), tanto como del hecho indiscutible de que existen geografías lingüísticas que dominan la producción de la ciencia. Pero, a su vez, los medios de comunicación en los que trabajan dichos periodistas determinan los contenidos que llegan al público que, de otro lado, también se convierte en un agente que decide qué aspectos de la ciencia son los más relevantes en función de su jerarquía de intereses. Las instituciones de difusión de la cultu-

ra científica, por su parte, tratan de suplir las deficiencias en la formación del currículo científico de los ciudadanos, necesariamente obsoleto, dado que la educación no puede actualizarse a la velocidad de la producción científico-tecnológica, pero también ofrecen sus contenidos dependiendo de factores tan diversos como la rentabilidad económica, las tendencias de moda en las líneas de investigación prioritaria o los problemas acuciantes de la actualidad. Esto nos lleva a tratar de dividir en algunos epígrafes los principales asuntos que se han tratado en las cuatro ponencias del panel.

## La cultura científica: problemas de definición

Como menciona Ramón Núñez, después de una larga experiencia acumulada en la dirección de una institución como Museos Científicos Coruñeses cuyo objetivo es eso que solemos denominar «difusión de la ciencia» o «acercar la ciencia al público mayoritario», debemos plantearnos una pregunta importante: ¿Qué ciencia tengo que saber?

Una pregunta que nos lleva a hacernos otras: ¿Es lo mismo el currículo científico que ha de establecer un sistema educativo que lo que de hecho nos resultaría útil saber en la vida diaria? ¿Es más importante que el público sepa qué significan las sesenta palabras relacionadas con la ciencia que aparecen con más frecuencia en los medios de comunicación o fomentar actitudes como la curiosidad, la creatividad, la constancia o el espíritu crítico, valores sin duda de cualquier actividad científica? ¿Es necesario que todo el mundo sepa todo o es preferible que lo que se transmita sea riguroso? ¿Debe haber niveles en la transmisión de la cultura científica? ¿Cuáles deberían ser? ¿Podemos llegar a saber cuáles son los motivos auténticos que puede llegar a tener la gente para saber algunas cosas sobre ciencia o no? ¿Es necesario un esfuerzo positivo a la manera de «la excepción cultural francesa» para equilibrar la dificultad intrínseca de transmitir adecuadamente la cultura científica?

Efectivamente, todas estas preguntas nos llevan a ser conscientes de que estamos tratando un problema muy complejo. La ciencia no es un bloque de hormigón homogéneo, acotado y fácilmente definible. ¿Qué es la ciencia? Una pregunta relevante si deseamos trazar líneas de actuación para facilitar su transmisión, su difusión, su comprensión o su comunicación. La ciencia, en primera instancia, es aquello que produce un colectivo altamente formado y sofisticado, cuya comprensión profunda y adecuada está reservada a quienes han realizado un complejo proceso de formación específica. La ciencia son muchas ciencias, cada vez más especializadas y complejas, que habitualmente requieren de un aparato tecnológico muy elaborado para su propia actividad. Pero la ciencia también es el conocimiento de las herramientas básicas que ha de tener un individuo para, al menos, ser capaz de operar en nuestro mundo actual, ya sean los principios básicos de la lógica o las habilidades matemáticas más elementales. La ciencia son líneas de investigación prioritarias o potenciadas económicamente desde distintos sectores que muchas veces nada o poco tienen que ver con decisiones del ciudadano ni tan siquiera con necesidades objetivas de una sociedad. Ciencia también es todo el corpus de conocimiento acumulado a lo largo de siglos por la humanidad; algo muy alejado de la percepción pública de que su producción o creación nace en nanosegundos de los cerebros por una

suerte de inspiración divina de unos tipos que son muy listos. Ciencia además es un conjunto de prejuicios de todo tipo muy sólidamente asentados. Ciencia es cualquier actividad que esté relacionada con su difusión en cualquier medio y en cualquier nivel. Ciencia es nuestra experiencia cotidiana. La ciencia, como eso a lo que solemos llamar «la Cultura» con mayúsculas, es un proceso en movimiento, multiforme y con numerosos capilares que trabajan en diversos niveles. Todo esto para aclarar que es importante precisar en qué nivel nos movemos y qué problemas nos plantea dicho nivel.

Puesto que hablamos de uno de los estratos del entramado de la cultura científica, o sea, de la difusión de la ciencia desde los medios de comunicación, los observatorios universitarios y las instituciones como los museos de la ciencia o los espacios creados al efecto, tal vez resulte útil intentar analizar qué actividad se espera de ellos, qué actividad realizan de hecho, cuál es su margen de maniobra y qué podría mejorarse.

## Divulgadores y difusores

Se ha insistido a lo largo de todas las ponencias en que el maestro por excelencia, al menos en nuestra sociedad, de la ciencia es la televisión. A continuación aparece Internet como el segundo vehículo de transmisión o de información y, después, ya a cierta distancia, la radio, la prensa escrita, las revistas especializadas y los museos o instituciones dedicadas a su difusión en distintos ámbitos. Curiosamente, nadie ha mencionado el papel que desempeña una industria como el cine o la producción visual en toda su amplitud además de la televisión. ¿Acaso para «bajarse» una película de Internet no hay que tener más recursos tecnológicos de los que a primera vista nos puede parecer? ¿Acaso las películas norteamericanas de más éxito no conforman ideas y nociones sobre la ciencia que sencillamente se asumen como verdades absolutas?

Pero circunscribámonos al caso del periodismo escrito como ejemplo más claro para aislar ciertos problemas importantes. Antonio Calvo explica muy bien el problema del periodista científico de prensa escrita. ¿Quién es el periodista científico? ¿Qué formación tiene? ¿Cuáles son sus fuentes? ¿De qué puede hablar? Y cuando lo hace, ¿qué dificultades encuentra en su vehículo fundamental de expresión que es el idioma castellano o español, como prefiramos llamarlo? Un profesional del periodismo científico no es un traductor, ni tampoco necesariamente ha cursado las carreras de medicina, de físicas, de matemáticas, de biología, de arquitectura o de ingeniería que lo habiliten para entender todos y cada uno de los conceptos que ha de transmitir. Si las hubiera cursado todas, es probable que tampoco estuviera en condiciones de hacerlo puesto que la altísima especialización de cada rama de cada ciencia le exigirían ser omnisciente. El periodista científico necesariamente ha de recurrir a las fuentes que generan la ciencia para averiguar qué es lo relevante y, en mucha medida, ha de fiarse de estas ya que desde siempre es mejor evitar los intermediarios. No obstante, también es preciso que cuente con otras fuentes de contraste, ya sea en otros sectores de la actividad científica, en las universidades, en la competencia, en colectivos sociales interesados en ella, etc., para poder decidir con objetividad la pertinencia o la relevancia de transmitir una cosa mejor que otra. Pero, ¿puede entonces decidir qué contenidos inserta y cuáles no? Otro problema com-

plejo. No olvidemos que los medios de comunicación están al servicio de intereses espurios al ciudadano sean estos de la índole que sean y, muchas veces, los contenidos se determinan arbitrariamente. Otras, no obstante, se determinan por el famoso paradigma de la audiencia: ¿qué le interesa a la audiencia? Esto deja un estrecho margen de manobra que sin embargo puede y debe aprovecharse. Tal vez formando profesionales de secciones fijas que tengan el mismo rango de importancia que la de Internacional, por poner un ejemplo; tal vez creando espacios y formatos nuevos que todavía no existen para todos los arcos de posibles receptores; tal vez creando grados de especialización en las instituciones que forman a los periodistas; tal vez admitiendo en los órganos de dirección de los periódicos, las televisiones, etc., a científicos o personas bien formadas en ciencia... Sugerencias que no deben apartarnos del tema fundamental de la lengua. El idioma es el vehículo por el que comienza la labor de transmisión y difusión de eso que hemos llamado cultura científica.

El inglés es el idioma que domina la producción de la ciencia, y necesariamente hemos de traducir del inglés. Sin ocultar los esfuerzos que ya se están realizando desde instituciones como la RAE, es prioritario crear diccionarios y corpus de traducción especializados y normalizados que se encuentren disponibles no solo para los profesionales y todo aquel que realice una actividad estrechamente relacionada con la ciencia, sino para grandes colectivos que van desde el personal de los centros de investigación donde se escriben los artículos de las revistas punteras, pasando por profesores de todos los segmentos de la enseñanza, alumnos, profesionales de la televisión y otros medios de comunicación, profesionales de la museística, de las bibliotecas, etc. Como señala Antonio Calvo, ya hay iniciativas en este sentido dignas de mención, como el *Vocabulario inglés-español de bioquímica y biología molecular* que están haciendo Verónica Saladrigas y Gonzalo Carlos o el *Diccionario esencial de las ciencias* de Larray. Quizá sería interesante alentar otras muchas y conseguir que estén disponibles en la Red, dado que se ha convertido en el instrumento de búsqueda de información más efectivo y rápido y con un previsible crecimiento exponencial de usuarios. Pero también cabe señalar que no basta con la traducción, el esfuerzo en el idioma propio es fundamental. Cuanto mejor se domine y se conozca el propio idioma, mayor claridad de ideas, sencillez y atractivo se logrará en la transmisión de ese «coco» llamado ciencia. Algo que implica incorporar nuevas palabras al diccionario, regular el uso de neologismos, elaborar libros de estilo y manuales de conceptos básicos, unificar terminología en todos los países de habla hispana, «poner» en español conceptos para los que no tenemos una traducción clara o alentar la producción de *software* en español para las distintas necesidades de los investigadores, así como fomentar la creación de motores de búsqueda, páginas de recursos, índices y lexicones especializados en ciencia en la Red que sigan una normativa común y manejen un español preciso. Por último, no entraremos en un problema que excede la dimensión de este panel que es el de la necesidad de la formación específica para la correcta transmisión de la ciencia de todos los estamentos del sistema educativo.

## Imagen pública de la ciencia

Continuando con el análisis del uso del español en la transmisión de la ciencia desde otras perspectivas, a lo largo de las ponencias, se han señalado algunas experiencias interesantes que van más allá de la actividad de normalización del idioma o de las iniciativas para dotarlo de recursos. Estas experiencias tienen mucho que decir acerca de la percepción pública de la ciencia.

Ramón Núñez y su equipo han llevado a cabo una iniciativa que consiste en estudiar la frecuencia de aparición de la serie de palabras relacionadas con la ciencia que más se repiten en periódicos como *El País*, *El Mundo*, *ABC*, y *La Voz de Galicia*. Este estudio revela que, en el primer semestre de 2002, la secuencia de palabras más frecuentes es: «Internet», «cáncer», «éxtasis» (pastillas de síntesis química), «energía nuclear», «sida», «célula madre», «clonación», «contaminación», «gen», «embrión», «cambio climático», «satélite», «transplante», «toxina», «fuente de energía», «petróleo», «terremoto», «telescopio», «Alzheimer» y «planeta». Esto pone de manifiesto el desfase entre la formación académica que ha recibido el ciudadano y los conceptos o temas que aparecen en su vida cotidiana. También revela que cada palabra puede tener un significado o una importancia distinta dependiendo de quién la reciba (su condición económica, su edad, su formación, su profesión, etc.). Asimismo, nos hace reflexionar sobre qué es el significado o qué es entender una palabra, un tema o un concepto de los que aparecen en esta secuencia. Saber lo que es Internet y para qué sirve, ¿pasa necesariamente por saber la historia de su creación o por saber que Internet tiene un lenguaje TCP/IP? ¿Es necesario enseñar en la escuela lo que es el cáncer o tal vez es preferible manejar el concepto de enfermedad y sus variaciones? En todo caso, esta clase de estudios resulta muy interesante para saber qué tipo de deficiencias se aprecian en la transmisión de la cultura científica, para plantear qué tipo de iniciativas pueden ponerse en práctica desde diversas instituciones y, sobre todo, qué tipo de iniciativas pueden llegar a interesar más o menos a los ciudadanos y a qué nivel debemos realizar los esfuerzos de difusión dependiendo de a quien vaya dirigida.

Por su parte, Vladimir de Semir pone el acento en la importancia de los estudios sobre percepción pública de la ciencia, sobre cómo aparece en los diversos medios de comunicación y en las encuestas sobre conocimiento científico y tecnológico, como por ejemplo los de la National Foundation en Estados Unidos. De ellos se deduce la omnipresencia de la televisión como instrumento de información mayoritario sobre la ciencia y, en consecuencia, la expansión del *fast thinking* o pensamiento rápido, que implica una digestión sencilla y breve de todo tipo de información sobre ciencia. Señala, además, que en este proceso de comunicación rápida se produce una descontextualización del discurso científico y una recontextualización que puede llegar a desvirtuar enormemente los contenidos, su intención o incluso su rigor científico. Para ello ofrece el ejemplo de una conocida revista especializada, *Science*, que ofrece el siguiente titular: «Grappes make contains anticancer agents» («la uva tiene una sustancia con agentes anticancerígenos»). El artículo explica que una sustancia que se deriva de la uva llamada Resveratrol puede tener alguna actividad contra el cáncer, pero el simple hecho de titular así, lleva al siguiente paso, que es que cualquier periodista que desee llamar la aten-

ción dirá que «la uva es un potente anticancerígeno». Por otro lado, este titular también revela la dinámica de competitividad y técnicas de publicidad y mercadotecnia en la que han entrado las revistas científicas punteras, voceras de la innovación y los grupos de poder en la investigación. Por lo tanto, la propia ciencia comporta un fenómeno comunicativo con una metodología propia sobre el que también es imprescindible reflexionar. No todo reside en los intermediarios del proceso de difusión sino que también es importante el origen. Los propios científicos desean controlar el flujo de información, su influencia en los medios y en la sociedad y crear expectativas que los hagan relevantes o imprescindibles.

Por último, tratados los agentes o intermediarios habituales en el proceso de comunicación, la imagen pública de la ciencia que se vislumbra en dichos medios y los problemas derivados del propio emisor, también es interesante subrayar el papel del receptor o público. Mónica Benítez maneja una encuesta realizada a partir de 1987 en México sobre la percepción pública de la ciencia que consideraba una muestra de 2.568 personas mayores de 18 años residentes en zonas urbanas de la República Mexicana. De sus resultados se desprende que el 54.8% de los encuestados consideraba tener una información escasa sobre ciencia, el 33.6% una información moderada y el 11% una información adecuada, aunque el 77.3% de los encuestados decía que las promesas de la ciencia eran positivas. La pregunta que se plantea Mónica Benítez es por qué la mayoría de las personas no se involucran en cuestiones de ciencia y tecnología a pesar de que las consideran importantes para el desarrollo de un país. A continuación la ponente apunta algunas ideas para mejorar la comunicación y el interés del público por la ciencia, como son el fomento de publicaciones sólidas y de referencia en el ámbito del español, de manera que los científicos puedan escribir en esta lengua, o la consecución de una higiene lingüística por parte de los comunicadores en aras de la claridad. Sin embargo, el punto clave en su opinión es el público como elemento fundamental, es decir, la necesidad de que el público, la sociedad, se involucre de manera activa y se interese por la cultura científica.

Para ello, en primer lugar es necesario conocer a ese público, y un modo interesante de averiguar qué tipo de fracturas se han establecido entre ciencia y sociedad es atendiendo al arte. La incidencia de la ciencia y la tecnología en la cultura no podía escapárseles a los artistas de hoy, y son ellos, con sus trabajos de reflexión en torno a ella, quienes logran en muchas ocasiones involucrar al público, hacerle reflexionar o hacerle sentir o comprender ideas o conceptos de la ciencia y la tecnología con fines puramente artísticos y no divulgativos. Mónica Benítez ofrece algunos ejemplos de museos o centros de investigación para el desarrollo del arte y de la ciencia como son el Exploratorium de San Francisco, el ZKM de Berlín o el Centro Nacional de Artes Mexicano. Con ellos hace hincapié en la pertinencia de involucrar al público con nuevos métodos y distintos agentes que no solo deben ser científicos, docentes, divulgadores o profesionales de los medios de comunicación. El esfuerzo debería hacerse desde muchas direcciones y sería interesante incorporar a las «otras formas de cultura» en una reflexión común.



## **Capítulo 5**

### **La lengua española y la educación en ciencia y tecnología**

**Biografías, memorias y correspondencias científicas: géneros literarios y especies de conocimiento**

Antonio Moreno González

**La lengua en clase de ciencias**

Mercedes Alcázar



# BIOGRAFÍAS, MEMORIAS Y CORRESPONDENCIAS CIENTÍFICAS: GÉNEROS LITERARIOS Y ESPECIES DE CONOCIMIENTO

Antonio Moreno González

No sé si es muy ortodoxo, pero voy a empezar contando una experiencia personal vivida cuando era maestro de escuela, denominación que prefiero a la de profesor de EGB, como ya se nos llamaba en el tiempo a que voy a referirme.

Corrían los años 80. Por entonces, me ocupaba de las enseñanzas de Ciencias de la Naturaleza en 7º y 8º de la 2ª etapa de EGB en un colegio público madrileño. Los alumnos habían adquirido uno de los diversos libros de texto que, contando con la preceptiva aprobación ministerial, fue adoptado por el centro. Libro, que como sus semejantes, seguía paso a paso las disposiciones oficiales sobre los contenidos a impartir en dichos cursos. Realmente no es necesario tal sometimiento, pero las editoriales suelen exigir a los autores esa disciplina.

Con el propósito de romper la estructura decimonónica de los programas, fielmente reflejada en los libros, que mantenían y siguen manteniendo hoy casi inalterado los mismos índices del antepasado siglo en los libros de física, química, biología y geología, busqué un recurso que desordenara un poco los secuenciados contenidos, procurando a la vez no privar a mis alumnos de las enseñanzas regladas que les permitieran estar a la altura de los de su mismo nivel escolar. Dada, por una parte, mi inclinación a las biografías científicas y, por otra, la convicción de que las clases de ciencias deben incorporar lecturas científicas y comentarios de texto, elegí como libro base para aquel, digamos «experimento pedagógico», *Cómo y por qué de los científicos famosos*, de Editorial Molino, Barcelona, 1972, editado por Paul E. Blackwood y supervisado por el Museo Infantil de Brooklyn, una fundación de finales del siglo XIX con un constatado prestigio en el acercamiento de la ciencia a los niños. Los científicos biografiados en él, en no más de cuatro páginas para cada uno, son: Arquímedes, Copérnico, Galileo, Harvey, van Leeuwenhoek, Newton, Faraday, Lyell, Darwin, Pasteur, Mendel, Mme. Curie, Einstein y Fleming.

El propósito era partir de las lecturas biográficas y trasladar a ellas los contenidos de «obligado cumplimiento», de manera que el libro de texto oficial seguiría siendo utilizado en las ocasiones que lo hacían preciso las biografías, o en las que yo mismo forzara la situación para que no quedaran asuntos importantes que tratar. En esa transposición estaban incluidas las actividades de todo tipo, cuestiones, problemas, y sobre todo las experiencias en el laboratorio, donde dábamos todas las clases. Las instalaciones del centro eran excelentes y el material de que disponíamos abundante, como la mayoría de los colegios públicos de entonces y por supuesto de ahora. Otra cosa es el uso o abandono en que se tengan dichas instalaciones y el material científico. Así trabajé durante varios cursos, hasta que dejé el colegio para pasar como profesor a una Escuela de Formación del Profesorado de Madrid. La elección de aquel libro de biografías, así como la meto-

dología seguida, fue afortunada porque ante todo los alumnos trabajaron con mucho entusiasmo y yo, en consecuencia, también. Una de las aspiraciones más beneficiosas para que el rendimiento escolar sea exitoso es que el profesor busque cómo combatir la monotonía, que siempre ronda la acción docente, y por tanto el propio aburrimiento en el que él mismo puede caer, y no es nada infrecuente, a la hora de «mover» la clase.

La introducción del libro, que obviamente no puedo reproducir en su totalidad, es muy ilustrativa y ajustada a lo que deben ser las ciencias en la escuela, aunque el libro no estaba concebido como texto escolar. Así comienza: «En una época en que la Ciencia afecta a la vida de todos, resulta sorprendente descubrir que son muchas las personas que no comprenden qué significa aquella. Para remediar tal estado de cosas, se nos ha sugerido que digamos esto: *La ciencia es lo que hacen los científicos*. He aquí una idea intrigante: ¿Qué hacen los científicos? Para obtener la respuesta a esa pregunta hemos de estudiar las vidas y los trabajos de los hombres de ciencia». Y continúa: «Del estudio de las vidas de los científicos deducimos que la Ciencia es un conjunto de muchas cosas entre sí relacionadas. Podemos ver que los científicos son a menudo hombres que dudan ante las respuestas tradicionales. Son investigadores curiosos. Son personas que no renuncian fácilmente a sus investigaciones, por muy intrincadas que sean las preguntas que se formulan». Respecto a los métodos, más allá del tan reiterado «método científico» con que suelen ocupar el capítulo introductorio la mayoría de los libros de texto, dice: «Por encima de todo, los científicos utilizan sus cerebros. Piensan. Recogen pruebas y las analizan. Efectúan comprobaciones de datos en muchos sentidos. A veces, en sus largas y duras reflexiones sobre un problema, los científicos tienen importantes inspiraciones: son saltos mentales que apuntan hacia las soluciones... Nos hallamos ante hombres de mentes abiertas, dispuestos a cambiar de ideas cuando se descubre una información inédita y precisa». Forma, esta, de referirse a los científicos con cercanía, como trabajadores que se ocupan de su profesión con el interés debido, «echándole horas y esfuerzo» a los asuntos que no siempre son resueltos exitosamente. Gentes que deben mantener la mente despierta y el espíritu dispuesto a modificar convicciones y opiniones cuando se impone la evidencia de los hechos. Conductas que también ha de asumir el ciudadano, como individuo de una comunidad donde la convivencia exige opinar, decidir y si es preciso rectificar, aunque, como ocurre en el caso de algunos científicos, admitir ciertas novedades pueda resultar doloroso. Esta es una de las enseñanzas a sacar de las biografías, asociable a las tendencias actuales en los sistemas educativos internacionales, insistentes en que el fomento y adquisición de valores cívicos formen parte del cometido escolar.

Como quiera que toda la actividad la realizábamos en el laboratorio, los alumnos — algunos preguntaban al comienzo del curso si tenían que llevar bata blanca— se entregaban a las tareas diarias con la convicción de que participaban en algo superior a la rutina de las aulas. En el caso de las enseñanzas científicas, el simple cambio de ubicación del aula al laboratorio, o la transformación del aula en un laboratorio, induce un provechoso cambio de actitud. Que los alumnos lleguen a pensar que son «sabios», dicho así, sin ningún rubor, como lo fueron aquellos de quienes estudiábamos sus vidas y obras, es situar el proceso docente en una plataforma de partida que beneficia a todos los implicados en el proceso. El niño y el adolescente tienen que sentirse investigadores en el laboratorio, descubridores de mundos, sorprenderse con lo que allí está pasando, que lo

cuenten a sus padres y amigos como una hazaña, aunque todo sea previamente diseñado por el profesor, a quien esa teatralidad que forma parte del proceso educativo le exige imaginación, trabajo e ilusión. Comparto con Peter Handke lo que dice a propósito de sus andanzas, impresiones y cuentos en sus recorridos por los pueblos de España: «Puede ser un engaño, pero da igual, lo importante es que el engaño produzca algo».

Aquel libro formaba parte de las colecciones de biografías que a partir de los años 50 circularon por España, muchas de ellas editadas en Barcelona, algunas vendidas mediante sobres sorpresa, que en los chicos de mi tiempo, coleccionistas de las mismas, «algo produjeron». Sirvan como ejemplos las siguientes:

- *Espejo de Cultura*, Biblioteca Píldora, Gráficas Espejo. Sobres sorpresa, 1 peseta.
- *Servidores de la Cultura*, Enciclopedia Pulga, Gráficas Guarda. 1,50 pesetas.
- *Pequeña Historia de Grandes Personajes*, Ediciones Cliper. 4 pesetas.
- *Quién fue...* Ediciones G.P.
- *Enciclopedia Popular Ilustrada*, «Libros pequeños de gran contenido», Ediciones G.P. 7 pesetas (1962).
- *Vidas Ejemplares*, «Grandes Hombres», «Mujeres Ilustres», Seix Barral.
- *Colección Universo*, «Inventos e Inventores», Ediciones España.
- *Cuando los grandes físicos eran niños...*, Vicente Clavel, Editorial Cervantes, Barcelona, 1960, que incluye las biografías de Cavendish, Faraday, J.J. Thomson, Planck, Rutherford, Bohr, Fermi y Oppenheimer.

Casi todas estaban escritas con un lenguaje retórico en exceso, tenían un aire de fabulación que a la vista de las perspectivas con que hoy consideramos deben tratarse las biografías, aquellas son necesariamente de dudosa condición. Una fabulación que se recreaba en el relato de unas vidas alejadas de la mortal condición humana propia de científicos y no científicos, con las virtudes y defectos que configuran el comportamiento de cada cual. En algunos casos, como el del libro de Vicente Clavel, son manifiestas las intenciones adoctrinadoras en el mensaje introductorio. Así se dirigen los editores «a los muchachos que lean este libro»: «El estudio, la acción y el trabajo son los tres factores que nos abrirán el ancho sendero de luz por donde tenéis que encaminar vuestros pasos. Con la fuerza de la fe puesta en los ideales bienhechores y pacíficos de un mundo mejor caminaréis firmemente hacia el porvenir venturoso que os desean LOS EDITORES». Discurso más cercano a la prédica de los púlpitos que al sencillo lenguaje que hablamos el común de los mortales. Es como una llamada a la vocación científica en el mismo tono que se haría para el ingreso en un seminario diocesano. Lenguaje que responde a una concepción de la ciencia etiquetada con el marchamo purificador y sacrosanto de lo que en los años de la posguerra española, y durante algunas décadas subsiguientes, se entendió como «unidad de destino en lo universal». Con ejemplos de esta literatura mesiánica están sobrecargados los discursos en torno a la ciencia y sus designios desde las más altas instancias del Estado español en los años 40, a propósito de la inauguración del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, donde se contempla la ciencia y los científicos —«la falange de la ciencia»— como: «aspiración hacia Dios», «servicio al

Estado», «forjadora del espíritu nacional», «impulso de la grandeza patria» y otras tantas atribuciones presumiblemente venidas de la providencia divina. Consecuencia de estos excesos fueron que se contarán las vidas de los científicos, nacionales y extranjeros, y de cualesquiera otros personajes, más como hagiografías cargadas de moralina que como relatos de vidas humanas.

Interesado por la historia de la ciencia profundicé en las biografías encontrando un suculento filón literario que ocupó y ocupa buena parte de mi tiempo. Antes de que la historia de la ciencia se constituyera en una disciplina para la investigación y la docencia, las biografías fueron las primeras contribuciones a historiar el devenir científico, como se constata en la variedad de diccionarios biográficos publicados regularmente desde el siglo XVII en adelante, primeras fuentes a las que recurren quienes se interesan por la historia, la naturaleza y la evolución de la ciencia. A estas publicaciones hay que añadir las notas necrológicas y semblanzas científicas publicadas en las revistas de sociedades científicas creadas a partir de aquel siglo, famosos fueron los *Elogios* de Fontenelle en los *Comptes Rendús* de la Academia de Ciencias de París. Ocupación que dio lugar a un género literario basado sobre todo en la exaltación de los «grandes científicos», sin apenas tocar nada relativo a su vida personal y social; biografías en las que queda oculta la *persona* en favor del *personaje*. Esta falta de contextualización dejaba las biografías faltas de rasgos humanos. La consideración solo de los aspectos internos de la ciencia, privada de la interacción social que realmente la determina, impide tener una visión más próxima a la realidad del hecho científico. Quizá pueda decirse que a lo largo de las centurias en que se han hecho semblanzas biográficas de los científicos, puedan haber predominado diversas intenciones: ideológicas, moralistas, hagiográficas, intelectuales, libertarias, reivindicativas..

Charles Percy Snow (1905-1980), Baron Snow of Leicester, avivador del debate en torno a «las dos culturas» a partir de su *Reed Lecture* en la Universidad de Cambridge (1959), publicó en 1966 *Nueve hombres del siglo XX*, un libro sincero, ilustrativo y sugerente, similar a *Ensayos biográficos. Políticos y economistas* que Maynard Keynes publicara en 1933. En su libro, advierte Snow, que el material autobiográfico manejado por él mismo en la redacción de la obra debe tomarse con cautela porque «puede ser tan engañoso como cualquier otro y su examen requiere un ojo igualmente crítico». Hasta puede suceder, dice, que hubiera puesto más énfasis en algunos dichos o hechos de sus personajes que el que ellos mismos le concedieran: «Incluso en una obra tan modesta en su intención como esta, uno se da cuenta de que la exactitud en la historia personal resulta casi imposible». No obstante, y admitiendo el posible distanciamiento de la realidad que pueden producir las biografías y las memorias —las correspondencias, menos—, si el autor actúa con honradez e investiga concienzudamente la vida y la obra que le ocupa, incluso en la suya misma —en el caso de las memorias—, está garantizado un resultado veraz y creíble por muy novelístico que sea el estilo con que se escriba.

¿Qué se le puede pedir, por tanto, a una biografía? La respuesta dependerá del ámbito en el que se pretenda aplicar. Volviendo al caso con que he iniciado este escrito, no fueron necesarias más de cuatro páginas para hacernos una idea de quién era cada cual y qué había hecho. Ahora bien, este recurso didáctico, iniciador en el interés por la cien-

cia, que no va más allá de un sucinto apunte biográfico de los personajes no puede tomarse como referencia, ni siquiera para las biografías que puedan formar parte de la biblioteca de centro o de las lecturas familiares; las biografías propiamente dichas, por sencillas que sean, deben aspirar a tener una visión bien documentada del científico, desde los puntos de vista humano, profesional y social. Libros que puedan ser leídos fácilmente, tanto si se trata de originales en castellano como de traducciones, que en los últimos años están proliferando. Deben estar escritos de manera clara, en lenguaje preciso y variado, rico en vocabulario, porque las lecturas, todas las lecturas, son a su vez, cualquiera que sea el asunto tratado, una contribución lingüística a la cultura del lector. En el caso que nos ocupa, además, deben contribuir al enriquecimiento científico, sin que esto haya de entenderse como un aprendizaje, que no lo es, más bien debe ser un divertimento, un acercamiento a la ciencia despojado del rigor académico de las disciplinas regladas; una sensibilización hacia la ciencia y sus métodos; sus pros y sus contras; su entramado social, político, económico y en no pocos casos religioso; un reflejo también de las angustias y los gozos que acarrearón tales quehaceres a la vida de los científicos. De las biografías pueden desprenderse por tanto saberes interdisciplinarios, rigurosos y comprensibles, transmitidos en un lenguaje accesible a todo lector, cualquiera que sea su formación, edad o condición.

Otro aspecto a tener en cuenta en las biografías que sirve para acercarse más al científico son las ilustraciones, el lenguaje gráfico, parte importante de la obra, no solo desde el punto de vista estético, que también ha de cuidarse, sino también desde el informativo. Es instructivo conocer la geografía por la que anduvo el biografiado a lo largo de su vida, sus progenitores y otros familiares, las gentes con las que se relacionó, las instituciones en las que trabajó y visitó, su centro de trabajo, detalles de la edición de sus obras, incluso la caligrafía, sus aficiones... Todo ello configura la realidad del entorno y las circunstancias en que se produjo la obra por la que el científico se distinguió. Y todo ello tratado con la mayor objetividad posible para evitar que la vida, y también la obra, se desvirtúen.

Tanto el lenguaje escrito como el gráfico, en el caso de las biografías como en cualquier obra, deben producir en el lector cierta complacencia y satisfacción intelectual: de la misma manera que una ilustración produce el recreo de su contemplación, las palabras, la fonética misma de las palabras, debe paladearse haciendo buena aquella poética sugerencia de Miguel Hernández cuando decía que los versos contribuyen a «panificar el aire de la huerta».

A partir de los años 70 se viene produciendo un marcado auge en el género de las biografías, incluidas las científicas, aunque en menor medida que las de reyes, políticos, militares, artistas..., entre las que naturalmente no incluyo la mucha morralla que favorecida por un mal uso de los medios de comunicación, la televisión en particular, inunda quioscos, librerías y, lo que es peor, produce un «agarbanzamiento agudo» de la población, que decía Unamuno, de acaso irreparables consecuencias. Entre las contribuciones al análisis de la eclosión de las biografías, merecen citarse las publicadas en *Isis*: Carson, C. and Schweber, S. (1994): «Recent Biographical Studies in the Physical Sciences» y Camerini, J. (1997): «The Power of Biography».

Otras formas de acercamiento a la vida y obra de los científicos son las memorias autobiográficas y las correspondencias, en las que se produce una mayor profundización en la trastienda de los personajes, hasta donde ellos permiten, claro está. Menos adaptables quizá al ámbito docente, en el que hasta aquí he insistido más, lo que no limita su condición como lecturas para todo tipo de lector, incluidos estudiantes y profesores de ciencias, que como hemos señalado en las biografías propiamente dichas pueden ser una relajante fuente de conocimiento. En cualquier caso —biografías, memorias y correspondencias— son contribuciones inequívocas al acervo cultural de los ciudadanos. No obstante, estas últimas, en particular las autobiografías, hay que tener las precisas reservas respecto a su veracidad por razones que a nadie se le ocultan. Sorprende a veces que los protagonistas relaten cuanto hacían, pensaban o acontecía desde su más tierna infancia como si desde entonces hubieran barruntado su propia relevancia histórica. No supone esta consideración más alarma que la suscitada por las biografías, condicionadas a la idiosincrasia, formación e intenciones del autor. No obstante, las lecturas autobiográficas son una excelente guía del ideario, las aspiraciones, el proceso de formación, los reveses y triunfos de quienes se atreven a contarlos. Cito algunas de las que tengo un estimulante recuerdo:

— *Autobiografía* de Santiago Ramón y Cajal a través de tres publicaciones sucesivas:

1. *Mi infancia y juventud.*

2. *Historia de mi labor científica.*

3. *El mundo visto a los ochenta años.*

— *Autobiografía filosófica* de Karl Jaspers.

— *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual* de Karl Popper.

— *Autobiografía científica y últimos escritos* de Max Planck (editada recientemente en castellano por Nivola libros y ediciones).

— *Autobiografía científica* de Albert Einstein.

— *Autobiografía* de Bertrand Rusell.

— *Autobiografía* de John Stuart Mill.

A partir de los escritos autobiográficos de algunos científicos, René Taton en *Causalidad y accidentalidad en los descubrimientos científicos* hace un estudio sobre la génesis del pensamiento científico, los mecanismos psicológicos que influyen en las invenciones y descubrimientos, así como las circunstancias en las que estos se producen. En el prefacio a esta publicación, y entre las enseñanzas derivadas del texto de Taton, resume Juan Vernet: «Otras veces el descubrimiento llega a través del trabajo tenaz del subconsciente que termina saliendo a la superficie al fin de un sueño. Más significativo es, si se quiere, los notables resultados obtenidos como resultado de un error o descuido de tipo metodológico que lleva a pensar hasta qué punto, muchas veces, un método didáctico rígido puede interferirse, negativamente, en el camino de la investigación». Provechosa puntualización sobre el abuso escolar que suele hacerse del «método científico», que viene a añadirse a los comentarios hechos más arriba a propósito del libro *Cómo y por qué de los científicos famosos*.

Quizá las correspondencias sean el género más aséptico, sin duda el que menos se presta a ser novelado. En ellas se produce una mayor proximidad al individuo, que en algunos casos afecta a todos los órdenes de su vida.

Las primeras revistas científicas, iniciadas en el siglo XVII, tienen su origen en las cartas que los, llamémosles científicos, aunque tal denominación no se acuña hasta mediados del siglo XIX, enviaban a las sociedades científicas que las publicaban y difundían generando un intercambio epistolar amplio. Copiosa fue la correspondencia mantenida por Henry Oldenburg (1619-1677), fundador y editor de las *Philosophical Transactions* de la Royal Society londinense, que junto al *Journal des Savants* de la Académie Royale des Sciences de París son las revistas científicas primigenias iniciadas en 1665. Como copiosa fue también la del religioso de la orden de los Mínimos Marín Mersenne (1588-1648), quien en la celda de su convento celebraba reuniones científicas para dar cuenta de aquellos intercambios epistolares, germen de lo que después sería la citada Academia francesa.

Las correspondencias son una fiel fuente de información para el conocimiento contextual de la ciencia y los científicos. Como ejemplos basten las de Darwin, Maxwell, Franklin, Joseph Banks o las *Cartas filosóficas* de Voltaire (1694-1778), donde vierte opiniones sobre Descartes y Newton, sobre la Atracción, sobre la Óptica de Newton, sobre los Infinitos en Geometría y la Cronología de Newton. De entre las escasas traducidas al castellano, la correspondencia más completa es, no podía ser menos a juzgar por el eco público que se le ha dado a su figura (más que a su obra), la mantenida por Einstein con Solovine, Born, Besso o su primera esposa, Mileva Maric. Recientemente acaba de publicarse *Querido profesor Einstein. Correspondencia entre Albert Einstein y los niños*, editado por Alice Caprile, y prologado por una nieta de Einstein.

Las biografías, autobiografías y correspondencias se van consolidando como género literario de contenido social, científico e ideológico, que ponen de manifiesto cómo han determinado la formación del científico en su edad temprana, su incorporación al mundo de la ciencia, su desenvolvimiento en el mismo —medidas del grado de autonomía y dependencia—, circunstancias que han influido en su actividad, repercusión de su obra y de su vida, relaciones con otros científicos y otras ciencias... Son, en definitiva, una forma de conocer la elaboración de una trayectoria intelectual, científica o filosófica en la medida que cada cual es capaz de analizar su propio proceso o el de los demás. En este sentido, son «un género edificante», en el significado más literal del término, como dice Thomas Söderqvist<sup>1</sup>, una colección de ensayos que, en palabras de los editores, Michael Shortland y Richard Yeo, «explora por primera vez la naturaleza y el desarrollo de la biografía científica y su importancia en la formación de nuestras ideas sobre lo que los científicos hacen, cómo trabajan, y por qué se popularizan las biografías científicas». A lo que puede añadirse el posible efecto de convertirse el lector en un virtual discípulo del maestro biografiado.

Para responder a estos propósitos, ni las biografías, ni las memorias autobiográficas son, o no deben ser, una retahíla de anécdotas que solo quedan en la superficie de la realidad personal, deben ser una forma de poner al alcance de lectores y estudiosos de los

<sup>1</sup> Thomas Söderqvist: *Telling Lives in Science*, Cambridge University Press, 1996.

personajes los fundamentos de su trabajo y su pensamiento. Forman parte de lo que siglos ha se consideró un paso en la democratización, popularización y vulgarización de los saberes<sup>2</sup>, en acercar en lenguaje coloquial, asequible a cualquier lector, los hechos científicos y cuanto les circunda.

<sup>2</sup> Y. Jeanneret: *Écrire la science. Formes et enjeux de la vulgarisation*, Paris: Presses universitaires de France, 1994.

# LA LENGUA EN CLASE DE CIENCIAS

Mercedes Alcázar

*Es necesario que los niños no vean, no toquen, no piensen en nada que no sepan explicar.*

José Martí

## Declaración de intenciones

Antes de comenzar me gustaría explicar sobre qué ideas básicas se va a desarrollar esta breve exposición:

1. La lengua y el aprendizaje significativo van ligados indisolublemente.
2. Establecer qué lengua queremos enseñar es establecer a qué objetivos queremos llegar con nuestros alumnos, se trate del área de aprendizaje que sea.
3. El aprendizaje de las ciencias se fundamenta en la elección de un discurso científico concreto.

Aclarados estos puntos, comencemos la intervención.

## Introducción

### Objetivo: aprender

El libro de texto es una herramienta de trabajo cuyo objetivo es común a otros tantos recursos que coinciden en la escuela: aprender. Partiendo de ese fin, la siguiente pregunta que nos hacemos todos los editores de libro de texto es ¿qué es aprender?, o mejor, ¿cómo aprender? La respuesta es compleja, pero podemos partir de la consideración de Anita Woolfolk para quien «el aprendizaje es un cambio que ocurre en las personas como resultado de la experiencia».<sup>1</sup>

En ese largo *proceso de cambio* que supone el aprendizaje, el marco educativo propone una serie de contenidos conceptuales y procedimentales (también actitudinales) que deben ser interiorizados por los alumnos; sin embargo, para los estudiantes, y los que hemos sido profesores lo sabemos, la escuela no es solo un espacio de aprendizaje de conceptos, también es el ámbito en el que los más jóvenes aprenden a relacionarse socialmente, aprenden hábitos, aprenden actitudes, valores y formas de pensar. Todos estos conocimientos, que no se encuentran en el currículo oficial, pero que el alumno adquiere, forman parte de lo que se ha denominado *currículo oculto*.

<sup>1</sup> A. Woolfolk: *Psicología educativa*, México: Prentice Hall, 1999.

El currículo oculto es la primera parada para llegar a esa estación de lo aprehendido convertido en experiencia. Es el nudo que establece las relaciones entre lo que ya sabemos y lo que vamos a aprender, de manera que lo sabido se modifique en contacto con lo nuevo. Llegamos a lo que David Ausubel llamó *aprendizaje significativo*.<sup>2</sup>

## ¿Qué es el aprendizaje significativo?

Como consecuencia de lo anterior, el aprendizaje significativo logra una memoria comprensiva que actúa dando un significado a lo aprendido para poderlo aplicar en nuevas situaciones.

César Coll<sup>3</sup> establece tres condiciones ya clásicas para alcanzar un aprendizaje significativo:

- Contar con conocimientos previos que permitan el enlace o engranaje de la nueva información.
- Materiales de aprendizaje con una estructura lógica, clara y coherente que facilite su comprensión. Importan igualmente el qué y el cómo.
- Una actitud favorable hacia aquello que se pretende aprender. Es necesario que el alumno encuentre atractivo y cercano aquello que aprende para que lo incluya en su bagaje personal, para que lo convierta en experiencia vivida.

## ¿Se puede enseñar lengua?

Aclarado en el punto anterior (cuál es el objetivo fundamental de los textos escolares y qué metodología parece la más adecuada para conseguirlo), no podemos pasar por alto en qué momento estamos en la enseñanza de las lenguas en Secundaria y Bachillerato.

Haciendo un brevísimo recorrido por lo que han supuesto los últimos treinta años de educación, parece que hemos pasado de un estudio sistemático de la gramática a un aprendizaje de conceptos lingüísticos que van ligados a la competencia ideal de quien usa la lengua como sistema de comunicación, lo que Chomsky<sup>4</sup> llamó *competencia lingüística* y que definió como el «conocimiento inconsciente que tiene el hablante de las reglas de la gramática».

Entre el profesorado, que es quien decide al cabo en qué se va a convertir la clase, parece que existe una fractura entre ese ideal que supone convertir a los alumnos en

<sup>2</sup> Para un iniciarse en el tema de los aprendizajes significativos es interesante la lectura del libro de Ausubel, Novak y Hanesian, *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (1983).

<sup>3</sup> C. Coll: *Psicología y currículum* (1987).

<sup>4</sup> N. Chomsky: «Comentarios sobre la réplica de Harman», en Sidney Hook (comp.): *Lenguaje y filosofía*, México: Fondo de Cultura Económica, 1986.

hablantes (y lectores) competentes y los que siguen la realidad de unos currículos que insisten en el estudio de los conceptos gramaticales desde el último ciclo de la educación primaria hasta el final del Bachillerato.

Esta oposición entre el desarrollo de las capacidades del uso (lectura, comentario o producción de textos, entre otras muchas), y el aprendizaje de conocimientos en torno a la lengua en los que inciden los currículos, se soluciona con la «curiosa» división entre contenidos conceptuales y objetivos, tanto generales de etapa, como propios del área y del nivel. Sin embargo, los currículos no son sino el reflejo de la división existente entre las disciplinas universitarias concebidas de forma tradicional y la realidad de unas aulas que piden a gritos un cambio de perspectiva, precisamente por el avance que han supuesto los aprendizajes significativos o por la falta de operatividad de la enseñanza meramente conceptual.

Tal y como ha señalado Luis González Nieto en su artículo «Enseñar Lengua en la Educación Secundaria»<sup>5</sup>:

Los estudios del lenguaje efectuados desde una perspectiva pragmática han ido poniendo de relieve que el proceso de aprendizaje de una lengua no consiste en la adquisición de una gramática, tal y como esta se entiende normalmente, sino, ante todo, en la adquisición de unos determinados recursos verbales —unos esquemas sintácticos, unas palabras...— en una situación y para una función comunicativa determinada.

Esta cita nos recuerda que el aprendizaje significativo tiene como finalidad última el desarrollo de la inteligencia como habilidad para la autonomía: aprender comprendiendo la realidad e integrarla en mundos significativamente relevantes. Ausubel y Novak<sup>6</sup> enfatizan el desarrollo cognitivo en la expansión del lenguaje como Wittgenstein señalaba en su ya clásica sentencia «los límites de mi lenguaje son los límites de mi pensamiento».

Es, por tanto, tarea de todas las áreas de conocimiento, porque en todas se puede intentar (al menos), plantear una enseñanza significativa que tenga en la lengua el primer elemento integrador ya que como señalan Wells (1988) y Cazden (1991): «No podemos ignorar que en el aprendizaje lingüístico participan los profesores y las profesoras de todas las materias, y los procesos comunicativos no deberían serles ajenos». Este hecho, lejos de ser un objetivo idealista de los modernos estudiosos de la pedagogía, se recoge como objetivo ya en el currículo de muchas áreas pertenecientes al ámbito de las tradicionalmente denominadas, ciencias experimentales:

Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas sencillas y otros modelos de representación.<sup>8</sup>

Naturalmente este es el final del camino y no el camino en sí, lo tendremos que hacer mientras andamos.

<sup>5</sup> En *Textos de didáctica de la Lengua y de la Literatura*, Barcelona: Graó, nº 1, julio 1994.<sup>6</sup> J. Novak, D. Gowin: *Aprendiendo a aprender* (1984).

<sup>7</sup> C. B. Cazden: *El discurso en el aula*, Barcelona: Paidós-MEC, 1991. G. Wells: *Aprender a leer y escribir*, Barcelona: Laia, 1988.

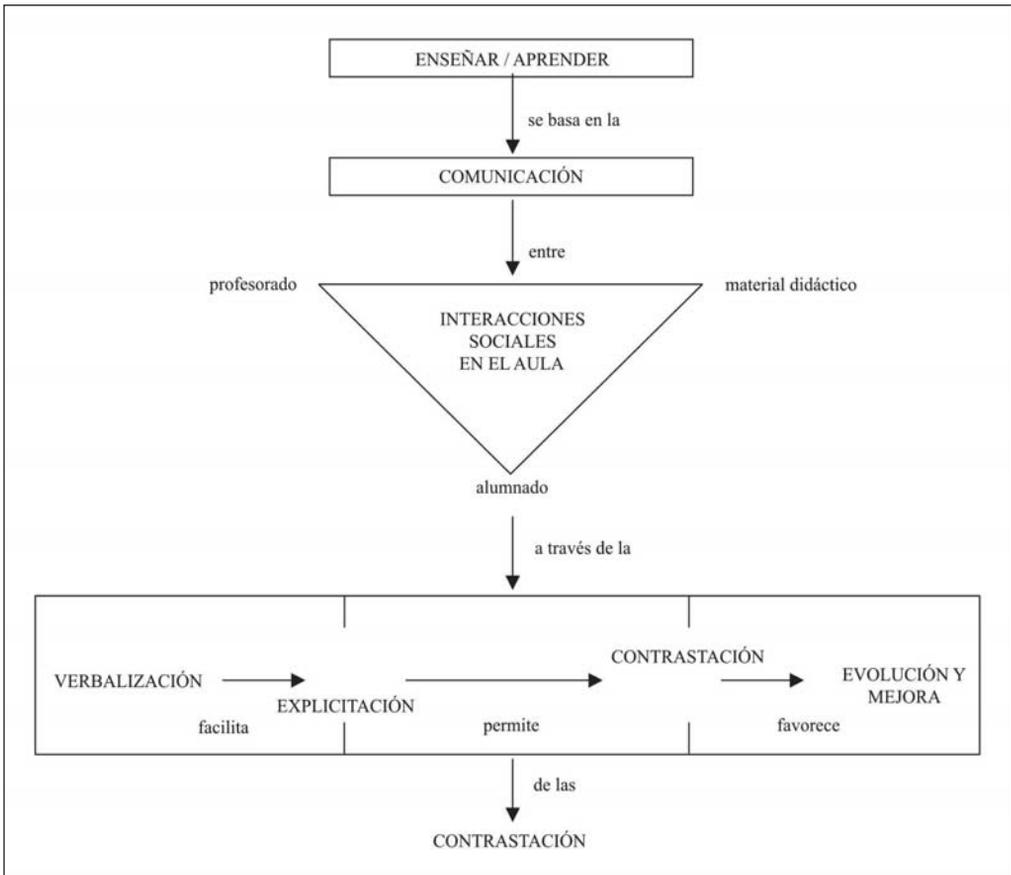
<sup>8</sup> Real Decreto 831/2003 de 27 de junio, por el que se establece la ordenación general y las enseñanzas comunes de la ESO. Biología y Geología.

# La construcción de mensajes significativos en las áreas de ciencias

El problema mayor para andar este camino es que la distancia entre el conocimiento y quien tiene necesidad de él a veces es enorme. Y en este proceso tiene mucho que decir el llamado *problema del lenguaje*. Partamos de las palabras de N. Sanmartí<sup>9</sup>:

Enseñar y aprender ciencias es, básicamente, un proceso de comunicación entre el alumnado y el profesorado y entre los mismos estudiantes. Esta afirmación, aparentemente banal, implica un cambio radical en la concepción que la mayoría de los enseñantes de ciencias tienen sobre su trabajo. Es más habitual creer que alguien puede saber ciencias y no necesariamente saber comunicarlas. [...] Si el aprendizaje se entiende como un largo proceso de construcción del conocimiento que la propia persona lleva a cabo hablando con los demás y consigo mismo, se podrá comprender que, para que se dé este proceso, hace falta aprender a comunicar las ideas.

Observemos esta figura<sup>10</sup>:



<sup>9</sup> N. Sanmartí: *Para aprender ciencias hace falta aprender a hablar sobre las experiencias y sobre las ideas*, Textos de didáctica de la Lengua y de la Literatura, nº 8, abril, 1996.

<sup>10</sup> N. Sanmartí: *Op. cit.*

Y es que en la creación de los contenidos científicos tiene mucho que decir la creación del discurso de la ciencia. Si partimos de las consideraciones ya clásicas que caracterizan los textos científicos (claridad, precisión, rigor, neutralidad e imparcialidad), entenderemos que existe una gran oposición entre ellos y lo que llamamos *lenguaje común*, que se fundamenta, como es sabido, en la expresividad, la subjetividad, la polisemia y la necesidad de contextualización. Acercar ambos mundos no es una tarea sencilla, y se complica aún más cuando no se trata solo de la mera divulgación sino de la enseñanza de conceptos científicos a adolescentes.

## Ciencia y creación de unidades didácticas. La tarea del editor

### 1. Elegir palabras precisas

En esta tarea de creación que implica un libro de texto tenemos que empezar suponiendo muchas cuestiones. Primero, supongamos que somos profesores de 1º de la ESO; supongamos, también, que tenemos 25 alumnos de 12 años; y por último supongamos que nuestro objetivo sea enseñar, a lo largo de este trimestre, qué son los animales y su clasificación.

Partamos del hecho de que queremos hacerlo desde los conocimientos previos que sobre el tema tienen los alumnos, e iniciamos la sesión con un tanteo para averiguar qué saben del fascinante mundo animal... El editor de un libro de texto, que ha vivido esta situación muchas veces, sabe que su trabajo comienza precisamente donde termina el de ese profesor que imaginariamente hemos construido, con una diferencia muy importante: mientras el profesor en su clase parte de una primera cuestión sencilla que consiste en preguntar a sus alumnos para saber de qué conocimientos previos parten, el editor tiene que saber, o intuir, de forma más o menos acertada los conocimientos previos de una mayoría.

Después busca en su memoria, en las últimas publicaciones o en la bibliografía necesaria, y, por fin, encuentra varias alternativas para su pregunta sobre el reino animal:

- «(Del lat. *animal*, *-alis*). m. Ser orgánico que vive, siente y se mueve por propio impulso».<sup>11</sup>
- «Ser vivo capaz de moverse por sí mismo, esp. si es irracional».<sup>12</sup>
- «[...] Con el progreso en el estudio cuantitativo analítico-causal de los fenómenos de todo tipo asociados a la vida animal, se ha venido prestando interés creciente a la comprensión de la unidad funcional del ser vivo y a los sistemas de regulación

<sup>11</sup> Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, vigésima segunda edición, Madrid: Espasa, 2001.

<sup>12</sup> *Diccionario de uso del español actual CLAVE*, Madrid: SM, 2003.

y coordinación de su actividad. Diferentes del resto de los seres vivos, en los animales se pueden identificar conjuntos de estructuras y operaciones que colaboran en la realización de una función; así se distinguen funciones diversas como la circulación, la respiración, la actividad sensorial, etc.».<sup>13</sup>

Indiscutiblemente sabe que es fundamental ser riguroso, pero también sabe que es necesario ser sensible para construir un discurso cuyas definiciones tengan en cuenta a quienes van dirigidas, ya que, de lo contrario, en lugar de ayudar al alumno y apoyar al profesor, objetivo primero y último de los editores de textos escolares, complicará el trabajo de ambos. También sabe que solo tiene una oportunidad, que las palabras que decida serán las que aparezcan escritas en ese libro sobre el que caerán a diario miles de ojos atentos.

Este editor, que antes ha sido profesor, decide que la mejor definición es la siguiente: «Los animales son seres vivos que se alimentan comiendo otros organismos».

¿Por qué? Un alumno de doce años sabe distinguir con facilidad un animal de los que le son cercanos de otro ser vivo, pero ¿qué ocurre con esos otros como las esponjas o los pólipos? Hasta a un adulto le resultaría complicado clasificarlos, de ahí que se caracterice recurriendo a una de las funciones más elementales y sencillas para la observación biológica: la alimentación. Esta forma de construcción del discurso obedece a lo que se ha denominado *tenor funcional* de la comunicación científica. Este factor de la comunicación entre los científicos y los que no lo son tiene como consecuencia «una selección de los temas en función de los intereses y las preocupaciones de la gente o bien para crear intereses y preocupaciones en la gente. [...] Además de esa elección de temas, también nos encontramos con que la temática ha de tener un tratamiento atractivo e interesante».<sup>14</sup>

Una vez establecido el punto de partida, nuestro protagonista necesita continuar y establecer en qué grupos se subdivide la especie animal: vertebrados e invertebrados. Sin embargo no le gusta la idea de empezar por ahí, prefiere que los alumnos lean lo siguiente:

«el cuerpo de una medusa es blando, carece de esqueleto. Un cangrejo o un leopardo tienen esqueleto, pero en el leopardo no puede verse porque está en su interior».

Es decir, que por medio de la observación lleguen a las conclusiones propias de un naturalista. En resumen, si un alumno ha leído con atención los textos anteriores y observa más tarde un ser vivo, está preparado para identificarlo como animal y además saber si tiene o no esqueleto... Y todo con cuatro líneas.

Ahora reflexionemos y analicemos lo que ha ocurrido hasta este momento. Nuestro editor parece que ha conseguido *claridad* y *adecuación*, ya que tanto el léxico elegido como las construcciones sintácticas y los contenidos son cercanos al conocimiento previo de un alumno de esta edad y nivel de formación. Sin embargo, tenemos que hacernos más preguntas para continuar en la creación de nuestra unidad didáctica: ¿hemos sido

<sup>13</sup> F. Castejón et alia: *Fundamentos de fisiología animal*, Pamplona: EUNSA, 1979.

<sup>14</sup> H. Calsamiglia: «Apuntes sobre la divulgación científica. Un cambio de registro», *Textos de didáctica de la lengua y de la literatura*, nº 8, abril 1996.

respetuosos con el registro científico?, y más importante todavía, ¿hemos creado un discurso apropiado para que un alumno empiece a aprender significativamente? A estas dos preguntas vamos a responder como lo exige la ciencia, a través de los datos.

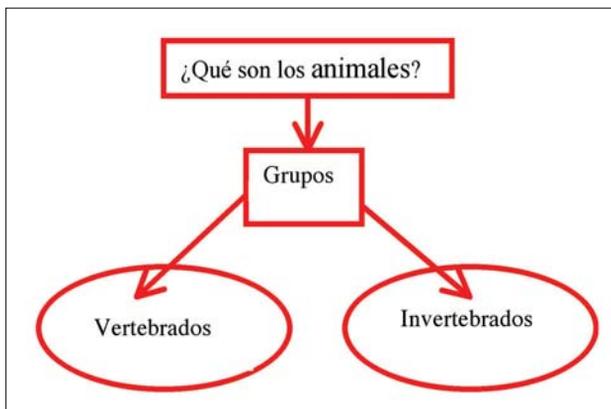
Partamos de los principios básicos que definen el *lenguaje científico*: precisión, objetividad y economía.

- *Precisión.* Cada palabra de los textos anteriores designa una realidad y solo una, luego sí, hemos construido un mensaje preciso.
- *Objetividad.* ¿Es la argumentación racional y se puede probar por medio de argumentos científicos? No tenemos más que observar en la naturaleza y descubriremos que son argumentos reales y objetivos.
- *Economía.* Ya nos queda solo probar en este mini-test si ha sido eficaz, es decir, si ha sido breve. La respuesta es claramente positiva.

Primer objetivo cumplido.

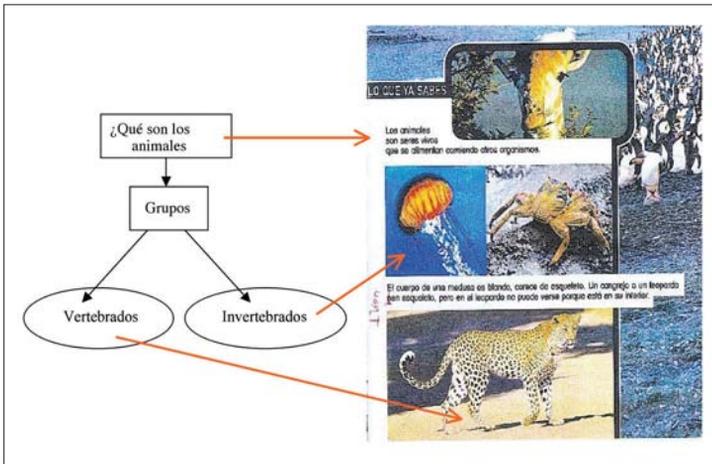
## 2. Palabras e imágenes

Es conocido que la ciencia utiliza en la creación de sus textos recursos que no son los meramente lingüísticos; es más, muchos autores consideran que esta posibilidad de la que se vale el registro de la ciencia es uno de los elementos que lo caracterizan como tal. Sin entrar en polémicas sobre si es cierta o no esta afirmación, es verdad que «muchos de esos signos, sin embargo, se utilizan o se pueden utilizar en otros tipos de lenguaje, por lo que la diferencia no estaría precisamente en su uso sino en la frecuencia de éste».<sup>15</sup> Nuestro editor no puede quedarse sólo en la elección de las palabras más adecuadas ya que sabe que el lenguaje científico utiliza diversos códigos, tanto simbólicos como icónicos, en la construcción del discurso. Y se vale de ello como recurso didáctico fundamental. Con el siguiente esquema básico en la presentación de contenidos se construye la sección «Lo que ya sabes», en la que se integran textos e imágenes que se apoyan mutuamente.



<sup>15</sup> Bertha M. Gutiérrez Rodilla: *La ciencia empieza en la palabra*, Barcelona: Península, 1998.

Observemos cómo lo ha conseguido.



De esta forma, ambos códigos, imágenes y palabras, consiguen el objetivo para el que fueron concebidos: que el alumno, en un solo golpe de vista, clasifique y organice una información que ya era suya, y que ahora solo tiene que afianzar y ampliar con el desarrollo de la unidad.

### 3. Palabras, imágenes y aprendizaje

En el largo proceso de creación de estas páginas, ahora nos toca lo más complicado: comprobar que, además del rigor propio de la exposición científica, nuestro editor ha conseguido ser fiel a la metodología que había elegido en un principio.

Observemos con atención la siguiente imagen:

2 Animales. Los vertebrados

Clasificar con conocimientos previos que permitan el estudio o ensayo de la nueva información. **Lo que ya sabes**

Para comenzar

Una actitud favorable hacia aquello que se pretende aprender.

Materiales de aprendizaje con una estructura lógica, clara y coherente que facilite su comprensión. Importan igualmente el qué y el cómo.

Las tres condiciones para que se cumplan los aprendizajes significativos que señalamos más arriba se cumplen en cuanto que:

1. Se parte de los conocimientos previos que el alumno posee.
2. La estructura en la exposición de los conceptos que se desarrollarán con posterioridad es *lógica* (va de lo general a lo particular); *clara*, en cuanto que resulta adecuada al nivel de los alumnos receptores; y *coherente* con el rigor científico y con la metodología adquirida como eje vertebrador de la unidad didáctica.
3. Quizá el último apartado sea el más complicado de demostrar, ya que depende, en gran medida, de la habilidad y profesionalidad del profesor; aunque es cierto que si se cumplen las dos anteriores, probablemente nuestro editor haya conseguido sobradamente todos sus objetivos.

## Epílogo

Cuando hace casi 250 años, Linneo, movido por su amor a la Naturaleza, creó un primer corpus léxico en el que se incluían casi todas las especies conocidas, no sabía que estaba sentando las bases de lo que con posterioridad sería el fundamento del discurso científico. La adquisición de este vocabulario, pero también lo que implican las reglas de este tipo de registro, es lo que hemos intentado aclarar con estas brevísimas líneas. Dotar de nombre y de significado es hacer propio y único lo que antes no te pertenecía.



# Capítulo 6

## La lengua de las ciencias y las empresas que la emplean y la difunden

**Las palabras de la técnica: reflexiones de un hablante responsable**

Manuel Rodríguez Jiménez

**Información científica en prospectos y etiquetado de los productos farmacéuticos**

Simone Léger Brucker

**La terminología en el ámbito de la normalización**

Virginia Palomar González



# LAS PALABRAS DE LA TÉCNICA: REFLEXIONES DE UN HABLANTE RESPONSABLE

Manuel Rodríguez Jiménez

Al abordar la situación del español o castellano como lengua culta dentro de las empresas hay que tener en cuenta varios factores: en primer lugar, las ciencias, la técnica y en especial la economía, están dominadas en la actualidad por anglohablantes, lo cual tiene una importancia excepcional para la transferencia de conocimientos a otras naciones de distinta lengua. Además, la actitud de los técnicos españoles dista mucho de dar importancia a las cuestiones lingüísticas y, sobre todo entre los más jóvenes, el plejarse al inglés dando entrada a anglicismos innecesarios es la costumbre dominante, desdeñando hasta cierto punto el propio idioma por considerar que es de mejor tono y da mayor prestigio expresarse en un *spanGLISH* degradado. A esta situación ha contribuido en gran medida un sistema educativo bamboleante que sigue en la práctica ahondando en la distinción entre «ciencias» y «letras», y que fracasa sistemáticamente en la didáctica de las ciencias ocasionando que muchas vocaciones de «letras» se elijan por aversión a las matemáticas o la física, lo que otorga a «los de ciencias» un sentimiento de superioridad poco conveniente, pues de este modo se va implantando entre ellos el desdén por las letras y las humanidades.

No es mi intención adoptar una actitud purista, ya decía Horacio, en su *Arte poética*, que «muchas palabras que ya han caído renacerán y caerán las que ahora tienen vigencia, si es que así lo quiere el uso, que es árbitro, ley y norma del habla». Sin embargo, hay que reconocer que la influencia del inglés y los fenómenos apuntados de debilidad del sistema educativo, junto con el auge de lo audiovisual en detrimento de la lectura, hacen que la desaparición de vocablos a favor de otros adaptados o préstamos brutales del inglés sea un fenómeno habitual.

En las empresas, a las que les cabe la responsabilidad de construir un lenguaje interno, el auge de la jerga económica causa el uso de siglas incomprensibles para el pueblo llano e incluso para los especialistas. Además, se han convertido en grandes difusoras de las palabras en inglés dentro y fuera de ellas. Los departamentos de recursos humanos —antes de personal— ponen en los periódicos ofertas de empleo que piden un *CEO* en lugar de un director ejecutivo, o un especialista en *outsourcing* en lugar de alguien con experiencia en «subcontratación». Ante esta situación, surge cierta anarquía que viene a agravarse con un fenómeno ilustrado por un chiste de *El Roto*, publicado recientemente en el diario *El País*. Un individuo dice: «Hemos privatizado el diccionario. A partir de ahora, las palabras significarán lo que decidan sus dueños». Esto, que es y parece una broma, está más cerca de la realidad de lo que muchos sospechan. Hay quienes por comodidad o simple desidia comienzan a atribuir significados arbitrarios a ciertas palabras que se consagran por el uso, como todas. A nadie parece importarle mucho. Al parecer, la renuncia a hablar y a escribir correctamente la propia lengua —en este caso el castellano— es perfectamente compatible con el hecho de disponer de un instrumento de comunicación compartido por 400 millones de personas, número que va en aumento.

## Responsabilidad compartida

Falta responsabilidad acerca del idioma. Todos los hablantes, incluso los científicos y los técnicos, ejercen el magisterio del idioma cuando escriben o simplemente cuando hablan. Se olvida que el idioma se crea y se enseña de todos a todos, aunque la especial responsabilidad recae sobre líderes de opinión, periodistas, publicistas y traductores. Al final, casi todos los profesionales redactan documentos que en muchas ocasiones son el producto último de su trabajo.

Hace ya años, pero no tantos, escribir correctamente el propio idioma era como el valor a los militares: se les suponía. La era audiovisual y los diversos planes de enseñanza han logrado reducir el tema a sus verdaderas dimensiones: escribir correctamente es cosa de especialistas universitarios y para los de letras, y no todos. En todo caso, se trata de gente rara obsesionada por poner uves y bes en su sitio y acentuar lo que lleva acento. Los de ciencias ya tienen bastante con lo suyo como para que además tengan la obligación de expresarse por escrito con arreglo a la norma académica (esto quiere decir sin poner una coma entre el sujeto y el verbo en cada frase).

También ha ayudado mucho la televisión y la publicidad en general, que ha pasado como una apisonadora dejando al mismo ras (del suelo, claro) todas las hablas. Ahí los periodistas nos regalan cosas tan estupendas como: «A nivel de... leche en polvo» (de un diario del norte); «Los terroristas se pertrecharon detrás de un coche» por «se parapetaron» (una televisión autonómica); «No me encomies más», por «No me incordies más» (tertulianos de una emisora de radio). Respecto a la norma ortográfica, ya hay licenciados e incluso doctores que escriben con faltas de ortografía y, más difícil aún, hablan con ellas: «El año pasado hubieron alumnos que tuvieron faltas de ortografía y los suspendí» (oído a un profesor titular de universidad). Tampoco los periodistas parecen haberse enterado de que «deflagrar» se define como «dicho de una sustancia: Arder súbitamente con llama y sin explosión» y siguen hablando de «una *deflagración* que se oyó a varios kilómetros...». Lo mismo pasa con voces como «detentar», que no significa «ocupar un cargo» sino «hacerlo sin derecho ello», o la socorrida y falsa muleta de minusvalorar algo diciendo que «es una cuestión semántica», ahí es nada, algo «perteneciente o relativo a la significación de las palabras». Respecto a la publicidad, que es también responsable de la marcha general del idioma, hay una regla: ni una tilde y menos en las mayúsculas. Antes, cuando había linotipias, se argumentaba el ahorro de trabajo. Ahora ya no dicen nada, se limitan a hacerlo mal.

En las empresas, especialmente en los departamentos —divisiones, según el gusto anglicado— de informática, mercadotecnia y personal, hay un uso abusivo de anglicismos que va calando en todas partes. No se hacen reuniones informativas, sino *briefings*, no se toma café sino que se hace un *coffee break*, se toma nota de los nuevos *input* (datos o informaciones) y se confecciona un *schedule* (cronograma) para los próximos meses. Por si fuese poco, algunas empresas tienen un *house organ* en lugar de una revista para los empleados. El departamento de personal, por su parte, tiene programas de *outplacement* (recolocación) y a veces de *inplacemenet* (ingreso o nueva contratación).

Con todo esto se concluye que en la sociedad española actual y en el mundo empre-

sarial en particular la lengua no está de moda y que la expresión exacta y elegante no es una preocupación de casi nadie y menos de los técnicos, con grave descuido de la ortografía y lo que es peor, de la sintaxis. Una de las causas de esta situación puede ser sin duda que el lenguaje se aprende hoy día en la televisión, en los medios, más que en las escuelas. Son los medios los grandes profesores de la lengua, los que han acabado por «normalizar» las hablas en todo el territorio.

## Eufemismos

Otro aspecto que define a nuestra sociedad desde el punto de vista del idioma (al que no escapa la prosa empresarial) es la proliferación de eufemismos, formas hipócritas que tienden a la ocultación, como las parejas «defensa» por «conflicto» o «guerra», «desaceleración» por «frenado», «retraso» por «subdesarrollo», «viejos» por «tercera edad», o quizá, ya en clave humorística, «gordo» por «silueta alternativa» o «chabolas» por «unidades de vivienda horizontales de carácter temporal» (estos últimos ejemplos pertenecientes al mundo de lo «políticamente correcto» que también es una importación angloamericana).

A las anteriores se suman las que son productos de la presión del inglés, como «arrestar» por «detener»; «restar» por «quedar»; «sobrio» (no borracho) por «sereno»; «internalizar» por «interiorizar»; «diferencial» por «diferencia»; «opcional» por «optativo»; «informativa» por «informativo»; y otros muchos, como «localizar» por «adaptar», «traducir»; «revisar» por «corregir»; «hacer referencia» por «referirse»; «entrenar» por «entrenarse»; «alucinar» por «alucinarse»; «incautar» por «incautarse» y «referente» por «referencia».

## Observaciones de la lengua de los técnicos

Casi siempre se produce más preocupación por los vocablos extranjeros que penetran en el castellano y su posible castellanización que por la elección de palabras que resulten más acordes con nuestra lengua. Sin embargo, la experiencia que poseemos en este sentido nos indica que las mayores mutilaciones y los frecuentes menoscabos de la claridad y precisión del lenguaje tienen por causa el contagio, a veces sutil, de las formas de construcción de otras lenguas extranjeras, en especial del inglés, caudal de informaciones sobre las técnicas modernas e idioma de la comunidad científica y técnica internacional.

Si hay un átomo de verdad en la afirmación de Unamuno, quien sostenía que «la lengua no es la envoltura del pensamiento sino el pensamiento mismo», se concluirá enseguida el grave riesgo que entraña desinteresarse de las cuestiones lingüísticas de uso diario. Puesto que las palabras no son solo los vehículos de las ideas sino que —como afirma Manuel Seco— sirven para configurarlas y estructurarlas, delimitándolas, es evidente que al descuidar nuestra expresión, renunciamos a parte de nuestra identidad en favor

de la que ha dado lugar a los giros y expresiones dominantes. No hemos de extendernos en la consideración de que renunciar a la expresión es renunciar a persuadir, a influir y negociar con ventaja, y, llevando la cosa al terreno comercial, a vender o dominar en suma, con lo que se pone de manifiesto la necesidad de una buena formación como hablantes responsables de políticos, líderes de opinión y por supuesto profesores.

Por otra parte, se sabe la importancia que la moderna psicología da al lenguaje como exponente seguro de la capacidad y desarrollo mental de un individuo y, por extensión, de una comunidad. En mi opinión, del examen de la documentación diversa examinada durante muchos años en los ámbitos empresariales e incluso académicos, y de las charlas, seminarios y conferencias dadas y recibidas, saltan a la vista una serie de hechos que pueden atribuirse también en alguna medida a otros sectores profesionales:

- a) El desinterés, salvo excepciones, de la comunidad técnica española por utilizar expresiones y términos inequívocos en sus escritos o por castellanizar los extranjeros. Domina aquí la opinión de que un aparato o instrumento de reciente creación posee una nobleza tecnológica que solo puede expresarse en la lengua de origen y, por tanto, no vale la pena intentar la traducción.
- b) La invasión brutal de anglicismos, cuya consecuencia inmediata es la falta de rigor en la expresión que provoca confusión entre los lectores, quienes precisan aclaraciones sobre multitud términos, su alcance y significado.
- c) El contagio de la sintaxis inglesa que determina formas impropias de construcción de frases alargándolas con palabras innecesarias y haciéndolas farragosas e ininteligibles.
- d) La falta de conciencia entre los profesionales de que la «transferencia de tecnología» es inseparable del idioma en que se recibe, sin tener en cuenta que es muy difícil dominar o tener un conocimiento adecuado de aquello que no somos capaces de describir con detalle en nuestra lengua materna.

Estamos ante dos fenómenos complementarios. La incorporación de anglicismos — en el mejor de los casos— o de palabras anglosajonas como préstamo salvaje —en el peor—, así como la insidiosa introducción de giros, voces y construcciones que parecen castellanas, pero que no lo son, al no usarse en su acepción correcta, y cuya acumulación hace que tengamos que traducir de nuevo textos que están escritos «aparentemente» en castellano. Decimos aparentemente porque, en efecto, todo parecido con lo que algunos aprendimos en el bachillerato al respecto se queda en mera apariencia. Nos encontramos así con una lengua fantástica, hecha de «falsos amigos», término que se asigna a aquellas palabras con el mismo origen en dos o más lenguas del mismo tronco que han ido variando su significado hasta significar a veces cosas contrapuestas o distintas.

Por desgracia, este es el caso de la lengua inglesa, a la que estadísticamente podemos considerar latina, y que como se puede ver a continuación nos ha colado una ingente cantidad de falsos amigos que se nos han quedado a vivir en casa y amenazan con acabar con los actuales inquilinos, haciendo que documentos originales semejen malas traducciones.

## La lengua interesa —o debe interesar— a todos

Se dice que los españoles lo esperamos todo del Estado y que nuestro sueño es ser funcionarios. No sé si esto es verdad, pero puedo dar fe de que en materia de idioma lo esperan todo de la Real Academia Española, cuya labor suelen desconocer y a la que le suponen ingentes capacidades que no tiene. Esto viene a cuento de que —hecha la salvedad de que los términos científicos y técnicos son materia de la Academia de Ciencias— lo cierto es que la incorporación de neologismos, necesarios e innecesarios, supone un caudal imposible de regular o filtrar y no puede esperarse que organismo alguno se pronuncie con relativa rapidez sobre estos nuevos términos que, además, nunca se sabe cuánto tiempo van a quedarse. En el caso de que ello fuese posible, tales consejos o recomendaciones tendrían que calar en una conciencia pública adormecida, con lo que el caso del «Jeriñac» se repetiría hasta el infinito, pues se tiende por inercia a la comodidad, que es repetir lo que la mayoría, muchas veces por causas desconocidas, va imponiendo.

Parece necesario realizar un sostenido esfuerzo de normalización de terminología, no ya desde estamentos oficiales como la Real Academia Española, Instituto Cervantes, comisiones especiales u otros organismos, sino moviendo el interés y llamando a la conciencia de los «hablantes responsables», categoría en la que, por su formación y responsabilidad, habría que englobar a todos los integrantes de la comunidad científico-técnica. Un ligero esfuerzo de gran número de personas cosecharía frutos mejores y más rápidamente que cualquier normativa.

## Elementos estables

No nos parece lo peor la ingente cantidad de neologismos engañosos, procedentes a menudo del mundo de la economía, la técnica en general e Internet, sino el ataque a los elementos estructurales estables del lenguaje como es la estructura sintáctica que es la armazón sobre la que se ha de construir la representación del discurso. Así, se va variando la colocación de las partes de la oración, adaptándose a la sintaxis del inglés y empleando hasta el abuso las construcciones en voz pasiva, con lo que se diluye la función de esta última, que tiene su lugar y momento, generalizándose frases más largas y escasamente asertivas. Inmediatamente después viene la erosión de los términos que van incorporándose al acervo lingüístico especializado para tomar después carta de naturaleza en el común. Nuestra intención es contribuir a sostener una discusión sobre este tema apoyada por la conciencia creciente de la importancia del idioma español en el mundo.

Puesto que disponemos de una herramienta que utilizan 400 millones de personas, debería quien corresponda considerar la necesidad de crear de una vez una verdadera política lingüística, inexistente en España hasta ahora a pesar de los numerosos avisos realizados por los especialistas, y que no puede ser otra que una política de la enseñanza, incorporando en los primeros niveles de los estudios el gusto por el rigor lingüístico y por la capacidad léxica que habría de alumbrar un mejor futuro para nuestras univer-

sidades, demasiado ocupadas en preparar a sus alumnos para una dura competencia laboral con perjuicio de su formación cultural.

## Algunos ejemplos

A continuación ofrecemos una lista complementaria de los usos, ya expuestos, que consideramos más nefastos en nuestra lengua. Muchos de ellos figuran en el *Diccionario de dificultades del inglés*, de Alfonso Torrents del Prat, en cuyo libro se glosan los significados reales que corresponderían en castellano a todos ellos. Se encontrará el lector muchas voces que él mismo usa, que usamos todos sin pensarlo dos veces, algunas que incluso la Real Academia ha ido admitiendo paulatinamente. No obstante, hemos comprobado que dichas voces están desplazando las palabras de toda la vida, cuyo significado estaba claro y no se prestaba a ninguna duda. Sería deseable que se diese alguna oportunidad a estos antiguos y verdaderos amigos.

Entre los relacionados, y otros que no lo están, existen múltiples casos que se repiten hasta la monotonía, «clásicos» a los que no hay manera de erradicar en beneficio de otros propios. Así, estamos hartos de «implementar» programas, acuerdos o lo que sea, que no de realizarlos, implantarlos o llevarlos a cabo. También vemos que se va perdiendo el régimen de preposiciones a favor del inglés, como demuestra los «de acuerdo a» en lugar de «de acuerdo con»; de ver hasta el infinito las locuciones malignas «en base a» y «en base de» en vez de «según», o «con arreglo a», y miles de posibilidades más. Censuramos también la irritante costumbre de colocar un artículo delante de donde no debe estar, por ejemplo: «fulanita es un ingeniero» en lugar de «fulanita es ingeniero», o en un pie de foto: «Una fotografía de la Cibeles» (no sabemos qué función hace aquí «una», como no sea fastidiar). Asimismo, estamos hartos de que nos digan que una empresa posee *know-how* por experiencia, preparación, métodos, y de deshacer jorobas en las oraciones a la inglesa con el sujeto a la cabeza, como «Mil pisos fueron vendidos» en lugar de «Se vendieron mil pisos». Y qué decir de las cosas que ocurrirán «eventualmente», o sea, «a la larga» o «finalmente», según el significado del falso amigo en inglés, o «incierto o casualmente» según la RAE. Otro fastidio monumental son las «alternativas» que ya se aplican a todo, a las televisiones, las editoriales, las soluciones, despreciando «otras» y «soluciones de recambio», por ejemplo. Lo mismo cabe afirmar de las «áreas» que se han comido a las «zonas», «materias», «temas», y de otras mil voces que afinan más y son castizas. Y de las «herramientas» que ahora son todo: medios, programas, instrumentos, etc. Se acude sin sonrojo a expresiones como «coste-beneficio», innecesarias ante la tradicional y más corta «rentabilidad». No puede faltar una mención al inevitable «desarrollo» y sus derivados, que se emplean como panacea y han dejado sin trabajo a los «fomentos», «realizaciones», «estudios», «experimentos» y otros muchos. Con todo, es difícil encontrar traducciones más serviles que «interrelación», calcada del término en inglés, y que es innecesario ante «relación», que ya implica correspondencia entre partes o sujetos. Hay otros horrores que han calado en nuestra lengua procedentes de las traducciones malas, que son las más. Nos referimos a la importación del modal *can* en forma de frases como «este aparato puede servir» o la «cifra puede llegar», que introduce una ambigüedad en el texto que no está contenida en original, pues como se sabe

el castellano es mucho más asertivo y basta decir que «sirve» o «llega». Lo peor es que ya no se trata de traducciones. Escribimos como deficientes traductores de la lengua dominante. Esto se refleja también en el uso de ciertos verbos, como «trabajar», que se predica de las máquinas omitiendo «funcionar», todo porque en inglés *to work* responde a ambos significados. Podemos citar aquí las modas que hacen que «incluir» y «cubrir» —otras tantas traducciones directas— reinen sobre «comprender» y «abarcar» o cualquiera de sus equivalentes. Han desaparecido los «decenios», sustituidos por las «décadas», con lo que perdemos el término que señala el periodo de diez años a favor de otro que solo señala un grupo de diez objetos cualesquiera. Pérdida de precisión se llama eso. Claro que esto no es nada comparado con las «facilidades», que no son otra cosa que «instalaciones y servicios»; las «operaciones», como «actividades comerciales» o «explotación de algo»; y el tremendo «y/o», trasunto del *and/or* y totalmente innecesario en español.

Asimismo constatamos la progresiva pérdida en español de los signos de puntuación de apertura y cierre en admiraciones e interrogaciones, así como el fenómeno de «capitalización» (*de capital letters* o mayúsculas) que consiste en escribir la inicial de las palabras en mayúscula venga o no a cuento, en un intento de dar mayor importancia a lo que se dice o al concepto encerrado en la expresión.

## El fenómeno Internet

Las revistas del ramo de la informática nos ofrecen una serie de nuevas voces adaptadas sin piedad del inglés, como «chatear», que no es beber un chupito, sino conversar a través de la Red; «formatear», que es dar formato; «clickear» (hacer *click*, pinchar), para pinchar con el ratón (*mouse* directamente en Latinoamérica); «atachar» (de *to attach*) para adjuntar; «deletear» (de *to delete*) para borrar; y otras muchas lindezas producto de la mezcla entre los correspondientes verbos ingleses y el sufijo español de la primera conjugación. Todas estas palabras y expresiones son totalmente innecesarias por existir las correspondientes en español. Lo mismo puede decirse de *spin off* como consecuencia o efecto y de *online* como conectado o en línea.

Gregorio Blanco, coordinador del curso «El anglicismo en los medios de comunicación», dictado en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), se muestra preocupado por un fenómeno que afecta especialmente a las empresas, cuyos departamentos de *marketing* o de mercadotecnia tienden a unir palabras que resultan acrónimos y siglas que tienen la tendencia, común en inglés, de mantener las mayúsculas internas al unir dos voces, aunque los ingredientes de la fórmula no sean en sí palabras independientes, como BonoLoto, EducaRed, FonoCaixa, InfoVía, RedIris, TeleLine, MoviStar, TelePizza, CabiTel, InfoBar, InfoBolsa, ProQuinielas, TeleContact, TeleSecretaria, LibroWeb, que cita entre otras.

Blanco establece una tipología de los anglicismos en la Red y concluye que existe el peligro de que el ciberespacio cree una aldea de «seres indistintos sin cultura propia». «Internet —manifiesta Blanco al portal Comunica— está suponiendo un proceso de exposición directa al inglés que gradualmente se va a acelerar. Algunos lo llaman sín-

drome de Puerto Rico y ya se percibe leyendo algunas publicaciones periódicas informáticas», manifiesta el profesor Blanco en dichas declaraciones.

A despecho de lo expuesto, existe la creencia, en parte justificada, de que el español goza de buena salud y de un crecimiento demográfico extraordinario en el mundo, pero hemos de reconocer que no se debe a la conciencia de los españoles cultos, que habrían de considerarse embajadores del idioma encargados de cuidar su uso al difundirlo. El número de hablantes es importante, pero lo es también su calidad lingüística y cultural, así como su influencia económica.

Para terminar, es preciso reconocer que los neologismos son necesarios y saludables cuando enriquecen, las más de las veces, pero es mal negocio perder el contacto con las voces a las que sustituyen sin ventaja, anulándolas. Por razones de hegemonía política y económica, todos los idiomas del mundo, o casi todos, reciben usos y palabras del inglés, que es el que más nos influye en la formación y mantenimiento de nuestro vocabulario. Ante eso, hay que coincidir con las manifestaciones del director de la Real Academia Española, Víctor García de la Concha, quien señaló en una conferencia en la Universidad Complutense de Madrid que hay «dos injurias» que padece el español en nuestros días y son «los anglicismos innecesarios» y «el empobrecimiento del habla del pueblo, de las clases juveniles y de tantas capas de la sociedad».

No podría terminar sin recordar que Telefónica lleva muchos años apoyando a la RAE y al Instituto Cervantes con medios técnicos y patrocinio. Pero no es posible engañarse: poner remedio al empobrecimiento del idioma es una empresa social colectiva en la que solo se progresa fomentando el amor por el español y elevando la exigencia de su práctica y conocimiento en todos los niveles educativos y profesionales.

# INFORMACIÓN CIENTÍFICA EN PROSPECTOS Y ETIQUETADO DE LOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

Simone Léger Brucker

## Introducción

Un medicamento es el resultado de un largo y laborioso proceso de investigación y de recopilación de documentación, que, una vez autorizado por las autoridades competentes (en general Agencias del Medicamento), se pone a disposición del paciente que lo utiliza para tratar una patología. Es conocido que en España el medicamento no es de libre acceso. Está siempre dispensado en una farmacia de acuerdo con una receta médica redactada por un médico. Solo en el caso de las especialidades farmacéuticas publicitarias, la receta médica no media en la dispensación del medicamento, ya que se trata de medicamentos conocidos cuya autorización permite la automedicación.

Hemos visto que de todos modos entre el paciente y el medicamento se sitúa al menos un profesional sanitario, el farmacéutico, que puede eventualmente y a petición del paciente informar sobre el medicamento en cuestión. No es el caso de algunos países (norte de Europa, Estados Unidos, Canadá...) en los cuales los medicamentos publicitarios se pueden adquirir sin supervisión de un farmacéutico.

Todos los envases de medicamentos contienen una información —etiqueta y prospecto— cuyos textos son autorizados por la Agencia del Medicamento correspondiente. En efecto, la documentación que debe acompañar una solicitud de Registro incluye la presentación de maquetas o bocetos del embalaje exterior, etiquetado y prospecto (conjunto conocido como Material de Acondicionamiento). Esto permite resaltar la importancia que reviste la INFORMACIÓN como parte integrante del procedimiento de Registro. Desde el inicio de la evaluación de un nuevo fármaco se considera pues, con detalle, cómo van a transmitirse sus características que deben estar expresadas con veracidad, claridad y concreción. Por tanto, realizar la elaboración de un material de acondicionamiento, correcto y adecuado no es una tarea sencilla y debe valorarse en su justa medida la habilidad de saber transmitir la información que, en ocasiones, puede resultar vital para el paciente.

El binomio beneficio/riesgo está presente en todo medicamento. Es el motivo principal por el que los datos relativos a la administración o la toma correcta deben estar expresados con claridad para evitar problemas relacionados con un mal uso del medicamento (uso inadecuado, abuso...). La compañía farmacéutica es responsable de la información que transmite, y por lo tanto se esmera en presentar unos textos adecuados y fidedignos, sin caer, sin embargo, en un exceso informativo que más bien perturbaría la buena comprensión de los mensajes necesarios. Como hemos señalado anteriormente, estos textos se ven sancionados por las autoridades sanitarias en el curso de la evaluación del dossier de Registro.

Una revisión rápida del contenido del *dossier de Registro* de un medicamento y de los diferentes *procedimientos de autorización* en la Comunidad Europea ayudará probablemente a situar la información del medicamento en su contexto inicial, es decir, antes de su aparición pública.

## El dossier de Registro

El dossier de Registro contiene, cuando se presenta a evaluación por la Agencia del Medicamento, toda la documentación necesaria y estipulada por las varias legislaciones sobre este tema (1 y 2).



**Tabla A. Esto significa, resumiendo mucho, la información disponible sobre la calidad (farmacotécnica), la seguridad (resultados experimentales en animales) y la eficacia (resultados en humanos).**

Esta parte del dossier que contiene la *know how* de la compañía se deposita de modo confidencial en las Agencias. El prospecto y la ficha técnica tienen el mismo formato europeo propiciado por

la implantación obligatoria de la legislación comunitaria en la legislación de los países. Después de la evaluación, que debe ser transparente y puede requerir datos adicionales, se obtiene una autorización final, que tiene una vigencia de un máximo de cinco años y debe revalidarse.

El dossier está también integrado por unos *resúmenes científicos* que facilitan la revisión del dossier por los evaluadores de las Agencias del Medicamento, *información administrativa* y finalmente la parte de *información del medicamento* redactada de acuerdo a la legislación vigente. (2).

**La ficha técnica:** su denominación más extendida en el lenguaje internacional es Summary of Product Characteristics (SmPC). El resumen de las características del producto, en su primera redacción, es aún provisional y va dirigida al evaluador que deberá constatar que el texto propuesto se corresponde realmente con las especificaciones atribuidas al preparado. Una vez aprobado, es la base de la información que sobre el medicamento, la compañía debe remitir a los profesionales sanitarios.

**El prospecto:** contiene la información dirigida al paciente o al consumidor y debe, pues, cumplir con el derecho que tiene este de estar informado. El prospecto se elabora de conformidad con el contenido de la ficha técnica o SmPC (2, 3, 4).

**El etiquetado:** complementa la información para el paciente/consumidor y contiene a la vez datos útiles para el dispensador.

Estos tres elementos son los únicos que, una vez autorizado un preparado, pueden hacerse públicos.

## Procedimiento de autorización de nuevos medicamentos

Ciñéndonos al ámbito de la Comunidad Europea podemos describir tres procedimientos de evaluación y autorización de nuevos medicamentos (5). Todos estos procesos se estructuran en un formato de dossier similar en todos los casos (como hemos descrito anteriormente).

### Procedimiento Nacional

- Se utiliza para los que se van a comercializar en un solo país.
- La autorización concedida es nacional.
- Los contenidos del prospecto y el de la ficha técnica o SmPC son nacionales.

### Procedimiento descentralizado

Consiste en proyectar la autorización nacional al resto de los países de la CE. Se obtienen varias autorizaciones (una por país); el contenido del prospecto puede variar de un país al otro y el texto de la ficha técnica es similar en todos los países.

### Procedimiento centralizado

- La evaluación se realiza por un ponente (una Agencia) ayudado por un co-ponente (Agencia de otro país), y resulta en una sola autorización válida para todo el territorio comunitario.
- Es un procedimiento de uso obligatorio para sustancias nuevas.
- La ficha técnica, el prospecto y el cartonaje contienen absolutamente la misma información en todos los países (a falta de particularidades de orden comercial en el cartonaje). Solo el idioma utilizado los diferencia.

INFORMACIÓN DEL MEDICAMENTO  
DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO

Procedimiento	Ficha Técnica (SmPC)	Prospecto
Nacional	Nacional	Nacional
Descentralizado 1 país → países interesados	Comunitario	Nacional
Centralizado 1 evaluación Europeo → territorio Europeo	Comunitario	Comunitario

Cualquier modificación o variación que deban sufrir estos textos se tramita siguiendo el mismo procedimiento que el que se utilizó para obtener la autorización del producto y requiere a su vez autorización de la Administración competente (nacional o comunitaria).

La tendencia en Europa, siguiendo el movimiento globalizador, es a empujar el uso del procedimiento centralizado para favorecer la armonización de la información sobre el medicamento.

## Génesis de la ficha técnica (SmPC)

A medida que la investigación de un preparado se va desarrollando, el conocimiento de la compañía sobre el mismo se va completando. Con el fin de recoger las informaciones más substanciales se suele preparar y actualizar un documento interno que refleja la opinión científica que la empresa tiene de su preparado. Este documento, genéricamente denominado CCDS (Company Core Data Sheet), recoge toda la información que se va produciendo, farmacovigilancia (seguridad), resultados de ensayos clínicos (eficacia) en todos los países o regiones en que la compañía comercializa el fármaco. Este documento suele servir de base para la redacción de la ficha técnica que se pretende solicitar con el Registro del medicamento, y sus posteriores variaciones.

Las diferencias esenciales entre los dos textos residen esencialmente en el carácter interno e inmediatamente actualizable del CCDS, frente al carácter público y necesidad de autorización por parte de las Agencias del SmPC.

El SmPC o ficha técnica se puede considerar como un consenso definitivo (pero actualizable en función del estado del conocimiento) entre la autoridad sanitaria y el titular de la autorización de comercialización del preparado en cuestión (la compañía farmacéutica). Es la base de la información que sobre el medicamento se realiza a los profesionales sanitarios. Está redactado en lenguaje técnico-científico y no ofrece en general mayores problemas de comprensión al lector al cual va destinado: el profesional sanitario.

La estructura general del SmPC comprende:

1. Nombre del medicamento.
2. Composición cualitativa y cuantitativa.
3. Forma farmacéutica.
4. Datos clínicos.
5. Propiedades farmacológicas.
6. Datos farmacéuticos.

Esta disposición del texto del SmPC recuerda claramente la estructura del dossier de Registro, del cual, tal como su nombre indica, es un resumen. Del SmPC se deriva el texto de prospecto informativo destinado al paciente.

## El prospecto

Ya en el año 1989 la legislación comunitaria introducía la obligatoriedad de incluir un prospecto en todos los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente. Posteriormente, en 1992 (6), se establece que el prospecto se elaborará de conformidad con la ficha técnica y se definen los datos que debe incluir.

La publicación por parte del Comité Farmacéutico de una directriz (7) resaltando la conveniencia de que existan idénticos criterios y exigencias en lo relativo al etiquetado y prospecto, sea cual fuere el procedimiento de autorización y registro empleados, motiva la publicación en España de la Circular de Legibilidad (8).

De acuerdo con la Circular, la redacción del prospecto adopta la siguiente estructura:

- Recomendaciones generales.
- Denominación del medicamento.
- Composición cualitativa completa.
- Nombre y dirección del titular y del fabricante.

1. Qué es XX y para qué se utiliza.
2. Antes de tomar \*/usar \*\* XX.
3. Cómo tomar/usar XX.
4. Posibles efectos adversos.
5. Conservación de XX.

\* Formas farmacéuticas orales.

\*\* Resto de formas farmacéuticas.

## Cartonaje y etiquetado

El cartonaje y la etiqueta deben contener unas informaciones mínimas que permitan identificar correctamente el medicamento. Parte de la información del cartonaje está destinada al dispensador (precio, códigos, información del Sistema Nacional de Salud, tipo de prescripción...). No se permiten en general etiquetados muy llamativos o atractivos que puedan provocar confusión con otro tipo de producto. Cualquier cambio en una de las informaciones fundamentales del etiquetado requiere autorización por parte de las autoridades sanitarias.

La Circular 2/2000 (8) además de especificar el nuevo formato del prospecto proporciona unas *instrucciones de obligado cumplimiento* para garantizar la legibilidad tanto del etiquetado como del prospecto:

### **1. Tamaño y tipo de letra**

Los datos que figuran en el etiquetado de todos los medicamentos deben estar impresos en caracteres de al menos 7 puntos Didot, dejando un espacio entre líneas de al menos 3 mm.

Los datos que figuran en el prospecto deben estar impresos en caracteres de al menos 8 puntos Didot, dejando un espacio entre líneas de al menos 3 mm.

Se deben evitar las mayúsculas. El tipo de impresión seleccionado debe garantizar la máxima legibilidad.

### **2. Color de la impresión**

La legibilidad no está solo condicionada por el tamaño de la impresión. Los caracteres pueden estar impresos en uno o en varios colores, permitiendo una clara distinción con relación al fondo. Mediante el uso de distintos tipos y colores se consigue que los encabezamientos sean claramente reconocibles.

Reservar la impresión en tinta roja solo para advertencias muy importantes.

### **3. Papel**

En prospectos largos es preferible un *tamaño de papel* A4/A5 ya que estos tamaños facilitan el darles la vuelta de forma sencilla para seguir leyendo y que el paciente lo vuelva a introducir en el embalaje exterior.

El *gramaje* debe ser como mínimo de 40 g/m<sup>2</sup>. Un papel más delgado puede ser demasiado transparente y por ello más difícil de leer.

### **4. Sintaxis**

En lo posible se deben evitar frases excesivamente largas y oraciones subordinadas. La legibilidad puede estar integrada por los distintos tipos de letra, el uso de mayúsculas y minúsculas, la longitud de las palabras, por el número de oraciones en la frase, y por su longitud. La puntuación debe ser ligera, utilizando comas, puntos y aparte, guiones y puntos. Una relación debe ir precedida por los dos puntos, utilizando solo

el punto final al acabar la misma. La relación de elementos debe comenzar con la situación no habitual y específica y terminar con la situación habitual y genérica. Deben evitarse las abreviaturas.

Para evitar la repetición del nombre del producto se utilizará el pronombre siempre que quede claro que se refiere a aquel.

### **5. Estilo**

Se debe utilizar un estilo activo y directo, situando el verbo al principio de la frase y evitando la utilización de la voz pasiva. Este principio debe adaptarse en instrucciones, como por ejemplo «si... entonces», como en «si se encuentra mal, acuda a su médico».

Cuando sea posible, deberán justificarse las medidas recomendadas.

Como medida adicional, y si hacen el mensaje más claro para el paciente, se pueden utilizar motivos gráficos o pictogramas.

Evitar el uso indiscriminado de letras mayúsculas, ya que dificultan la legibilidad. Sin embargo, pueden ser útiles para enfatizar.

Si se dan explicaciones sobre determinadas instrucciones, estas deben colocarse en primer lugar.

### **6. Braille**

Debe fomentarse el uso del Braille en el etiquetado y en el prospecto.

La Administración ha optado por un proceso gradual de implantación de la Circular 2/2000 de Legibilidad para no introducir distorsiones ni presiones excesivas en la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS) ni en la Industria. Se aplica de modo obligatorio en todas las solicitudes de nuevo registro y a cualquier variación que afecte al prospecto o al material de acondicionamiento. El Anexo 2 de la Circular de Legibilidad (8), adaptando la correspondiente legislación europea, recoge un test de legibilidad de prospectos que se describe a continuación, cuya utilización por parte de la Industria es totalmente voluntaria.

Se recomienda que las empresas que deseen llevarlo a cabo decidan caso a caso con la Agencia del Medicamento el protocolo más adecuado. La confirmación por parte de la compañía de que el prospecto ha alcanzado un nivel aceptable en el ensayo realizado como el que se describe a modo de ejemplo a continuación, debe ser suficiente para cumplir los requerimientos de las autoridades competentes en lo relativo a la legibilidad del prospecto.

El método de estudio se basa en un enfoque piloto establecido por Australia para los requerimientos de información sobre medicamentos para el consumidor.

## **Objetivo**

Averiguar qué está mal en el prospecto, no simplemente confirmar lo que está bien. Corregir el texto en consecuencia.

### ***¿Qué tipo de ensayo?***

El ensayo diagnóstico es el más útil y consiste en:

- Pedir a los usuarios que realicen las acciones que normalmente harían al utilizar el prospecto.
- Observar y registrar lo que hacen.
- Anotar cómo describen lo que hacen.
- Sondear para descubrir si pueden utilizar correctamente la información que leen.
- Anotar lo que dicen sobre el prospecto.

### ***¿Quién debe realizar el ensayo?***

Se aconseja que sea la persona que ha redactado el prospecto.

### ***¿Quién debe someterse al ensayo?***

Las personas que participen en el ensayo deben provenir de la población de riesgo (aquellas que son más susceptibles de tener problemas al utilizar el medicamento). Por ejemplo, en muchos casos es adecuado reclutar consumidores de edad avanzada ya que se sabe que suelen tener problemas con su medicación.

Puede no ser necesario realizar el ensayo con personas que sufren la enfermedad que el medicamento trata. Sin embargo, si el medicamento es para una enfermedad más rara o si es para una enfermedad a más largo plazo que pueda implicar un grado de conocimiento por parte del paciente, puede ser mejor comprobar la comprensión del prospecto con pacientes reales.

Se debe evitar el reclutamiento entre una población de conveniencia, por ejemplo, entre compañeros de trabajo. Sin embargo, se puede utilizar a dichas personas para verificar si las preguntas del ensayo son capaces de provocar el tipo de respuesta esperada.

### ***¿Qué estudiar?***

El prospecto debe ajustarse a la presentación y sobre el mismo papel que el dirigido al consumidor cuando se comercialice el medicamento. Se plantean dos cuestiones:

1. ¿Puede el consumidor encontrar de forma rápida y fácil la información en el prospecto?
2. Habiendo encontrado la información, ¿puede comprender y actuar en consecuencia, de forma correcta?

### ***El procedimiento es el siguiente:***

1. Existe un núcleo de tareas asociadas con el prospecto de cada medicamento y que son críticas para su uso correcto. Variará de un producto a otro. Los aspectos críticos de un prospecto normalmente son:

- ¿Para qué se utiliza?
- ¿Cómo se utiliza?
- Efectos no deseados.

El número de tareas seleccionadas (en forma de preguntas), normalmente no debe exceder de quince.

2. Las preguntas deben recogerse en un único documento.
3. Se deben reclutar diez consumidores-pacientes-sujetos preferentemente entre personas que tiendan a presentar algún problema con el producto en particular; por ejemplo, sujetos de más edad.
4. El ensayo se debe realizar cada vez con un sujeto, dejando al menos un intervalo de media hora para cada persona.
5. El orden en el que se plantean las preguntas debe ser aleatorio y no se deben plantear sucesivamente dos preguntas que se refieran a información adyacente. Al plantear cada pregunta, hay que observar cómo los sujetos buscan la información.
6. Cuando el sujeto encuentra la información que se le ha pedido, probablemente se limite a leerla. Se le debe pedir que la traslade a sus propias palabras y que explique su significado. Si a la pregunta ha de contestar describiendo un proceso, como por ejemplo, utilizar un inhalador, se le debe facilitar un inhalador con placebo y pedirle que realice todo el proceso utilizando el prospecto. Otra alternativa sería que describiera él mismo el proceso. Hay que recordar que uno de los objetivos principales es averiguar qué es lo que se malinterpreta, no solo qué es lo que se interpreta correctamente.
7. Los resultados deben revisarse después de haber realizado el ensayo con estos diez sujetos. Así, antes de proseguir con el estudio, puede haberse recogido información suficiente como para volver a redactar determinadas partes del prospecto.
8. Una vez se han obtenido resultados satisfactorios después de haber realizado el estudio con diez sujetos, se debe realizar con otros diez. El objetivo es disponer de al menos dieciséis sujetos de un total de veinte, capaces de responder correctamente cada pregunta. Puede ser necesario modificar el prospecto y volver a repetir el estudio varias veces hasta conseguir este nivel.

La Agencia Europea del Medicamento (EMA: European Medicines Agency) ha puesto este test en práctica en varias ocasiones, siempre para productos registrados por vía centralizada, utilizando prospectos redactados en inglés y en algunas ocasiones en otros idiomas, con resultados satisfactorios. Por ello, se está fomentando la realización de este tipo de actuación en los diferentes países, independientemente del procedimiento de Registro utilizado para obtener la autorización de comercialización correspondiente.

Se ha podido comprobar que este ejercicio práctico mejora la calidad y la legibilidad del prospecto. La experiencia, que resulta positiva para las compañías, permite una mejor comprensión del comportamiento de paciente, así como sus expectativas en cuanto a la información que necesita encontrar y entender en los prospectos de medicamentos.

En España se ha empezado a trabajar de modo incipiente con una Comisión de lectura y a organizar talleres con asociaciones de pacientes, de consumidores, sociedades médicas, industria, etc., para conocer las inquietudes de estos colectivos, recoger sus sugerencias e intentar solventar sus dudas. Los trabajos de esta Comisión se basan en el análisis de prospectos que acompañan algunos medicamentos publicitarios y tiene previsto ampliar su examen a medicamentos que se dispensan con prescripción.

## Situación actual

A pesar de todos los esfuerzos realizados y de las iniciativas promovidas tanto por las administraciones sanitarias como por las compañías farmacéuticas, aparecen con cierta frecuencia noticias o artículos relacionados con las dificultades o dudas que experimentan los pacientes a la hora de entender e interpretar la información contenida en los prospectos de medicamentos.

Queda patente que la rigurosidad de la normativa que regula la redacción de textos de prospectos y etiquetado provoca que la información que se ofrece en ellos sea en ocasiones demasiado técnica para el usuario, hecho que crea confusión e incumplimiento por parte del paciente, cuando su objetivo reside precisamente en fomentar el uso adecuado del medicamento.

Resulta a menudo complejo adaptar el lenguaje técnico a una redacción sencilla, clara y concisa. Gran número de los vocablos utilizados no tienen traducción «vulgar» y, por otra parte, el estricto cumplimiento de la legislación, así como el ejercicio de responsabilidad que representa fabricar, comercializar e informar sobre un medicamento, no permite trivializarlo.

## Conclusiones

Es muy probable que siga existiendo una cierta distancia entre la intención de la Industria y la Administración de informar adecuadamente al paciente y la percepción por parte de este paciente de recibir una información comprensible. Creemos que deben empezar a utilizarse otras vías y recurrir además de a la información, a la formación del público en general.

Es urgente que empiecen a desarrollarse en serio programas educacionales en prevención y promoción de la salud. Al igual que ciertos colectivos como los diabéticos, los hemofílicos, los pacientes afectados de sida... tienen conocimiento y han aprendido a gestionar su enfermedad, debería procurarse que el resto de la población adquiriera una «cultura general» pragmática en cuanto a salud, enfermedad y medicamentos.

Además de las campañas informativas orquestadas desde el Ministerio de Sanidad, convendría propiciar una estrategia intersectorial que involucrara instituciones y organizaciones implicadas en fomentar el aprendizaje del concepto de medicamento en toda

la población. Incorporar en los programas escolares y universitarios asignaturas relativas a nociones de enfermedad y de terapéutica, e impartir charlas informativas en centros para personas mayores o jubiladas ayudaría, sin lugar a dudas, a familiarizar a la población con el medicamento. La concepción paternalista del enfermo tutelado se vería reemplazada por el principio de autonomía del paciente que pasaría, por una parte, a mejorar su comprensión de los textos que acompañan al medicamento y, por otra, a ejercer su propia responsabilidad en el cuidado de su salud.

## Bibliografía:

- (1) Real Decreto 767/1993 del 21 de mayo, sobre registro de medicamentos (Anexo III, el contenido de la Ficha Técnica).
- (2) Directiva 2001/83 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 6 de noviembre de 2001, por la que se establece el código comunitario sobre medicamentos de uso humano. Modificada por la Directiva 2003/63/CE de la Comisión del 25 de junio de 2003.
- (3) Ley 20/90 del Medicamento, del 20 de diciembre, Art. 19.
- (4) Real Decreto 2236/1993, del 17 de diciembre, sobre etiquetado y prospecto.
- (5) Reglamento 2903/93/CEE del Consejo sobre Procedimientos Comunitarios para la Autorización de Medicamentos.
- (6) Directiva 92/27/CEE del Consejo, relativa al etiquetado y prospecto de los medicamentos de uso humano.
- (7) *NTA – Guideline on the readability of the label and package leaflet on medicinal product for human use* (september 1998).  
(<http://dg3.eudra.org/F2/eudralex/vol-2/home.htm>)
- (8) Circular 2/2000 de la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS), Directriz de Legibilidad de Material de Acondicionamiento y Prospecto, más anexos. Modificada por las Circulares 01/2002, del 15 de julio y 04/2003 del 20 de marzo.

# LA TERMINOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA NORMALIZACIÓN

Virginia Palomar González

## AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, es la única entidad aprobada para desarrollar las tareas de normalización en España, tal y como se establece en el Real Decreto 2200/1995 del 28 de diciembre que aprobaba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial en España.

AENOR es una entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación en todos los sectores industriales y de servicios. Tiene como propósito contribuir a mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, así como proteger el medio ambiente. Su presencia en los foros internacionales, europeos y americanos garantiza la participación de nuestro país en el desarrollo de la normalización y el reconocimiento internacional de la certificación de AENOR.

## La terminología y la normalización

Vivimos en un mundo en el que el rápido desarrollo tecnológico en general, así como el desarrollo concreto de nuevos campos e industrias, ha dado lugar a ciclos de innovación cada vez más cortos y a un crecimiento exponencial de conocimientos, lo que lleva consigo la necesidad de su rápida y eficaz comunicación.

La terminología desempeña un papel decisivo en la comunicación técnica y científica. La transferencia de conocimientos y de tecnología solo puede llevarse a cabo si se entiende con exactitud el lenguaje en el que se efectúa dicha transferencia. Por este motivo, la normalización siempre ha sido una herramienta imprescindible para facilitar el intercambio de bienes y servicios y asegurar que dichos bienes y servicios satisfacen los requisitos establecidos en dichas normas. En este sentido, el contar con una terminología clara y uniforme es fundamental para alcanzar este objetivo. Por ello nos encontramos ante la necesidad de homogeneizar y armonizar el vocabulario científico y técnico con el fin de evitar cualquier ambigüedad posible en el uso del lenguaje en el ámbito de la normalización.

Esta necesidad se consigue en los Comités Técnicos de Normalización de AENOR (AEN/CTN) donde se elaboran las Normas UNE por consenso entre todas las partes interesadas, basándose en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico. Tras la aprobación por AENOR, como organismo reconocido por su actividad normalizadora, quedan disponibles al público.

## Una terminología común

Lograr una terminología común en este sector requiere el esfuerzo de muchos, ya que el uso repetido de un término o conjunto de términos en un contexto determinado acaba imponiéndose en numerosos casos. Por ello, los traductores, los organismos de normalización, las universidades, las empresas, la Administración y los centros de investigación, entre otros colectivos, deben cuidar especialmente la terminología científico-técnica que emplean, ya que pueden influir enormemente en el uso generalizado de la misma.

Una terminología común facilita y fomenta la comunicación, fomenta los intercambios comerciales y culturales y facilita la transferencia de tecnología. Se trata, por tanto, de un esfuerzo de muchos que repercute en ventajas para todos.

## Importancia del español en las empresas

En áreas como las tecnologías de la información, muchos de los términos utilizados proceden de la lengua inglesa. Hoy en día todos utilizamos la palabra *software* para designar el «soporte lógico», debido al uso extendido de dicho anglicismo. Resultaría extraño traducir el término *software* ya que daría lugar a confusión en la mayoría de los casos. En los documentos normativos de contenido técnico específico, como por ejemplo aquellos incluidos dentro del sector de las nuevas tecnologías, cabría pensar que traducir estos documentos podría inducir a error. Además, tenemos tendencia a pensar que estos documentos normativos solo los utilizan técnicos de empresas multinacionales muy familiarizados con la terminología en lengua inglesa.

No obstante, la realidad dista mucho de ser así. Es importante tener en cuenta que muchos de estos documentos normativos tan específicos no son directamente aplicados por las grandes empresas sino por las pequeñas y medianas empresas, proveedoras de componentes, por ejemplo, de estas grandes empresas. En este sentido, AENOR, en su compromiso de impulsar la difusión de la normalización en todos los sectores de la sociedad, se esfuerza por elaborar y adoptar la versión española de los documentos normativos para así abarcar, por ejemplo, las necesidades de estas pequeñas y medianas empresas.

Al trasladar al español el contenido de las normas, AENOR favorece que las empresas españolas puedan beneficiarse de las ventajas de la normalización. Las normas contribuyen a la productividad, facilitan la comunicación y agilizan el mercado. Además, la normalización rentabiliza las inversiones en equipos e instalaciones, repercute en la reducción de costes y facilita la transferencia tecnológica.

## Homegeneizar la terminología en España

En el seno de AENOR, cada Comité Técnico de Normalización utiliza una terminología específica dentro de su campo de actividad. Actualmente AENOR está en proceso de crear un nuevo Comité Técnico de Normalización en el ámbito de la terminología. En este comité de carácter general, se revisarán todas las normas UNE horizontales de voca-

bulario científico-técnico que están en vigor y se elaborarán nuevas normas en dicho sector. Además, este nuevo Comité Técnico normalizará los principios, métodos y aplicaciones relativos a la terminología. Otra de las funciones principales del nuevo Comité Técnico de Normalización será hacer el seguimiento de las actividades realizadas en los comités técnicos a nivel europeo e internacional para así adoptar como normas nacionales las normas internacionales de vocabulario adoptadas por ISO e IEC (Organización Internacional de Normalización y Comisión Electrotécnica Internacional, respectivamente). En este nuevo comité se establecerá una estrecha relación de colaboración con los demás Comités Técnicos de Normalización interesados, que en numerosos casos cuentan ya con un grupo de trabajo responsable de la elaboración de glosarios y vocabularios técnicos específicos.

Un solo término puede incidir enormemente en el desarrollo de una actividad. La elección de un término u otro puede tener tremendas repercusiones dependiendo de cómo se haya definido el término en cuestión. Todas las Normas UNE, independientemente del sector al que pertenezcan, cuentan con un capítulo en el que se definen los términos más relevantes de dicho documento normativo. Los términos incluidos en este apartado de la norma han de definirse con muchísima atención, ya que podrían ser decisivos para que un fabricante cumpla o no con la norma. Hay casos en los que un documento normativo se apoya en una reglamentación por lo que el uso incorrecto de la terminología puede tener connotaciones incluso legales. Por ejemplo, las definiciones de los términos «llave», «grifo» y «válvula», si no se definen correctamente en la Norma UNE correspondiente, pueden provocar que un fabricante incurra en una ilegalidad derivada de la utilización de un objeto no contemplado en las definiciones de la propia norma.

## Proceso de traducción

Gran parte de los documentos normativos elaborados en AENOR proceden de los esfuerzos aunados por los Organismos de Normalización Internacionales (ISO e IEC) o Europeos (CEN, CENELEC, ETSI) para desarrollar normas de referencia. En estos casos, dichas normas se traducen al castellano antes de adoptarlas como normas nacionales. Los Comités Técnicos de Normalización, responsables asimismo del seguimiento de las actividades realizadas en los comités internacionales con los que comparten sector pero no alcance geográfico, son en numerosas ocasiones los encargados de trasladar a la lengua española el material científico y tecnológico procedente de otras lenguas; inglés y francés mayoritariamente. Además, AENOR cuenta con un equipo de traductores externos especializados en cada campo de actividad.

El personal técnico de AENOR verifica de forma exhaustiva el fondo y la forma de todos los documentos normativos traducidos, siempre en comunicación con los vocales del CTN correspondiente, quienes deben expresar su aprobación. Dichos documentos, tras ser aprobados por AENOR, se editan estando disponibles al público.

El proceso de adopción de normas es muy complejo ya que intervienen numerosos factores, entre ellos la traducción de normas europeas e internacionales. Es importante

tener en cuenta que hay veces en las que cada lengua tiene una forma determinada de expresar una misma realidad. Analicemos el siguiente ejemplo:

- Objetos perdidos
- *Lost and found*
- *Objets trouvés*

En el primer caso tenemos la forma en la que se designa en español el lugar al que recurrimos con la esperanza de encontrar algo que hemos perdido. Es curioso como, al designar el mismo lugar en inglés (perdidos y encontrados), se demuestra un cambio de actitud que refleja un mayor optimismo. Aún más curiosa resulta la forma de referirse al mismo lugar en francés (objetos encontrados), ya que expresa una actitud aún más positiva enfatizando el hecho de que se ha encontrado algo. Este ejemplo pone de manifiesto que cada lengua se expresa desde una perspectiva determinada por lo que, al traducir un documento normativo, hay que contemplar la naturalidad del lenguaje y, en el caso del español, evitar las numerosas oraciones pasivas tan características de la lengua inglesa.

Sin duda, el principio fundamental de la traducción es no incurrir en errores conceptuales ni dar lugar a ambigüedades. Para ello es necesario definir los conceptos de manera minuciosa. Hay conceptos que, aunque a primera vista no parecen muy dispares, en realidad sí lo son. Es el caso del «aparato móvil» o *portable appliance* (aparato previsto para ser desplazado durante su funcionamiento, o un aparato que no esté instalado en un lugar fijo, cuya masa sea inferior a 18 kg), y del «aparato portátil» o *hand-held appliance* (aparato móvil previsto para ser asido con la mano, en uso normal).

Una traducción desafortunada puede tener consecuencias de diversa consideración. Las repercusiones pueden ser de tipo legal, como se muestra en el siguiente ejemplo. En la versión original de una norma internacional sobre maquinaria de elevación y transporte, se hacía referencia a *industrial trucks*. En un principio, se optó por traducir este concepto como «camiones industriales» pero después se decidió que la traducción más adecuada no era esa sino «carretillas de manutención». La elección de uno u otro equivalente en español tenía una gran importancia ya que, en el primer caso, la norma se regía dentro del Reglamento de Homologación de Vehículos, mientras que en el segundo, aplicaba la Directiva de Máquinas.

En otros casos, una traducción puede incidir negativamente en la opinión generalizada de un producto o equipo. Así sucedió al trasladar al español el contenido de una norma dentro del sector de la industria marítima. En este documento normativo se hacía alusión a *small craft*, que primeramente se tradujo al castellano como «embarcación menor». Esta decisión no fue muy acertada debido a que tenía connotaciones peyorativas que presuponían que la embarcación en cuestión era de menor importancia o menor calidad. Finalmente se eligió «embarcación pequeña» como equivalente en español de *small craft* ya que la principal diferencia con respecto al resto de embarcaciones era la eslora.

## AENOR y su relación con Hispanoamérica

A pesar de que el español no es lengua oficial de los Organismos de Normalización Internacionales y Europeos, la participación de expertos cuya lengua es el español es cada vez mayor. Esto ha provocado que el español sea aceptado como idioma de trabajo en grupos específicos. Este incremento del uso del español ha derivado en la necesidad de que se busque consensuar la traducción correspondiente en castellano.

La lengua española tiene una importancia añadida debido a que la comunidad de hispanohablantes en el mundo asciende a casi 400 millones de personas. Conseguir homogeneizar la terminología técnica utilizada en los 21 países en los que el español es lengua oficial resulta inmensamente difícil. Con el fin de alcanzar una terminología común en determinados documentos ampliamente conocidos como son las normas de gestión de la calidad (serie UNE-EN ISO 9000) y de gestión medioambiental (serie UNE-EN ISO 14000), se constituyeron en 1999 dos órganos técnicos cuya secretaría en ambos casos desempeña AENOR. Dichos órganos internacionales, denominados ISO/TC 176 STTG (Spanish Translation Task Group) e ISO/TC 207 STTF (Spanish Translation Task Force), respectivamente, están formados principalmente por delegados de los países que tienen el español por lengua oficial o co-oficial y realizan una única versión en castellano equivalente a las series de normas mencionadas anteriormente. Además de estos grupos, se creó un órgano técnico ISO/CASCO STWG (Spanish Translation Working Group), cuya actividad principal consiste en traducir al español la serie de normas relativas a la evaluación de la conformidad, ISO/IEC 17000. La secretaría de este órgano técnico también la desempeña AENOR. La actividad desarrollada dentro de estos grupos hizo posible que la Organización Internacional de Normalización (ISO) editara la serie de normas ISO 9000:2000 en inglés, francés y español simultáneamente.

AENOR desempeña también la Secretaría del Comité Técnico de Terminología (CT 150) de COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas). El CT 150 tiene por objetivo armonizar las diferencias de interpretación y uso del español, así como favorecer las relaciones y los intercambios científicos y técnicos entre los países de habla hispana.

El hecho de compartir la terminología científico-técnica facilita enormemente los intercambios comerciales con los países hispanoamericanos. Lograr un lenguaje común fomenta la comunicación y por tanto favorece la relación y los acuerdos entre España y el continente latinoamericano. En este sentido, AENOR está diseñando un principio de acuerdo de cooperación con la Asociación Mercosur de Normalización (AMN) para el intercambio de información, así como para contribuir a la reducción de las barreras técnicas al comercio.

A menudo, alcanzar posturas comunes en relación con los términos y el vocabulario empleado resulta extremadamente difícil ya que se trata de expresiones fuertemente enraizadas en una región o país determinados. Este fue el caso al acordar una terminología común para la versión española de *quality management*, como parte del título de la serie de Normas ISO 9000:2000. Algunos países latinoamericanos pujaban por «admi-

nistración de la calidad», mientras que España y otros países hispanoparlantes preferían «gestión de la calidad». En esta ocasión se decidió de forma consensuada que la traducción elegida fuera esta última. La misma problemática surgió al traducir *complaints handling* ya que algunos países latinoamericanos propusieron trasladar al español dicho concepto como «manejo de reclamos». España y otros países hispanoamericanos se mostraron en desacuerdo y, finalmente, se acordó traducir *complaints handling* como «tratamiento de quejas». En el caso de la traducción de *automotive industry* hubo que buscar una traducción alternativa a las dos opciones propuestas («industria automotriz» e «industria de automoción») ya que no se llegaba a un consenso. Al final se propuso la utilización de «industria del automóvil» ya que no se incluían ni las motocicletas ni los camiones.

No obstante, no siempre es posible lograr el consenso deseado entre los miembros. En los casos en los que no se alcance una terminología común, es recomendable elaborar una base de datos o un anexo a la norma donde se recojan las distintas variantes posibles. En España, por ejemplo, dentro del sector de aparataje y accesorios de baja tensión, el término «clavija» se define como accesorio provisto de espigas diseñadas para introducirse en los alvéolos de una base y provisto también de piezas para la conexión eléctrica y retención mecánica del cable flexible. Este mismo concepto en algunos países hispanoamericanos no se conoce con el término «clavija» sino que, en su lugar, emplean el vocablo «ficha», término incomprensible en España en este contexto.

Es importante resaltar que, en todos los ejemplos anteriormente descritos, no existía duda alguna en cuanto al concepto definido sino en cuanto a qué término emplear para designar cada concepto.

## Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI)

Desde hace dos años, AENOR desempeña la Secretaría del Comité Técnico de Terminología (TC 1) de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). El TC 1, fundado en 1911, es el comité más antiguo de IEC. Dicho comité tiene carácter horizontal y realiza labores de definición y normalización de la terminología electrotécnica con el fin de establecer un lenguaje común entre técnicos de diferentes países y culturas. Para ello, el TC 1 elabora las distintas Partes que componen el Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI) en colaboración con los comités especializados en los temas tratados en cada Parte. Estas forman la serie de Normas CEI 60050, que a nivel español se adoptan como la serie de Normas UNE 21302.

El objetivo del VEI es normalizar y coordinar los términos científicos y técnicos en el ámbito de la electrotecnia. Por ello, el VEI se ha convertido en herramienta de consulta indispensable para aquellos que elaboran los documentos normativos, para fabricantes y usuarios del sector electrotécnico, traductores técnicos, autoridades legisladoras, en laboratorios y universidades.

El VEI contiene alrededor de 20.000 términos con sus definiciones correspondientes en inglés y francés, así como sus respectivas equivalencias en numerosos idiomas, entre

los que se incluye el español. Dichos términos se agrupan en distintas Partes. Hasta la fecha, se han publicado alrededor de 80 Partes, todas ellas distribuidas en las siguientes categorías:

1. Conceptos generales.
2. Materiales.
3. Medida, regulación y cálculo.
4. Equipos eléctricos.
5. Equipos electrónicos.
6. Generación, transmisión y distribución de la energía.
7. Telecomunicaciones.
8. Aplicaciones específicas.

Existe también una versión *en línea* del VEI de acceso libre en la página web de IEC (<http://www.iec.ch>) cuya última versión dispone por primera vez de un sistema de búsqueda en español, lo que supone un gran apoyo a nuestra lengua. De esta manera, al introducir un término en español, inglés, francés o alemán, este sistema permite acceder a sus equivalentes en los otros tres idiomas. Asimismo ofrece definiciones en inglés y francés en la categoría de conceptos generales.

## Conclusión

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, apuesta por una terminología científico-técnica común en su afán por lograr que la normalización no tenga fronteras y contribuir así a la reducción de las barreras al comercio. Mediante la traducción al castellano del contenido de las normas internacionales y europeas, AENOR pretende llegar a todos los rincones del territorio español así como a todas las empresas españolas, independientemente del sector o tamaño de las mismas. Por todo ello es importante homogeneizar la terminología en español tanto en nuestro país como fuera de él. El hecho de que compartamos nuestra lengua con los países del continente hispanoamericano refuerza el vínculo existente entre España e Iberoamérica. En este sentido, AENOR, en su compromiso por difundir y armonizar una terminología común en español, fomenta la comunicación y los intercambios comerciales con el resto de países de habla hispana.

# Capítulo 7

## Ciencia y lengua española en Internet

### **Libelo contra el inglés**

Horacio Capel

### **Ciencia experimental e Internet: la lengua española y la nueva biología**

Emilio Muñoz

### **El uso de conceptos científicos en Internet: variación conceptual y denominativa**

Daniel Cassany y Carmen López Ferrero



# LIBELO CONTRA EL INGLÉS

Horacio Capel

Hay muchos argumentos en favor de la existencia de una lengua franca internacional, que sirva como instrumento compartido de comunicación. Sin duda en estos momentos es el inglés el que desempeña esta función. Una buena parte de la comunicación internacional se realiza en esta lengua y la mayor parte de las revistas científicas se escriben en ella.

A partir de este dato, muchas personas defienden que esa lengua siga desempeñando de forma permanente ese papel. Naturalmente son los países anglófonos los más fervientes partidarios de esta situación que tanto les beneficia. Pero también hay personas de otros países que apoyan esa misma posición, especialmente en el campo de la ciencia y de la técnica. Se trata de gentes muy diversas entre los que se encuentran, lógicamente, muchas personas interesadas en facilitar la comunicación intelectual y otras que se han formado en universidades de esos países. Pero también algunos afectados de un fuerte sentimiento anglófilo o norteamericanófilo, entre estos últimos aquellos que un gran maestro de la historia de la ciencia española acostumbra a llamar los «cipayos del imperialismo científico norteamericano».

Que siempre la lengua fue compañera del imperio lo conocían muy bien los políticos e intelectuales del mundo romano y lo sabía sobradamente nuestro Antonio de Nebrija. Pero la alusión a esos dos imperios, el romano y el hispano, nos permite recordar que las estructuras políticas de dominación no son permanentes, lo que debería conducirnos a ser un tanto escépticos sobre las pretensiones de perdurabilidad que algunos tienen, como si hubiéramos llegado efectivamente al fin de la historia. Seguramente no son conscientes de la fragilidad de las cosas humanas ni de que la rueda de la fortuna rueda sin descanso, y para todos. Por recordar lo que ha sucedido desde el Renacimiento, deberíamos citar aquí el papel de lengua franca científica que han tenido sucesivamente el latín, el italiano, el español y el francés, además del ruso durante varios decenios para los países del bloque comunista.

En cualquier caso, la asociación de la lengua al poder imperial de Estados Unidos debería hacernos también prudentes a todos aquellos que, aunque admiremos muchos aspectos y valores de la ciencia y la cultura británica y norteamericana, no estamos de acuerdo con ese imperialismo y que vemos también aspectos negativos en la dominación imperial angloamericana que se ha impuesto en el mundo desde el siglo XIX.

El tema de este encuentro es el de ciencia, tecnología y lengua española. Antes de hacer una defensa del uso del español en la ciencia y la tecnología conviene dedicar alguna atención al uso actual del inglés y sus consecuencias.

## Algunos aspectos negativos del uso generalizado del inglés en la ciencia

El número de revistas científicas que se publican hoy en inglés es dominante de forma muy amplia. Por citar el caso de la geografía, en la serie bibliográfica *Geographical Abstract* donde se recogen artículos de unas 1.100 revistas de geografía y otras ciencias sociales y de la Tierra, el número de publicaciones periódicas en lengua inglesa recogidas representa más del 80%.

Esa tendencia dominante hace que algunas revistas de países punteros se hayan decidido a publicar también exclusivamente en inglés para asegurar la visibilidad internacional de los trabajos científicos. Lo que ha ocurrido incluso en un país tan celoso de la identidad lingüística como es Francia. Y no son pocas las revistas científicas que se publican normalmente en francés, castellano y otras lenguas y que aceptan al mismo tiempo publicar artículos en inglés.

Las Agencias Nacionales de Evaluación —cuya labor ha de ser valorada, en general, de una forma muy positiva— están contribuyendo a afirmar esa tendencia. La calificación superior que se hace de las publicaciones en inglés se va generalizando. Naturalmente el argumento es que están en esa lengua las que aparecen en el *Science Citation Index* y en otros índices internacionales como más citadas y más valoradas.

Podemos empezar a cuestionar esos criterios. Además de impugnar también algunos otros referentes a la evaluación científica; como el que están imponiendo los evaluadores de las llamadas ciencias duras, para los cuales la investigación se traduce en artículos científicos publicados en revistas reputadas, y no en libros, que son desvalorizados como simples trabajos de difusión. Ese último dato muestra el escaso sentido común de los evaluadores procedentes de las ciencias físicas y naturales y el poco conocimiento que poseen de las formas en las que se realiza y difunde la investigación en las ciencias sociales y las humanidades, en cuyo ámbito el libro es muchas veces el procedimiento normal de presentar una investigación acabada.

En lo que se refiere a los artículos publicados en inglés, vale la pena empezar a poner en cuestión los criterios de inclusión del *Science Citation Index* y los mecanismos de selección que poseen las revistas anglosajonas, los cuales siempre les benefician a ellas. Los filtros para la inclusión en el *Science Citation Index* son en buena parte lingüísticos. Muchas de las revistas valoradas no son verdaderamente internacionales sino que favorecen inconscientemente, o tal vez conscientemente, los trabajos en inglés, e incluso los del propio país. Y como es natural son ampliamente citados por los autores que publican en revistas de esos países. Un trabajo referente a las revistas de geografía británicas y norteamericanas pone de manifiesto de forma incontestable el carácter «internacional» limitado que tienen a veces la mayor parte de los consejos de redacción y consejos asesores de las revistas «internacionales» de geografía en lengua inglesa, al igual que los árbitros o censores, todos los cuales pertenecen en general a países anglófonos; y los temas, marcos teóricos y debates a que se refieren los artículos tienen que ver en la mayor parte de los casos con la tradición anglosajona. Unas tres cuartas partes de los artículos publica-

dos son de autores norteamericanos y británicos, seguidos por canadienses y australianos. La representación de autores de países de lengua no inglesa es extremadamente reducida, a pesar de la importancia histórica y actual que pueden tener otras escuelas geográficas (por ejemplo la francesa o la alemana que, sin embargo, solo estarían representadas por un 0,05% del total de los artículos publicados); la geografía española e iberoamericana carece casi de representación<sup>1</sup>. Cada vez son más los geógrafos que expresan su descontento por esta situación<sup>2</sup>.

Algunos aspectos de esas publicaciones son verdaderamente escandalosos. Me refiero sobre todo a la bibliografía. En general, los artículos que se publican en las revistas anglosajonas citan solamente bibliografía en inglés. Tal vez eso pueda estar justificado en un artículo científico sobre un tema específico en el que todas las contribuciones relevantes se han hecho en esa lengua. Pero, desde luego, no lo está en absoluto en lo que respecta al conjunto de las ciencias sociales y las humanidades.

Es hora de decir con claridad que en esos campos las revistas de otros países son tan buenas, y a veces mejores (porque tienen mayor antigüedad y mayor tradición) que las que se publican en inglés. Hay que recordar que hasta que los países europeos se despedazaron mutuamente en esas dos guerras internas que fueron en buena medida la Primera y Segunda Guerra Mundial, el francés y el alemán eran lenguas prestigiosas y dominantes en algunos campos de la ciencia. Y que el italiano o el español, entre otras, habían alcanzado también un buen nivel.

En España la tendencia a desvalorizar nuestra propia tradición científica (que lleva a desconocer y desvalorizar no solo la ciencia contemporánea española sino también la de siglos anteriores, con notable ignorancia) se acentuó con la llamada «polémica de la ciencia española», a fines del siglo XIX, la cual coincide con otras polémicas similares en países europeos, en momentos en que las comunidades científicas de cada país trataban de obtener mayores recursos para la investigación científica y ponían énfasis en el retraso y no en los avances.

El desconocimiento y desvalorización de la ciencia española llegan a extremos considerables que a veces quedan sorprendentemente invalidados cuando se conoce su desarrollo real y la aportación efectiva de las comunidades científicas y corporaciones técnicas de este país. Las investigaciones que se han hecho sobre la historia de la ciencia española moderna y contemporánea —y entre ellas las que se han realizado en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona sobre el cuerpo de ingenieros militares, sobre los ingenieros de montes, sobre la agronomía, sobre la creación de la edafología y otros temas— han permitido descubrir un panorama mucho más rico del que se pensaba, en lo que se refiere al periodo comprendido entre los siglos XVIII y XX. Y muestra que a veces esa ciencia española que los mismos contemporáneos desvalorizaban o que nosotros ahora desconocemos, era tomada como modelo por otros países avanzados. Bastará citar el título de una obra que fue estudiada por Vicente Casals, el libro de John Croumbie Brown *Forest Engineers in Spain, Indicative of a Type for a British National School of Forestry*, publicado en Edimburgo en 1886, en plena

<sup>1</sup> Gutiérrez y López-Nieva 2001.

<sup>2</sup> Algunas referencias en García-Ramón 2003.

polémica de la ciencia británica. En mayo de 1885, la Cámara de los Comunes había ordenado que se constituyera un comité especial para establecer una Escuela Forestal en Gran Bretaña, el cual estudió los sistemas de enseñanza seguidos en Alemania —«la cuna de la moderna ingeniería forestal», según se recuerda en el informe, y donde existían un gran número de Escuelas para estudios forestales— y en otros países europeos (Austria, Polonia, Rusia, Finlandia, Suecia, Francia, Italia y España). Uno de los miembros de ese comité elaboró el informe final en el que, como escribe en el libro citado reconoce: «no puedo citar ninguna Escuela de Estudios Forestales que cumpla todos los deseos británicos, pero la Escuela de Ingenieros de Montes de España es el tipo que podría seguirse con beneficios en la organización de una British National School of Forestry»<sup>3</sup>.

Volviendo de nuevo al tema de la bibliografía, es inaceptable que los trabajos científicos publicados en revistas inglesas citen casi exclusivamente bibliografía en esa lengua, lo cual muestra una ignorancia muy grave, que es muy frecuente, o, en ocasiones, una actitud censurable. Hay autores de los que me consta que han utilizado trabajos en castellano y luego no los citan. Conozco el caso de investigadores que han trabajado en España o en países iberoamericanos y que luego solo citan trabajos en inglés, prescindiendo de otros que estaban escritos en español o portugués y que han usado con gran provecho. Es posible que tengan la misma actitud que aquel antropólogo norteamericano que después de hablar con don Julio Caro Baroja no estimó oportuno citarlo porque lo consideraba simplemente un informante.

Esa actitud alcanza niveles risibles en el caso de algunos campos científicos. Por ejemplo, en el de la geografía cultural. Como ya advirtió un autor norteamericano, una geografía cultural que utiliza solamente trabajos en inglés parece ser una contradicción en los términos. Y sin embargo así ha ocurrido y sigue ocurriendo de forma generalizada en el mundo norteamericano, tanto en artículos científicos como, más aún, en manuales. El más reciente manual universitario de geografía cultural publicado por varios de los más conocidos geógrafos de esta tendencia no trae ni una sola referencia en una lengua distinta al inglés<sup>4</sup>.

Frente a esto habría que adoptar una posición muy clara, que ya he expresado por escrito en otra ocasión y que me permito repetir ahora. En el campo de las ciencias humanas y sociales, las investigaciones que solo citan artículos en una lengua (sea esta el alemán, el francés, el inglés o el español) han de calificarse como «de interés puramente local», o con alguna otra expresión descalificadora. En este sentido habría que tomar ejemplo de lo que se hace en las defensas de las tesis doctorales presentadas en el Instituto Universitario Europeo de Florencia, es decir, en la Universidad Europea: una investigación vale tanto más cuanto —en igualdad de condiciones— más lenguas se utilizan en su defensa y a más lenguas pertenecen los trabajos citados en la bibliografía.

Estoy convencido de que ese uso de diversas lenguas proporciona ventajas comparativas al que lo practica, ya que le permite conocer diversos horizontes intelectuales. Estimo que en el caso español el hábito tradicional de mirar hacia otros ámbitos cultu-

<sup>3</sup> Brown 1886, pág. VI.

<sup>4</sup> Me refiero al de Anderson, Domosh, Pile & Thrift 2003.

rales, de seguir lo que se hace en Francia, Estados Unidos, Alemania, etc., es especialmente beneficioso, y que puede darnos ventajas indudables sobre aquellos que solo leen en su propio idioma, aunque este sea el inglés.

## Una comunidad científica luso-española

Creo que la posición que hemos de adoptar es esta: se ha de apoyar la continuidad y la creación de revistas científicas prestigiosas en español, dirigidas a la comunidad internacional y especialmente a la comunidad hispanoamericana. Esta propuesta debe todavía reformularse de una forma algo más amplia. Los miembros de esa comunidad científica hispanoamericana hemos de ser conscientes de que existen una serie de lenguas en las que nos podemos expresar con fluidez y que son leídas y entendidas sin dificultad por una persona culta. Me refiero al portugués, al gallego, al catalán y al italiano. Nuestras revistas deben publicar normalmente en esas lenguas, sin hacer un problema de ello, y considerando que para todos los hablantes la lengua propia puede ser un instrumento de comunicación, si se pone voluntad a la hora de entenderla, lo que no siempre es el caso (como muestra el hecho de que algunas personas hispanohablantes después de llevar años viviendo en Cataluña afirmen no entender el catalán, una lengua que se comprende sin problemas a la semana de escucharla).

La experiencia de las revistas vinculadas al grupo de Geocrítica puede servir como ejemplo. A partir de la creación del sitio web de Geocrítica, que continúa en formato electrónico la línea de publicaciones que se inició en 1976 con la revista *Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana*, publicada por la Universidad de Barcelona y de la que se editaron 100 números en papel, nuestra estrategia ha sido bien clara. Hemos publicado sistemáticamente los artículos en las siguientes lenguas: español o castellano, portugués, gallego, catalán e italiano. Los Coloquios Internacionales de Geocrítica, que se han celebrado desde 1999, se han desarrollado en estas lenguas, sin que haya existido nunca ningún problema de comunicación entre los participantes.

Las dos revistas electrónicas que publicamos, *Geo Crítica-Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* (siete volúmenes con 154 números y unos 700 artículos) y *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* (ocho volúmenes y 478 números), se publican en estas lenguas y han alcanzado un aceptable reconocimiento internacional<sup>5</sup>.

Hemos procurado que estas revistas sean verdaderamente internacionales, por la composición del consejo de redacción, del comité asesor internacional, de los evaluadores y de los temas tratados. Se trata de publicaciones periódicas de geografía y ciencias sociales, y pretendemos que sean lugares de encuentro y de debate interdisciplinario. De momento la difusión va siendo bastante buena. Los artículos aparecen citados en todos los buscadores internacionales. Según los últimos datos disponibles, tenemos una media

<sup>5</sup> Quiero agradecer la ayuda concedida por la CICYT que ha permitido consolidar esta red con el programa SEC.

de más de 20.000 accesos diarios, 90.000 sesiones de trabajo semanales y más de 2 millones de kb descargados semanalmente<sup>6</sup>.

En estos momentos en que son ya revistas bien difundidas y han alcanzado un cierto prestigio, recibimos de vez en cuando propuestas para publicar en inglés. Mi respuesta es siempre la misma, y confieso que causa cierta sorpresa en los proponentes (generalmente norteamericanos): el día que los *Annals of the Association of American Geographers*, la *Geographical Review* y otras prestigiosas revistas yanquis publiquen artículos en español, nosotros publicaremos también trabajos en inglés.

## Internet y el lenguaje científico

Hemos llegado así a Internet, un medio que se va convirtiendo cada vez más en un vehículo indispensable para la difusión de la investigación científica. El número de publicaciones científicas que se difunde ya por Internet no ha hecho más que crecer y su aceptación es cada vez mayor.

Recuerdo bien que cuando en 1996 propusimos iniciar la publicación electrónica de *Scripta Nova* eran todavía muchos los profesores e investigadores que no veían su utilidad, y eso a pesar de que ya en aquel momento el British Council había establecido normas precisas para aceptar en las evaluaciones científicas los trabajos difundidos a través de Internet. Desde aquel momento la aceptación de Internet para la difusión de la ciencia no ha hecho más que aumentar, por varias razones.

Una de ellas es la difusión mundial que permite a los trabajos realizados y la rapidez de la misma. Otra es el coste creciente de las publicaciones en papel y la imposibilidad que tienen las bibliotecas de muchas universidades para mantener las suscripciones de la gran cantidad de revistas científicas que se publican. Y el tercero, es la comodidad del acceso desde cualquier lugar, incluyendo el propio domicilio o lugar de trabajo.

El número de revistas científicas electrónicas crece sin parar. Y cada vez más, las que ya se publican en papel realizan también una edición electrónica. En la Universidad de

<sup>6</sup> Los datos estadísticos de varias semanas desde el año 2000 son los siguientes:

El directorio de Geocrítica aparece por sus consultas en el 5º lugar entre todos los de la Universidad de Barcelona, pero es el primero de carácter científico (los otros se refieren a personal de Administración, profesorado y consultas generales). Los datos referentes a algunas semanas del año 2003 son los siguientes :

### Utilización del sitio web de Geocrítica

Semana	accesos	sesiones	kb descargados
10 a 16 noviembre 2003	167.384	40.933	5.093.681
17 a 23 noviembre 2003	158.899	39.446	4.938.908
24 a 30 noviembre 2003	155.193	90.772	2.083.025

### Utilización de la revista *Scripta Nova*

Semana	accesos	sesiones	kb descargados
10 a 16 noviembre 2003	32.717	11.138	1.400.931
17 a 23 noviembre 2003	32.469	10.956	1.400.931
24 a 30 noviembre 2003	32.601	10.614	1.422.858

Barcelona el número de revistas electrónicas a las que se puede acceder desde las bibliotecas de la misma es de 6.299, de las cuales en el año 2003 tuvieron alguna consulta 4.690, y de ellas 1.806 con más de cinco consultas. Las revistas que se incluyen en el sitio web de Geocrítica aparecen normalmente entre las primeras consultadas entre las de ciencias sociales, y la primera siempre entre las de geografía.

Los buscadores se han convertido en la enciclopedia universal, algo que supera lo que el mismo Borges fue capaz de imaginar. El Google, como es sabido, encuentra información de forma prácticamente instantánea a partir de 3.307 millones de páginas web<sup>7</sup>, y a lo largo de 2003 ha tenido 55.000 millones de visitas.

La experiencia que tenemos a partir de la edición de revistas electrónicas es contundente. Nunca antes se habían difundido tan rápida y ampliamente nuestros trabajos, nunca había habido la posibilidad de hacerlos llegar a rincones tan apartados. Nunca tampoco el plagio o la reproducción sin permiso de un trabajo ha sido tan fácilmente detectable. El incremento de la comunicación, el aumento de la visibilidad de la investigación, la reducción de costes y la posibilidad de evaluar el uso de la producción científica son posibilidades y beneficios considerables de la edición electrónica. La utilización de hipervínculos en el interior del texto y hacia documentos, textos exteriores o bases de datos facilita considerablemente el trabajo del lector. Todo ello sin hablar de las posibilidades que ofrece este tipo de edición para gráficos, imágenes e incluso materiales de vídeo y audio como complemento a los documentos que se editan.

El paso normal ha sido desde el papel al formato electrónico. Sin embargo ya se está dando también otro en sentido contrario, desde la publicación electrónica al papel. No me refiero a las copias de materiales para elaborar trabajos escolares y dossiers, sino a que artículos primeramente publicados en Internet han tenido luego una difusión tal que ha aconsejado incluirlos en libros específicos sobre una temática determinada. Las propias revistas *Scripta Nova* y *Biblio 3W* han conocido experiencias de ese tipo.

Son sabidas las dificultades que tienen las universidades e instituciones públicas en nuestro país para difundir lo que publican, tanto más con este Estado español de las tarifas comunitarias al que estamos llegando. Encontrar en Cataluña una publicación de la Junta de Castilla y León y viceversa se convierte en un empeño verdaderamente dificultoso. La incapacidad de las universidades para difundir los libros y revistas que editan es asombrosa. Podría dar detalles sobre lo que representó editar y distribuir durante quince años la revista *Geo Crítica* en la Universidad de Barcelona, pero no es el momento de hacerlo.

Frente a eso la revista electrónica disminuye el coste de la publicación (que puede hacerse casi de forma gratuita, como una especie de ONG o de voluntariado social, como ha sido en buena parte nuestro caso) y aumenta considerablemente la difusión.

Trabajos publicados un día pueden tener respuestas y comentarios al día siguiente por parte de investigadores que viven en países muy alejados. Los Coloquios científicos pueden tener previamente publicados los trabajos, lo que permite dedicar tiempo a la

<sup>7</sup> Exactamente 3.307.998.701 el día 3 de diciembre de 2003.

discusión, tras una breve presentación de las tesis fundamentales por el propio autor (evitando así ese sistema inaceptable de los relatores que resumen las comunicaciones de otros autores que están también presentes en la reunión).

Lo único que se exige es que los criterios de publicación de las revistas electrónicas sean los mismos que en las revistas científicas que se editan en papel. Es decir, que los trabajos que se publican hayan sido previamente evaluados por otros investigadores. Y que se cumplan unos criterios de calidad, que están bien establecidos: resumen en el propio idioma y en inglés, palabras clave, identificación de los autores y de las instituciones a que pertenecen, consejo de redacción y consejo asesor, criterios claros en cuanto a la bibliografía, normas explícitas para la presentación de originales, etc.

Debemos tener en cuenta que Internet ofrece también la posibilidad de publicar trabajos científicos sin evaluación previa bajo la responsabilidad de los autores. Es lo que han hecho algunos físicos norteamericanos, en un sitio que tiene una gran popularidad<sup>8</sup>. Y que permite imaginar asimismo la consulta activa de los documentos, con la respuesta y los comentarios inmediatos al autor o a los editores de la revista, lo que puede enriquecer de forma importante la comunicación científica.

En todo caso, queda mucho por hacer. En mayo de 1999 un informe del Instituto Cervantes señalaba que los 2,6 millones de páginas web en español representaban solo el 1,5 por ciento de webs existentes en el mundo (el inglés el 70 %, el japonés 5 %, el alemán 3,3% y el francés 1,9%). Pero el español era, después del inglés, la lengua que más periódicos digitales tenía; a finales de 1998 existían 331 ediciones digitales de diarios en español, a los que había que añadir otros 400 no diarios y semanarios y 20 que se publicaban solo en Internet; frente a ello existían 1.236 cabeceras en inglés, 134 en alemán y 133 en portugués<sup>9</sup>. Un dato preocupante es que una buena parte de esas páginas web (32 %) estaba en países donde el español no es lengua oficial, y solo la cifra de Estados Unidos representaba el 21 %, lo que con la tendencia al *spanGLISH* puede que no sea un buen augurio para el futuro.

## La traducción automática en la Babel universal

Internet permite empezar a pensar en la posibilidad de resolver el problema de la lengua franca científica. Ya se percibe en el horizonte el día en que cada investigador podrá publicar en su propia lengua y cada lector podrá leerla en la suya. No hay más que fijarse en lo que ocurre en la actualidad. Si buscamos en algunos buscadores artículos sobre un tema concreto, podremos encontrar que en muchos casos aparecen artículos en inglés con la pregunta sobre en qué lengua prefiere leerse. Artículos publicados en español pueden ser también traducidos al inglés, por gentileza de un traductor automático que está disponible en algunos de los buscadores ampliamente utilizados. En estos momentos tanto Yahoo como Altavista ofrecen este servicio.

<sup>8</sup> Véase sobre todo ello CINDOC 2002.

<sup>9</sup> Asociación de Internautas, <<http://internautas.org/NOTICIAS/MAYO99/11B.htm>>

La traducción automática de unas lenguas a otras es ya una realidad. Sin duda se trata todavía de traducciones poco precisas y hay en ellas muchos errores. Por el momento, nadie puede pretender leer a Shakespeare o a Rabelais a través de una traducción automática. Como ha señalado con expresiva metáfora J. Abaitua, la traducción automática funciona como las máquinas de lavar, son en general muy útiles pero también se recomienda el lavado manual cuando se trate de una prenda delicada<sup>10</sup>. Pero también es cierto que ya hoy un investigador especialista en un tema y que no conoce una determinada lengua, con mucha frecuencia puede enterarse del argumento fundamental del artículo traducido automáticamente.

Al mismo tiempo, muchas informaciones indican que se está avanzando en la traducción automática del habla, algo mucho más complejo que la traducción de textos escritos porque las frases pueden ser incompletas o incorrectas, y la entonación diferente de una a otra persona. Los grupos que existen en Europa y Estados Unidos están avanzando en ese camino, y entre ellos hay algunos españoles<sup>11</sup>. Se trabaja simultáneamente en el reconocimiento del habla para convertirla en texto escrito y en la traducción de ese texto a otra lengua. Los avances se realizan en el tratamiento simultáneo de las dos fases. Por el momento se trabaja en pocas lenguas y es posible usar solo unos pocos cientos de frases, sobre temas muy concretos y aplicaciones determinadas (conversación en la recepción de un hotel o agencia de viajes)<sup>12</sup>. Pero cabe imaginar que los progresos en este campo pueden ser también grandes en el futuro, con el uso de la inteligencia artificial, la incorporación de técnicas de aprendizaje y el aumento de la velocidad de cálculo de los ordenadores. Los ordenadores que hoy ya existen para jugar al ajedrez y que evalúan correctamente la mejor opción entre millones de jugadas posibles son una prueba de lo que puede hacerse también en ese sentido en el campo de la lengua.

Como hemos indicado, todavía no hay traducción simultánea de todos los idiomas, sino de los más extendidos. Pero países o comunidades de lenguas minoritarias que cuentan con una Administración pública o unos recursos privados abundantes están haciendo esfuerzos importantes para desarrollar traductores automáticos a sus lenguas. En España, el caso de Cataluña y el País Vasco son bien conocidos y se ponen frecuentemente como ejemplo de una política lingüística bien orientada. En Cataluña, podemos citar, además, el caso de *El Periódico* de Cataluña, ejemplo de una publicación que diariamente puede sacar la edición en dos lenguas gracias a los traductores automáticos.

La conclusión de todo esto es bien sencilla. Hemos tener revistas científicas en nuestras propias lenguas. Revistas de calidad, que cumplan todos los estándares. El rechazo de la imposición del inglés no significa, naturalmente, considerar que todo vale. La evaluación rigurosa del material científico se impone y debe hacerse sea cual sea la lengua en que se publique. La defensa de una buena evaluación no está en ningún caso vinculada a la publicación en inglés, como algunos parecen entender. Depende solo de que

<sup>10</sup> Abaitua 1999, pág. 2.

<sup>11</sup> Como el grupo de Reconocimiento de Formas y Tecnologías del Lenguaje, de la Universidad Politécnica, dirigido por Francisco Casacuberta y Enrique Vidal Ruiz. Una información reciente en Machine Translation Summit VIII, celebrada en Santiago de Compostela.

<sup>12</sup> Véase en este sentido la entrevista a Francisco Casacuberta y Enrique Vidal en Euromap. Language Technologies (en Internet), y Abaitua 1999; pueden encontrarse también numerosas referencias en Internet sobre *speech-to-speech machine translation*.

nosotros lo hagamos bien, y debe exigirse que se haga bien. Por otro lado, si lo que se publica es valioso, ya se enterarán aquellos que están interesados en ese tema. Naturalmente, eso no significa que abandonemos la difusión de nuestros trabajos también en otras lenguas de amplio uso, pero a ser posible mediante publicaciones realizadas en España y difundidas también a través de Internet. Lo que hemos de procurar es elevar al máximo el nivel de exigencia de los trabajos que se publican en nuestras revistas y mejorar los sistemas de evaluación hasta hacerlos tan rigurosos como los que usan las revistas más exigentes.

Contar con revistas de calidad internacional reconocida en los principales campos de la ciencia es una prioridad estratégica de gran trascendencia cultural, económica y política. El Gobierno, a través de la ANECA, debería apoyar decididamente las revistas españolas para conseguir que sean reconocidas internacionalmente y que los autores españoles consideren la conveniencia de proponer en primer lugar sus artículos a ellas. Al mismo tiempo, los Gobiernos de los países iberoamericanos deberían coordinarse para conseguir tener revistas científicas prestigiosas y visibles en todo ese ámbito cultural y publicadas en las lenguas de estos países.

Especial importancia tiene el poner en marcha un sistema propio hispanoamericano e iberoamericano de evaluación de revistas científicas de calidad que cumplan los más exigentes criterios que se requieren para ello, y mecanismos para dar visibilidad a las mismas y conseguir impacto internacional. Deberían establecerse acuerdos entre las agencias nacionales evaluadoras con el fin de asegurar que el reconocimiento de las publicaciones en estas revistas serán de gran valor en la evaluación, para conseguir animar a los científicos a publicar en ellas. De manera similar debería reconocerse la importancia de las tareas de evaluación de artículos científicos, labor que se realiza normalmente de forma desinteresada, y que se tenga en cuenta para la promoción académica.

Debería también asegurarse la disponibilidad de una versión electrónica de todas las revistas científicas de excelencia, con el fin de permitir la traducción automática de los textos a los idiomas más utilizados en la ciencia. Crear plataformas digitales y portales de excelencia con bases de datos bien organizados constituye también una prioridad que debe recibir el apoyo de los Gobiernos y las instituciones públicas y privadas. Debería hacerse especialmente un esfuerzo para que los Gobiernos y las universidades de todas las comunidades autónomas españolas participen activamente en estos proyectos.

En lo que se refiere al español o castellano, creo que hay unas ideas clave que tal vez convenga afirmar. En primer lugar, hemos de hacer todos los esfuerzos necesarios para mantener la unidad de nuestra lengua. Es posible que existan estrategias imperiales que estén tratando de fragmentar el idioma o que vean con ojos favorables ese posible proceso. No hay más que consultar el corrector de Microsoft en lo que se refiere a la definición del idioma. Es cierto que existen nueve versiones del inglés (australiano, británico, canadiense, caribeño, irlandés, jamaicano, neozelandés, sudafricano y estadounidense), pero frente a ello hay trece versiones de español americano más dos de español peninsular (versión tradicional y moderna). A lo que habría que añadir los esfuerzos que algunos hacen para difundir el *spanGLISH*. Incluso he leído que alguien pretende publicar el *Quijote* en esta lengua.

El Gobierno de España y los de los países hispanoamericanos han de adoptar políticas decididas de apoyo al español y a las publicaciones en español. Lo que se está haciendo en las comunidades autónomas de Cataluña y el País Vasco en defensa del catalán y el eusquera debería ser también un modelo a tener en cuenta. Hemos de exigir una decidida política lingüística de apoyo a la ciencia en castellano, lo que exige acuerdos gubernamentales.

Asimismo, hemos de afirmar la enseñanza de la lengua. La carencia de recursos lingüísticos de la juventud es a veces lamentable y alarmante. La falta de sensibilidad por el idioma de que hacen gala políticos, comentaristas deportivos, periodistas y otros es pasmosa, cuando por ejemplo se habla del «70 aniversario», o se utiliza «dieciochoavo» en lugar de «decimotavo». Debería tenerse un cuidado exquisito con la lengua y descalificar de entrada cualquier documento en el que haya solecismos y en todos los que empleen anglicismos o galicismos innecesarios (por ejemplo, donde se lea *paper* por «escrito», *rapport* por «documento» o «informe», *panel* por «mesa» o «sección», *assessment* por «valoración», *contestación* por «impugnación», etc.). Hemos de esforzarnos por una cuidadosa versión castellana de las palabras que los avances de la ciencia y la técnica acuñan en otras lenguas.

Y hemos de hacer ciencia en español. Y hacerla, además con la máxima elegancia verbal y con un exquisito respeto a la lengua. A las razones culturales y políticas que fácilmente podrían aducirse aquí, es posible añadir todavía otra de gran peso. Me voy a permitir expresarlo parafraseando una admonición que Leopoldo Alas «Clarín» realizaba en 1879 con ocasión de la publicación de un libro de economía positivista, y que ya he citado en otra ocasión. Las teorías pasan y pasan, pero la sintaxis queda. Procuremos hablar y escribir en un buen castellano para que la ciencia española resulte inteligible, y procuremos consensuar los términos que usemos para que la lengua sea verdaderamente un vehículo de comunicación en todo el mundo iberoamericano. A lo que podríamos añadir todavía esto: es difícil, si no imposible, hacer ciencia de calidad si se farfulla la propia lengua, lo que incluye la incorporación alegre, inapropiada y apresurada de términos acriticamente tomados de otras lenguas, y especialmente hoy del inglés.

## Bibliografía

- ABAITUA, JOSEBA (1999): «Quince años de traducción automática en España». *Perspectives: Studies in Translatology*, vol. 7, nº 2. Reproducido en <http://www.deusto.es/abiatura/konzeptu/ta/ta15.htm>
- ANDERSON, KAY - DOMOSH, MONA - PILE, STEVE - THRIFT, NIGEL (2002): *Handbook of Cultural Geography*. Sage Publications.
- BROWN, JOHN CROUMBIE (1886): *School of Forest Engineers in Spain, Indicative of a Type for a British National School of Geography*. Compiled by Edinburg: Oliver and Boyd, 232 págs.

- CAPEL, HORACIO - ARROYO, MERCEDES (2002): «La revista *Biblio 3W* en 2002». *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol. VII, nº 419, 30 de diciembre de 2002; <http://www.ub.es/geocrit/b3w-419.htm>
- CAPEL, HORACIO - CASALS, VICENTE (2002): «La revista *Scripta Nova* en el año 2002». *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol. VI, nº 132, 31 de diciembre de 2002; <http://www.ub.es/geocrit/sn-132.htm>
- CINDOC (2002): *Las revistas científicas: normalización, gestión, evaluación, difusión*. Madrid: Centro de Información y Documentación Científica (CSIC).
- GARCÍA-RAMÓN, MARÍA DOLORES (2003): «Globalization and international geography: the questions of languages and scholarly traditions». *Progress in Human Geography*, vol. 27, nº 1, págs. 1-5.
- GUTIÉRREZ, J. - LÓPEZ-NIEVA, P. (2001): «Are international journals of human geography really international?». *Progress in Human Geography*, nº 25, págs. 53-69

# CIENCIA EXPERIMENTAL E INTERNET: LA LENGUA ESPAÑOLA Y LA NUEVA BIOLOGÍA

Emilio Muñoz

Me encuentro en una situación confusa en la que me veo atrapado por la lógica de mi discurso. A lo largo de estos últimos diez años, vengo analizando las relaciones entre ciencia y sociedad, con particular énfasis en el área de las ciencias y las tecnologías de la vida, un ámbito del que algo sé como fruto de mi «primera vida» en el terreno de la formación y la investigación. A lo largo de esos estudios he explorado los modos de producción de conocimiento, el papel de los expertos en su dinámica interna y externa respecto a la sociedad, los procesos de construcción de la opinión pública y de los aspectos normativos relativos al control y regulación de los productos tecnológicos. En todo ese proceso, ha emergido con nitidez la idea de que la sociedad actual es esencialmente paradójica. Precisamente paradójica es mi situación cuando me enfrento a la invitación para participar en el Seminario «Ciencia, Tecnología y Lengua española: La terminología científica en español».

Mi intervención ha sido asignada a la mesa redonda «Ciencia y lengua española en Internet», cuando soy un parco usuario de Internet. Hay varias razones para explicar esta parquedad en el uso de esta Red convertida hoy en el principal medio de comunicación no solo en el mundo universitario y científico, sino en la propia sociedad. No creo que esta explicación sea el motivo esencial de lo que debe ser mi contribución al Seminario en general, y a la mesa redonda en particular, por lo que paso de puntillas sobre el tema; simplemente dejo constancia de ello para justificar las limitaciones y sesgos de mi presentación.

Mi contribución va a tratar, por lo tanto, de plantear algunas cuestiones surgidas en torno a las reflexiones que se han ido sucediendo, cuando he ido afrontando los temas que han concitado mi atención, según se apuntaba al principio.

## La cuestión de la cultura científica y el papel de Internet

Definir y valorar la cultura científica no es una tarea sencilla. Situar históricamente la preocupación por la misma tampoco es sencillo. El problema radica en la propia identificación de lo que es y significa cultura. La palabra «cultura» es un término y una noción que entra en el juego del debate de ideas que han caracterizado al desarrollo de la humanidad. Para Louis Dollot<sup>1</sup>, cada siglo ha tenido grandes temas que han preocupado a la sociedad —fundamentalmente a los líderes.

<sup>1</sup> Louis Dollot: *Culture individuelle et culture de masse*, París : Colección Que sais-je, Presses Universitaires de France, 1974, págs. 5-11, págs. 19-48.

En esta sociedad moderna, convulsionada, enfrentada a toda una serie de conflictos entre abundancia y miseria, hartazgo y hambre, entre un «orden económico mundial» que promueve el individualismo a ultranza y las crecientes necesidades de solidaridad, entre religiones o modos religiosos o «cuasi» religiosos de entender la vida (nivel de vida, calidad de vida, género de vida), es donde la discusión política se ha hecho muy confusa. Se puede concluir que la discusión se ha ido trasladando desde un plano material a un plano intelectual. Es en esta transición donde las tomas de posición de naturaleza colectiva han hecho aflorar hasta el primer plano de la actualidad la palabra o concepto «cultura»<sup>2</sup>.

El área de la ciencia y la tecnología se mueve en un contexto muy propio de la sociedad en que vivimos. Muchos temas que tienen una base científica y tecnológica se desarrollan en un ambiente convulsionado y globalizado. Entre ellos se cuentan los nuevos avances en biología y sus aplicaciones: «ingeniería genética», «transgénesis», «terapia génica», «alimentos funcionales», «clonación», «terapia celular», «bioingeniería», «células ‘madre’», «embriones», «medicina reproductiva» o «de reproducción asistida», «trasplantes» y «xenotrasplantes» son otros tantos términos que están ya presentes en los medios de comunicación convencionales —sobre todo en la prensa escrita— y que afectan a la ciudadanía muy directamente, puesto que son opciones ante las que hay que tomar decisiones. Estas decisiones deberían ser tomadas con el mayor nivel de conocimiento de lo que hay detrás de cada término y de su potencialidad. Por ello, la cuestión de la cultura científica es cada vez más relevante para el normal desarrollo democrático en las sociedades actuales. Esta declaración tropieza, sin embargo, con una serie de dificultades.

En primer lugar, volvemos a enfrentarnos al problema de la definición de cultura científica, en este caso, y de su valoración. La valoración de la cultura científica ha supuesto una preocupación constante en el seno de la Comunidad Europea. Política científica y tecnológica y cultura científica han sido conceptos y acciones que han ido de la mano en el desarrollo europeo comunitario. Desde el momento en que la colectividad europea adquirió conciencia de sus deficiencias respecto a los otros grandes bloques (Estados Unidos y Japón) en las cuestiones relacionadas con el desarrollo tecnológico —difícil de explicar en atención a la relativa superioridad científica europea—, decidió promover políticas activas tanto para fomentar la actividad científica y tecnológica —la innovación— como la cultura relacionada.

Las políticas relacionadas con la cultura científica han tratado de apoyarse en resultados de encuestas y de actuar corrigiendo los defectos observados a través de esa metodología. Creo, sin embargo, que hay problemas de principio asociados con estas asunciones. Como he discutido previamente<sup>3</sup>, estas asunciones están estrechamente asociadas con el sentido de cultura en su vertiente individual. La cultura, científica en nuestro caso, vendría determinada por el nivel de conocimiento —cosas que se conocen sobre un tema— de los individuos.

<sup>2</sup> Para más detalle sobre este tema, véase la primera parte del documento de trabajo «La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología» de Emilio Muñoz, Documento de Trabajo CTS 02-07, <http://www.iesam.csic.es/doc-trab.htm>, Junio 2002. También en <http://www.ricyt.org>, I Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana, Salamanca 27 y 28 de mayo 2003. Ponencias (1ª sesión).

<sup>3</sup> Emilio Muñoz: «La cultura científica...», pág. 5.

Los instrumentos básicos para la emisión y transmisión de conocimientos son la educación y la información. Aunque, desde una posición utópica, los dos instrumentos deberían ser «bienes colectivos», la realidad, en la sociedad actual, es que tienen un carácter híbrido o mixto, ya que son gerenciados desde lo público y lo privado. Entiendo además que su incidencia es distinta: la educación influye sobre el individuo fundamentalmente —por eso tiene sentido aspirar a una educación universal—, mientras que la información repercute sobre la sociedad —de ahí que se reclame su seriedad, imparcialidad y, en resumen, que se ajuste a unos patrones éticos.

En este contexto, cabe preguntarse si Internet puede contribuir a incrementar o desarrollar la información sobre aspectos científicos y tecnológicos en España. Los datos de que disponemos apuntan a una respuesta positiva en este sentido. Una encuesta, diseñada y realizada bajo los auspicios de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) sobre las actitudes de la sociedad española ante la ciencia y la tecnología, sin entrar en cuestiones específicas, ofrece algunas bases para encarar este tema. La encuesta perseguía conocer la opinión de la sociedad española respecto a la relevancia de la ciencia y la tecnología y los valores asociados a ella, sin tratar de utilizar la consulta para medir la cultura científica de los ciudadanos españoles.

La encuesta trataba esencialmente de detectar el interés por estos temas. En nuestro grupo de trabajo sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (Unidad de Políticas Comparadas, CSIC) se exploró la relación entre ese interés y los flujos de información<sup>4</sup>. En este análisis, la población encuestada revela un notable interés por los temas relacionados con la ciencia y tecnología, a la vez que se muestra crítica con el nivel de información que poseen respecto a estos temas que les interesan. Esta combinación de datos es indicador de una situación positiva, aunque hay que tomarla con cautela, como se ha discutido previamente<sup>5</sup>.

La valoración de la información suministrada es negativa, con la excepción de Internet, medio al que un 36% de los encuestados atribuyen una opinión positiva en relación a la atención prestada a la información científica, si bien hay un elevado número de personas que no saben o no contestan (41%) respecto a este medio, con una distribución inversa respecto al nivel de estudios (mayor proporción de no saben/no contestan en los niveles educativos más bajos). El nivel de estudios de la población y el nivel social influyen en la capacidad de acceso a Internet (50% no contestan a preguntas referidas a este medio cuando se trata de personas con un nivel de educación inferior a la Secundaria).

Otra variable importante respecto al acceso a Internet es el de la edad. Los resultados de la encuesta<sup>6</sup> muestran que más de la mitad de los adolescentes y jóvenes españoles (59,2% de los menores de 18 años y 50,3% de las edades comprendidas entre 18 y 24 años) tienen en su casa un ordenador personal. En la pregunta específica sobre el acceso a Internet, de nuevo más de la mitad de la muestra (60,9% de los menores de 18

<sup>4</sup> Emilio Muñoz Ruiz y Marta Plaza García: «Percepción de la ciencia y la tecnología en España. El ámbito de interés y los medios de comunicación», en *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, Madrid: FECYT, 2003.

<sup>5</sup> Emilio Muñoz y Marta Plaza: «Percepción de la ciencia y la tecnología en España...», págs. 25-26.

<sup>6</sup> M<sup>a</sup> Ángeles Espinosa Bayal y Esperanza Ochaíta Alderete: «La percepción social de los adolescentes y jóvenes españoles sobre la ciencia y la tecnología», en *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España*, Madrid: FECYT, 2003, págs. 35-48 (específicamente págs. 35-37).

años y 56,9% de los que tienen entre 18 y 24 años) declaran haber estado navegando por la Red en el mes anterior a la encuesta. Solo un 30,5% de la población total encuestada, aproximadamente la mitad de los grupos de jóvenes, responde afirmativamente. Lo más interesante es que esta pregunta es sencilla de contestar (sólo el 1% como media no contesta a esta pregunta). En cambio, como veíamos anteriormente, más del 40% tomaban esta opción de no opinión acerca de la pregunta sobre la información o atención prestada a la ciencia por los medios de comunicación. Es importante subrayar, aun con todas las cautelas, que para los más jóvenes la ciencia y la tecnología no son muy importantes; los temas de ciencias y descubrimientos ocupan el cuarto lugar sobre nueve en el grado de interés, y los temas de tecnología e inventos ocupan el sexto lugar. En el caso del grupo entre 18-24 años, los temas reseñados ocupan el quinto y sexto lugar (solo los temas de economía, políticos y de famosos vienen a continuación en posiciones inferiores).

A pesar de una cierta tendencia positiva que marcan los resultados, es evidente que el cruce con las variables educación, nivel socioeconómico e interés ha puesto de relieve que Internet no es el instrumento universal que pretende. Es verdad que la información está al alcance de cualquier internauta, con independencia del sistema operativo de su ordenador, de sus posibles discapacidades y de su idioma. El idioma siempre ha constituido una de las principales barreras para la comunicación universal. Esta dificultad se ha tratado de obviar con la asociación de traductores simultáneos, cuyo funcionamiento no es perfecto, pero permite establecer un grado de comunicación razonable. Sin embargo, esta solución parece enormemente limitada cuando nos centramos en la comunicación científica. En este caso, no se trata simplemente de un problema de idiomas diferentes, sino de lenguajes distintos.

Además de esta problemática cognitiva, el principal freno a la universalidad de la Red es el coste del acceso. El desarrollo de sistemas para facilitar el acceso, o la puesta en marcha de políticas de fomento, puede ampliar el número de internautas. Sin embargo, parece lógico asumir que pasará mucho tiempo antes de que la mayor parte de los habitantes del planeta esté conectada a Internet.

Por otra parte, la información científica que circula por Internet se presenta ante una doble perspectiva. Por un lado, la información rigurosa y contrastada se dirige exclusivamente a la comunidad experta, y por lo tanto no podrá contribuir al aumento de la información en la ciudadanía común, mientras que la información orientada a la divulgación no está sujeta a ningún proceso de valoración y contraste, por lo que se corre el riesgo de que su contribución a la cultura científica sea poco adecuada, no solo por insuficiente e incorrecta, sino también por sesgada o mediatizada. En resumen, la información científica en Internet no está sujeta a procesos de escrutinio, evaluación y organización como la información suministrada por otros medios. Este déficit es particularmente sensible para el caso de la información en y sobre ciencia. Es verdad que posee la gran ventaja de conceder autonomía a la iniciativa individual, pero esta ventaja se transforma en inconveniente cuando nos enfrentamos a ámbitos complejos y sensibles como es el caso de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

El lenguaje, tanto como idioma —predominio del inglés— como por sus especificidades —lenguaje generado por los expertos—, constituye una barrera de incalculables

consecuencias, aunque también hoy día los jóvenes educados tengan facilidades para superar la barrera del inglés.

## Los avances en biología y biomedicina. Ciencia moderna y nuevos lenguajes

La evolución de la biología y su pariente, la biotecnología, ha sido realmente espectacular en el último medio siglo. Tan espectaculares han sido los progresos que muchos sostienen que nos encontramos ante una revolución. Yo he venido sosteniendo, y sostengo, aun reconociendo los riesgos que entrañan las metáforas, que estamos en frente de un proceso evolutivo, aunque está ocurriendo con una velocidad insospechada —contrapuesto a los tiempos en que ocurre, o se ha estimado que ocurre, la evolución biológica. En cualquier caso, el argumento evolutivo ha sido apoyado con una serie de análisis y reflexiones<sup>7</sup>. De hecho, creo que el desarrollo de los nuevos instrumentos utilizados para el estudio de los seres vivos y la aparición de nuevas áreas de conocimiento y/o disciplinas se asemejan notablemente a un proceso de «especiación» (generación por adquisición de nuevos caracteres ante la presión ambiental).

Tal es el caso de la nueva aproximación a la biología que se basa en la disponibilidad de una notable acumulación de información de secuencias de ADN a partir de los análisis de un conjunto de genomas —procedentes de organismos diversos, desde bacterias hasta el hombre, pasando por la mosca del vinagre, el gusano *Caenorhabditis elegans*, el pez fugu, el ratón, el perro, y algunas plantas como *Arabidopsis* (mostaza salvaje) y arroz.

Así, han surgido la bioinformática, como tecnología, y la genómica y la proteómica, como áreas de investigación.

Los científicos han focalizado sus esfuerzos en los últimos años en la recolección y disseminación de información sobre secuencias de ADN. De modo paralelo, han venido experimentando en el desarrollo de nuevas tecnologías e instrumentos que permitan evaluar las especificidades y alteraciones de la «expresión» de los genes —el término «expresión» da cuenta de cómo los genes se tornan operativos para dar lugar a las proteínas, elementos básicos para el funcionamiento de los seres vivos; nos encontramos con una nueva analogía con el lenguaje. Estamos asistiendo a la adolescencia<sup>8</sup> de un tipo de tecnologías que permiten seguir el desarrollo, de forma global, de los procesos de expresión de los genes («monitorizar»). Estas tecnologías están basadas en dispositivos electrónicos (los «chips») y constituyen un ejemplo de las tendencias que prevalecen en la puesta en acción de métodos sistemáticos y comprensivos de la investigación en biología.

<sup>7</sup> Emilio Muñoz: *Biología, Industria y Sociedad. El caso español*, Madrid: Fundación CEFI, 1997, págs. 63-100; Emilio Muñoz: «Percepción social de la biotecnología y el caso de España: una revisión desde un punto de vista holístico», en Luis Álvarez Munárriz y Fina Antón Hurtado (eds.): *Antropología del Mediterráneo*, Murcia: Universidad Internacional del Mar, Editorial Godoy, 2001, págs. 409-422.

<sup>8</sup> Geoffrey M. Duyk: «Sharper tools and simpler methods», supplement to *Nature Genetics* (The Chipping Forecast II), vol. 32, diciembre 2002, págs. 465-468.

De hecho, nos estamos acostumbrando a las imágenes que resultan de la utilización de estas «matrices» (*arrays* en inglés) o chips biológicos, hasta el punto de que las representaciones de los datos que se derivan de ellos se han venido convirtiendo en iconos. Este uso no solo afecta a la representación de proyectos científicos, cuyo prototipo es el Proyecto Genoma Humano, sino que se proyecta en representaciones convencionales como resultado de actividades y estrategias publicitarias.

El desarrollo de lo que ya se conoce como «tecnología de las micromatrices» (*microarrays technologies*), reflejo de las tecnologías, cada vez más valoradas, de seguimiento de productos de alta resolución (*high-throughput screening technologies*), plantea evidentes desafíos a los investigadores del campo de las ciencias de la vida. Han trabajado tradicionalmente con un número reducido de datos que eran normalmente compartidos con quienes trabajan con sistemas biológicos similares. Las micromatrices se utilizan habitualmente para medir la abundancia de ARN mensajero —las moléculas responsables del proceso de codificación genética—, cuyos resultados suministran tal nivel de información que trasciende de un único estudio o experimento.

De esta circunstancia se deriva la necesidad de gestionar y almacenar los datos de este tipo de experimentos. Dentro de este contexto, la puesta en marcha de referencias (estándares y uso de ontologías) emerge como un paso crucial. Surge así la Sociedad para los Datos de Expresión de Genes por Micromatrices —Microarray Gene Expresión Data (MGED) Society; <http://www.mged.org>— con un papel decisivo en la iniciativa mencionada. Otros tres proyectos complementan esta iniciativa: el proyecto para la creación de un formato común para datos, con el fin de que esos datos puedan ser utilizados de modo compartido por diferentes proyectos —MicroArray Gene Expresión Markup Language (MAGE-ML)—; el proyecto para describir la información que los investigadores deben suministrar para explicar los procedimientos y el objetivo biológicos de sus datos —Minimum Information About a Microarray Experiment (MIAME)—; y el Grupo de Trabajo sobre Ontología de la Sociedad MGED —MGED Society Ontology Working Group; <http://www.mged.org/ontology>—, que trata de reunir un amplio conjunto de vocabularios y ontologías controladas que se pueden utilizar para describir las muestras biológicas y sus manipulaciones.

La importancia de esta iniciativa para gestionar, sobre todo desde el punto de vista de los depósitos de datos públicos, los datos de los experimentos con micromatrices es indudable. Estos datos no se pueden comparar si los datos y su asociación con los elementos dispuestos en las micromatrices no tienen una base común. Con el fin de facilitar la comparación, los científicos filtran y transforman los datos procedentes de los experimentos con micromatrices por medio de un proceso que recibe el nombre de «transformación». Este proceso es objeto de un cuarto proyecto en el seno de la MGED que tiene como objetivo la descripción del modo en el que se procesaron los datos para educar e identificar fuentes de error y sesgos —Grupo de Trabajo sobre Normalización MGED (The MGED Normalization Working Group; <http://www.mged.org/normalization>).

Todos estos proyectos están basados en lo que ya se ha configurado como nueva área de producción de conocimiento, la bioinformática. Esta orientación no se acaba en sí misma, sino que se proyecta sobre un territorio, el de los datos biológicos, sobre el que

se hace preciso avanzar con el desarrollo y adopción de estándares y ontologías —precisamente como soporte teórico relativo a los tipos de entidades abstractas que deben ser admitidas en un sistema de lenguaje. El problema fundamental de todos estos avances científico-técnicos es que se gestan y desarrollan en inglés, con lo que la lengua española sigue caracterizándose como idioma de transmisión y no de creación.

La dinámica para que una lengua sea vehículo de avances y progresos científico-técnicos que se generan y desarrollan en otro idioma (en otra cultura) no es sencilla. Por un lado, los actores, procedentes de culturas (e idiomas) distintos a la cultura e idioma matrices, tratan de seguir e imitar la cultura e idioma dominantes, por lo que su contribución en la adaptación de los avances a la lengua (cultura) maternas es costosa y lenta. Este proceso empieza a emerger como importante, o incluso necesario, cuando ya se tiene una situación estabilizada del área, disciplina o línea de investigación que han emergido y se han considerado como «nuevas». Por lo tanto, la lengua subsidiaria —en nuestro caso la española— se utiliza fundamentalmente en las funciones formativas (educación y divulgación).

Esta situación de dependencia de la lengua española en el campo de las ciencias experimentales, y más concretamente en el ámbito de la biología y biomedicina, es palpable como se puede deducir de algunos casos relativos a áreas de investigación y conocimiento, y a la publicación de resultados.

- a) La bioquímica y la biología molecular se han desarrollado de modo bastante satisfactorio en España con la estrategia de no tener revistas propias y de publicar en revistas internacionales.
- b) La microbiología, con un acervo histórico importante en nuestro país, tenía una revista que se publicaba en castellano y que era el órgano de la Sociedad Española de Microbiología bajo el título *Microbiología Española*. La revista, que estaba al borde de la desaparición, tuvo que cambiar su estrategia, abrirse internacionalmente (cambió el nombre a *Microbiología*, sin el adjetivo) y empezó a admitir artículos en inglés. Sin embargo, el paso definitivo fue su transformación en revista internacional, con el inglés como idioma único y oficial, y bajo el título *International Microbiology*, con la intervención editorial de Springer. Esta revista se publica *on-line* y además se edita en papel.
- c) La biología celular, de orígenes más tardíos, se desarrolla en España con pujanza a lo largo de los años ochenta y noventa del siglo XX. La revista lanzada desde la Universidad del País Vasco, coincidiendo con la presencia en el Rectorado de un biólogo celular, Emilio Barberá, optó por el inglés como idioma oficial, lo que le permitió ganar reconocimiento internacional con una cierta rapidez.

## Problemas en los idiomas

Esta situación de dominio del inglés en el ámbito científico-técnico, que obviamente abarca también Internet, no genera problemas únicamente en los idiomas «dependientes» o «dominados». Es evidente que el idioma «dominador», el inglés, está sufriendo de

esta situación de preeminencia. Es curioso mencionar a este respecto que la revista *International Microbiology*, citada anteriormente, haya recogido en su número 2 del año 2003 un artículo de dos autores —uno adscrito al Instituto de Bioquímica y Fisiología de Plantas de la Academia Rusa de Ciencias y otro a una institución canadiense— respecto al ataque que viene sufriendo el inglés en la literatura científica. Los autores tratan de ofrecer una «guía rápida» para el correcto uso del inglés escrito<sup>9</sup>. Los casos y experiencias de uso incorrecto del inglés surgen de la revisión de 155 artículos, publicados en revistas y actas entre 1984 y 2001 y una monografía publicada en 1986 y escrita por autores norteamericanos (34 de los artículos analizados tenían autores procedentes de países cuya lengua materna es el inglés; 101 procedían de autores en los que el inglés es lengua secundaria y que procedían de Europa occidental y oriental; 14 tenían autores mixtos en cuanto al idioma; y 6 procedían de autores con inglés como segunda lengua, procedentes de Brasil, China, Rusia y Tailandia).

Los errores están presentes incluso en las revistas más reputadas. Los más comunes corresponden a los siguientes duetos de palabras: *affect* y *effect*, *alternate* y *alternative*, *regime* y *regimen*, *that* y *which*, *use* y *employ*, *use* y *utilize*, *while* y *whereas*, aunque los autores del artículo que glosamos han encontrado otras parejas como *appropriated* y *appropriate*, *base* y *basis*, *experienced* y *established*, *it's* e *its*, *methodical* y *methodological*, *part* y *some*, *these* y *those*. Si esto ocurre con el inglés, podemos imaginar lo que puede ocurrir con el español, idioma como hemos señalado de «transmisión», «secundario» y con escasa imbricación en el ámbito científico-técnico.

En este contexto, quiero advertir de los riesgos que entrañan los revisores ortográficos incorporados en las aplicaciones de los programas con los que trabajamos en los ordenadores. Tengo alguna experiencia personal bastante chocante. En los análisis sobre políticas, recorro al término «decisor»<sup>10</sup> para simplificar «el que o quien decide, o quien o el que toma las decisiones». Nuestro revisor ortográfico lo corrige sistemáticamente por «decidor», cuya acepción es «chistoso, gracioso ...». Estimo que esta anécdota ilustra, creo que fehacientemente, los problemas de un uso desmesurado de la Red y de sus instrumentos.

## Unas notas sobre bilingüística

Por mero azar, dirigido por la necesidad de escribir esta contribución al Seminario sobre «Ciencia, Tecnología y Lengua española», ha llegado a mi atención un artículo publicado en el número de octubre de la *Revista de Libros*<sup>11</sup>. En ese artículo sobre lenguaje y biología se comentan dos libros, uno de origen inglés, traducido al castellano y publicado por Cambridge University Press (*Biolingüística* de Lyle Jenkins) y otro en cas-

<sup>9</sup> Dmitry N. Tychinin, Vera A. Webb: «Confused and misused: English under attack in scientific literature», *International Microbiology*, vol. 6 (nº 2), 2003, págs. 145-148.

<sup>10</sup> Es muy verosímil que este término no exista todavía en castellano, aunque reclamo el derecho, como ocurre con los investigadores que tienen el inglés como primer idioma, a «inventar», «proponer» palabras que pueden contribuir al desarrollo científico-técnico. Al mismo tiempo, me opongo a que una máquina, y su dinámica, sean los jueces que cuestionan mis actividades creativas.

<sup>11</sup> Luis Eguren: «Lenguaje y biología», *Revista de Libros* nº 82, octubre 2003, págs. 30-31.

tellano publicado por Cátedra (*Fundamentos genéticos del lenguaje* de Angel López García). Como es lógico, el articulista Luis Eguren —profesor en el Departamento de Filología Hispánica de la Universidad Autónoma de Madrid— inicia su trabajo con una referencia a los enfoques de Chomsky, perspectiva internista desde la que el lenguaje se trata como un sistema biológico más, para dar cuenta de la emergencia de una nueva disciplina, la biolingüística, en la que la «lingüística y la biología se dan la mano».

Pero mi objetivo no es entrar en el terreno de la biolingüística, que está muy lejos de mis conocimientos y capacidades. Cito este artículo porque ha atraído mi atención hacia un interesante producto del área científico-social publicado en español. En este producto, el libro del profesor López García, se retoma la conocida metáfora lingüística con la que los biólogos y genéticos moleculares construyeron un código desde los años 60 (mi colega la Dra. Santesmases ha llamado mi atención sobre el libro de Lily Kay<sup>12</sup>, en el que se analiza todo el proceso de relaciones entre biología molecular, genética molecular y lenguaje). El profesor López García, con un importante bagaje de conocimientos sobre biología y genética molecular no solo en términos estructurales, sino en relación con su función y la dinámica de los genes, invierte la dirección de la metáfora. No propone una analogía, sino que establece los fundamentos genéticos del lenguaje.

La propuesta del profesor López García es indudablemente audaz. Pero esta audacia está en la génesis de problemas y limitaciones de la obra, y nos permite incidir en la cuestión del desfase entre ciencia, tecnología y lengua española. Al estar publicada en una lengua alejada de la corriente principal, no puede experimentar el proceso de análisis y escrutinio que tiene lugar cuando las obras se publican en inglés. Por otro lado, aunque tuviera un elevado componente de aciertos, tampoco le sería fácil alcanzar reconocimiento. Personalmente estimo que, a la vista de los actuales conocimientos, la propuesta del profesor López García no es fácilmente sostenible, cuando vamos conociendo la semejanza entre genomas de organismos muy dispares en lo que respecta a la función del lenguaje, cuando sabemos que el número de genes en el caso del genoma humano no parece superar el número de 30.000, y también conocemos que los genes codifican proteínas en número superior, cuya actividad, como elementos funcionales que son, es muy diversa y en muchos casos sin relación identificada hasta ahora con el lenguaje. No quiero, con esta breve nota, apuntar al argumento de que no exista una base genética del lenguaje o que las proteínas desempeñen un papel en el lenguaje, pero si estas relaciones existen, habrá que indagar en algunos secretos más recónditos que en la secuencia de los genomas o en la estructura de los genes. Por ello, la aproximación más estándar que preside el libro de Lyle Jenkins, centrada en el estudio de propiedades de genes concretos, puede parecer más limitada, menos audaz, pero es, en mi opinión, más correcta. Este caso que comentamos sirve para poner de manifiesto nuevos riesgos a los que se enfrenta la lengua española, cuando persigue dar un salto para convertirse en lengua de creación, en lugar de ser lengua de transmisión.

<sup>12</sup> Lily E. Kay: *Who Wrote the Book of Life?*, Stanford, Ca.: Stanford University Press, 2000.

# EL USO DE CONCEPTOS CIENTÍFICOS EN INTERNET: VARIACIÓN CONCEPTUAL Y DENOMINATIVA

Daniel Cassany y Carmen López Ferrero

De algún modo la divulgación científica —la popularización de la ciencia o su uso público— es la respuesta social a la paradoja contemporánea que presentan las comunidades que nos queremos a la vez democráticas y científicas: ¿cómo podemos hacer accesible a la ciudadanía (requerimiento democrático) un conocimiento que por su misma naturaleza debe ser altamente especializado (requerimiento científico)? Desde su creación, Internet ha permitido incrementar las respuestas a esta pregunta, facilitando la construcción de espacios para el «encuentro» virtual de diferentes grupos humanos interesados en la ciencia: comunidades de afectados por alguna enfermedad, foros de discusión de temas, webs informativas de áreas especializadas del saber, etc. A título de ejemplo, presentamos algunas descripciones lingüísticas de foros y chats de hispanohablantes afectados por el VIH, por enfermedades de la alimentación o por el uso de drogas. El análisis realizado muestra cómo los legos o semilegos utilizan los conceptos científicos: cómo estos varían conceptualmente y cómo se presentan acompañados de diferentes recursos retóricos (metáforas, contrastes, perífrasis, etc.) para poder ser comprendidos democráticamente.

## Introducción

La aparición en Internet de nuevos espacios de encuentro entre científicos y entre científicos y usuarios diversos de la ciencia, sumada a la aparentemente irreversible migración de las formas tradicionales de comunicación especializada, del formato analógico (carta, papel, revista, libro) al electrónico (correo electrónico, sitio, revista electrónica, etc.), determina la aparición de nuevos circuitos para la circulación del conocimiento científico en la sociedad. Por una parte, los nuevos géneros discursivos electrónicos (sincrónicos: chat, simulaciones; asincrónicos: correo, foro, sitio web) están propiciando la aparición de usos lingüísticos específicos, con rasgos particulares derivados de las características contextuales de la comunicación. Por otra parte, Internet permite «grabar» y «observar» con facilidad algunas formas de comunicación científica o de divulgación de la ciencia (discusiones entre científicos, consultas paciente-médico, conversaciones entre enfermos, etc.), que en contextos presenciales suelen mantenerse en privado y que ofrecen mucha resistencia al análisis (dificultad de acceso, contaminación por la presencia del observador, etc.).

Para analizar el uso de la lengua española en Internet y, concretamente, para estudiar cómo circula la terminología científica en español en estos medios electrónicos de amplia difusión social, partimos del discurso que utilizan las comunidades virtuales de

lengua española vinculadas con ámbitos médico-científicos medianamente especializados, como por ejemplo las enfermedades relacionadas con el VIH, con los trastornos de la alimentación en la adolescencia (bulimia, anorexia) o con la dependencia de drogas. Los discursos de estas comunidades se caracterizan por un volumen relevante de términos y expresiones especializadas, procedentes de las disciplinas científicas correspondientes (farmacología, medicina, virología, etc.), usadas en contextos divulgativos por legos o para legos, que adquieren connotaciones y valores especiales a los que poseían en su origen. Es relevante, por ello, analizar el tipo de *variación conceptual* que experimentan estos términos con respecto a su uso en las comunidades originales de científicos especializados. El contraste de las redes conceptuales en los discursos de especialidad científica y los discursos divulgativos da cuenta de esta variación.

Otro aspecto pertinente de análisis es el de la *denominación*. Los discursos sobre ciencia que circulan en Internet son discursos híbridos que, a causa de los parámetros contextuales, los temas y los interlocutores, combinan denominaciones científicas con variados niveles de especificidad conceptual y con diverso grado de formalidad, como veremos en los ejemplos que se analizan en los siguientes apartados.

## La circulación del conocimiento científico en Internet

En este apartado resumimos algunos puntos de partida respecto a la concepción de la ciencia y a sus diversas manifestaciones en la comunidad, que resultan fundamentales para comprender las investigaciones que presentamos más adelante.

En primer lugar, partimos de la idea de que el conocimiento científico no constituye un corpus de datos estático y abstracto, encerrado en el seno de las *comunidades especializadas* de científicos y representado en unos determinados *géneros discursivos* propios (artículos de investigación, manuales de disciplina, libros de texto, etc.). Al contrario, consideramos que el conocimiento científico «circula» por diversos canales de la sociedad, bajo diferentes formas discursivas, dentro y fuera de las comunidades en cuyo seno se ha construido. Las numerosas aplicaciones técnicas del conocimiento, la educación, la divulgación científica, los museos de ciencia o incluso algunas manifestaciones artísticas (literatura y cine de ciencia ficción, ensayo, etc.) son ejemplos de variadas formas de «diseminación» del conocimiento científico en las sociedades.

En segundo lugar, asumimos el axioma de que el conocimiento científico no se representa solo con las formulaciones más especializadas (lenguajes lógicos, terminología, artículos de boletines, etc.), que utilizan los científicos dentro de sus comunidades, sino también con los diversos discursos que elaboran esas variadas formas de «circulación» de la ciencia en la sociedad. En este sentido, la falta de precisión o exhaustividad que puedan tener, por ejemplo, un reportaje periodístico sobre el genoma o una lección de bachillerato sobre virología (con relación a los artículos y manuales especializados) se compensa con el número y la diversidad superiores de lectores que llegan a tener. Cabe considerar que son estas manifestaciones las que, al fin y al cabo, permiten compa-

tibilizar en la sociedad contemporánea dos principios básicos aparentemente opuestos: por un lado, la profundización democrática exige que el poder —y, por tanto, la información— esté a disposición de toda la ciudadanía; por otro, la investigación científica requiere un grado tan elevado de especialización —y de dominio de información técnica— que solo está al alcance de personas muy cualificadas.

Cabe destacar que incluso dentro de las mismas comunidades de especialistas, generadoras del conocimiento científico, encontramos variaciones importantes en el lenguaje usado para representar la ciencia. Sutton (1996) muestra cómo los científicos utilizan el lenguaje de manera creativa (*como sistema interpretativo*), con metáforas, modalización, connotaciones, etc., para desarrollar sus ideas, antes de usarlo *como sistema de etiquetaje*, para presentar los resultados al público, con terminología, impersonalidad, etc. También muestra cómo la manera de denominar un determinado dato varía según el grado de novedad o conocimiento mutuo que la comunidad posea del mismo: los datos novedosos se argumentan con hechos empíricos; los datos asumidos pero no conocidos se presentan con citas directas de los autores de la investigación; los datos asumidos y conocidos se mencionan sin autoría, y los datos muy conocidos casi ni se mencionan, se presuponen.

En tercer lugar, las comunicaciones electrónicas, y en particular Internet, han ofrecido a la comunidad la posibilidad de abrir y desarrollar a bajo coste todos los canales de «circulación» de la ciencia que requiera la sociedad: los científicos de diversos países que colaboran en un proyecto de investigación pueden interactuar en línea a través de correos, foros o chats; los enfermos, sus familiares o los interesados en una determinada patología pueden acceder a webs y foros informativos sobre la misma; las empresas farmacológicas pueden ofrecer información directa a los consumidores de sus productos, etc. Este tipo de espacios y canales comunicativos pueden llegar a desarrollar auténticas «cibercomunidades» (Mayans, 2002). De este modo, Internet contribuye de forma decisiva al desarrollo integrado de la profundización democrática y al avance de la ciencia. Por otra parte, la tecnología informática permite grabar íntegramente todo este conjunto de producciones científicas, por lo que el interesado puede estudiarlas con mucha más facilidad que cuando solo se daban en contextos presenciales.

Finalmente, las investigaciones sobre el uso lingüístico en Internet (el denominado *Análisis del Discurso Mediatizado por Ordenador*; Herring, coord. 1996 y 1997; Yus, 2001) muestran que:

- a) la lengua utilizada en los diversos géneros electrónicos presenta notables particularidades respecto al uso corriente, en casi todos los planos de análisis lingüístico;
- b) dichas particularidades tienen su origen tanto en los parámetros contextuales de cada tipo de comunicación (posibilidades y limitaciones tecnológicas, funciones del medio, etc.) como en las elecciones humanas que voluntariamente toman los interlocutores;
- c) dichas particularidades varían en cada *género electrónico* y para cada tipo de comunicación (interlocutores, tema, función), de modo que resulta ingenuo y simplificador referirse a un único tipo de lenguaje en Internet<sup>1</sup>.

# Datos del estudio

Las investigaciones que presentamos forman parte del proyecto «Análisis del discurso de la divulgación en ciencias de la vida: elaboración conceptual y procedimientos discursivos»<sup>2</sup>, cuyo objetivo principal es identificar y caracterizar los diferentes recursos lingüísticos que se usan en la divulgación para conseguir que audiencias legas puedan comprender conceptos científicos especializados. Aquí presentamos solo una breve síntesis de los trabajos centrados exclusivamente en el ámbito de internet<sup>3</sup>. En concreto, los análisis y los comentarios que siguen se basan en mensajes producidos en los siguientes corpus:

	<b>Corpus</b>	<b>Tema</b>	<b>Textos</b>	<b>Palabras</b>	<b>Fecha</b>
1	Foro en <b>Egaleña</b> <i>1 egaleña.com</i>	Trastornos de la alimentación	65 mensajes	10.749	11/00 07/01
2	Foro en <b>Egaleña</b> <i>2 egaleña.com</i>	Depresión	164 mensajes	29.652	06/00 07/01
3	Forum de mensajes de la web de <b>Actúa</b> <i>Interactua.net</i>	VIH / SIDA	167 mensajes	36.724	03/00 11/00
4	Preguntas a expertos de la web <b>Foro personas VIH positivo</b> <i>Foro-vih.org/preg.html</i>	VIH / SIDA	50 preguntas y respuestas	8.902	12/97 06/99
5	Chat de <b>Interactua</b> <i>Interactua.net</i>	VIH / SIDA	169 turnos	1.073	12/00
6	Foro <b>Biopsicología</b> <i>biopsicologia.net</i>	Drogas (alcohol, marihuana, etc.)	33 mensajes	3.958	11/01 02/03
7	Foro <b>Anorexia</b> <i>foroanorexia.com</i>	Trastornos de la alimentación	175 mensajes	27.074	02/03 07/03
8	Foro <b>Las drogas</b> <i>www.lasdrogas.info</i>	Drogas	133 mensajes	21.472	05/03 07/03
9	Chat de <b>Foroanorexia</b> <i>foroanorexia.com</i>	Trastornos de la alimentación	126 turnos	1.166	07/03

<sup>1</sup> Recientemente se ha publicado un monográfico de la revista *Cultura y Educación* dedicado a los «Géneros electrónicos y el aprendizaje lingüístico», en que se ponen de manifiesto los diferentes tipos de interacción que se vehicular en cada una de las diversas clases de discurso mediatizado por ordenador (Cassany 2003).

<sup>2</sup> Este proyecto, dirigido por la profesora Helena Calsamiglia, recibe la ayuda DGICYT BFF2000-0932, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Algunos de los trabajos desarrollados en él son Calsamiglia, Bonilla, Cassany, López y Martí (2001); Calsamiglia y Cassany (1999), Cassany y Martí (2001), Cassany, López y Martí (2000), Cassany (2002) o Calsamiglia y López (2003).

<sup>3</sup> Algunos de estos trabajos son Cassany y López (2001), (2002) y (en prensa). También se refiere a las características de la composición escrita en Internet Cassany (2000).

La mayor parte del corpus (núm. 1, 2, 4, 6-8) está constituida por foros de intercambio entre personas preocupadas por una patología (VIH, alimentación) y expertos en la misma, aunque también encontramos un foro (núm. 3) y dos chats (5 y 9) de intercambio más abierto entre interesados no especialistas. En estos discursos, analizamos específicamente el empleo de los términos científicos y el grado de densidad conceptual que se transmite en la comunicación. Este análisis nos permite describir el proceso de recontextualización que experimentan las representaciones discursivas de conceptos especializados en amplios contextos de divulgación científica.

## El objeto de estudio: las redes conceptuales y las denominaciones

Para determinar cómo se representan discursivamente los conceptos especializados en Internet, abordamos el análisis de los discursos producidos desde dos perspectivas:

- 1) El estudio de las redes conceptuales de los términos que se emplean en los mensajes analizados. Comparamos las redes conceptuales de los términos usados con las de los mismos términos usados en discursos científicos más especializados. Ello nos permite establecer la *variación conceptual* que se produce en un término según el contexto (más o menos general o específico) en que se utiliza.
- 2) La descripción del tipo de estrategias divulgativas (discursivas, léxicas, semánticas y retóricas) desplegadas para denominar y presentar los conceptos científicos en los mensajes. Este análisis da cuenta de la mayor o menor formalidad del discurso y el grado de conocimiento compartido entre los participantes en la comunicación virtual.

## La variación conceptual: las redes conceptuales

Al analizar el lenguaje científico como vehículo de información en ciencia, Granger (1960: 69) ya señalaba que «la unidad de sentido es el *concepto*, es decir, una red de relaciones estructuradas». Así pues, partimos del análisis de redes conceptuales en los discursos que representan conocimiento científico, entendidas como conjuntos intrincados de conceptos especializados, en los que cada nudo o unidad queda definido por los vínculos que establece con otros nudos afines (Cassany, López y Martí, 2000).

Nuestro objetivo es analizar los cambios que ha experimentado la red conceptual del texto divulgativo con respecto al texto científico de referencia, en el proceso de reelaboración del contenido —imprescindible para poder divulgar el conocimiento. Nos interesa observar la transformación conceptual: qué relaciones conceptuales se mantienen, desaparecen o aparecen con respecto al discurso de los especialistas. Determinamos así qué tipo de vinculación se da entre el concepto base o primario del texto y los conceptos relacionados o secundarios (De Beaugrande y Dressler, 1981). Este análisis también

permite identificar los procesos (reducción, inclusión y variación, según Ciapuscio, 1997) utilizados por los usuarios para transmitir conocimiento científico en ámbitos no especializados.

Los vínculos que se establecen entre las unidades de una red conceptual pueden describirse a partir de la clasificación de las relaciones conceptuales que consideran De Beaugrande y Dressler (1981) en su análisis de la coherencia de un texto, entendida esta como la combinación de los conceptos y de las relaciones que se establecen en la red. Estos analistas del discurso elaboran una taxonomía de 33 relaciones conceptuales<sup>4</sup>, útiles para dar cuenta de la variación conceptual característica del paso del discurso científico al discurso divulgativo.

Presentamos un ejemplo de aplicación de estas categorías al análisis de la red conceptual de un tema de salud, cuyo contenido se publicó en *Nature Medicine* y que inmediatamente fue divulgado en la prensa general<sup>5</sup>. El siguiente mapa conceptual (Fabián, 2003<sup>6</sup>) compara la red conceptual del texto científico fuente y de la noticia divulgativa. En la red, aparece un núcleo central (concepto primario, marcado con línea gruesa) que establece varias relaciones con otros conceptos secundarios. Con una línea recta marcamos las relaciones que se mantienen entre los dos textos (especializado y divulgativo), especificando en el recuadro el tipo de relación establecida (según De Beaugrande y Dressler, 1981); con línea discontinua marcamos aquellas relaciones conceptuales que desaparecen en el texto divulgativo; finalmente, con una doble línea negra marcamos — si se presentan— las nuevas relaciones conceptuales que se establecen en la noticia divulgativa respecto al texto original.

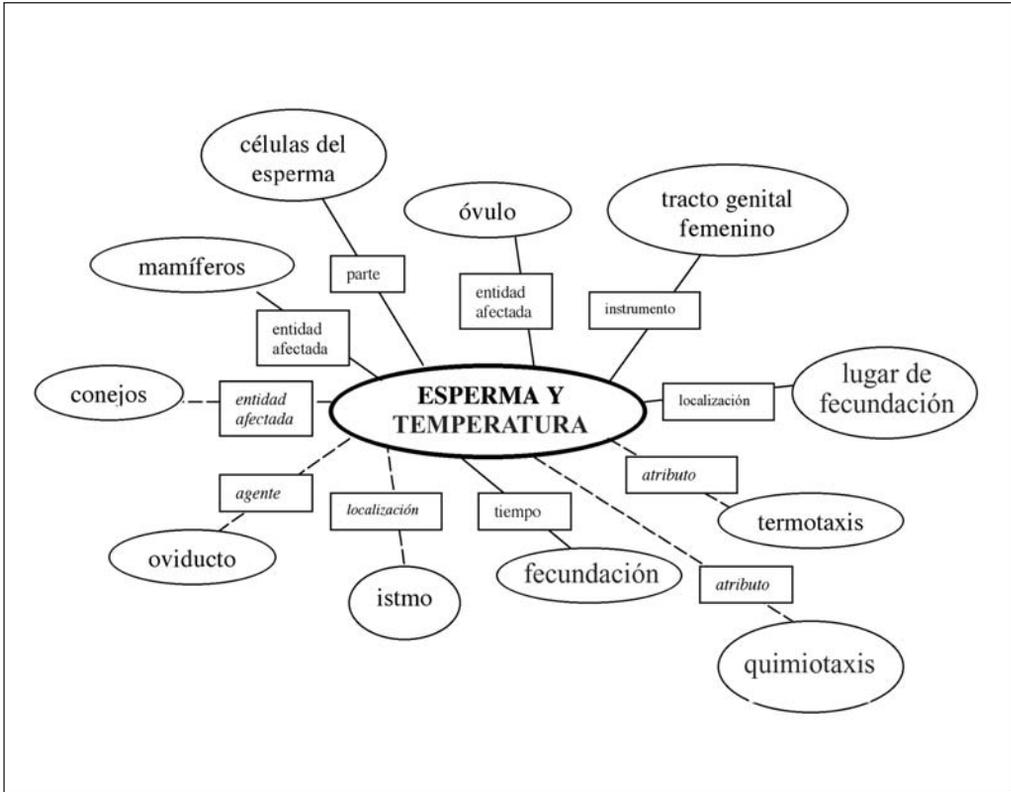
En esta red conceptual, por ejemplo, no se establece ninguna relación nueva respecto al original. Sin embargo, varias relaciones conceptuales desaparecen, como *termotaxis* y *quimiotaxis*, que son conceptos no utilizados en la noticia divulgativa: *termotaxis* es muy técnico y la noticia prefiere informar solo de que el esperma se guía por la temperatura; *quimiotaxis* no aparece de ningún modo. *Oviducto e istmo* también se pierden, como la «entidad afectada» *conejos*, que, aunque es una palabra común que en el texto científico se utiliza para hablar de los animales con los que se ha experimentado, en la noticia divulgativa únicamente se hace referencia a que el experimento se realizó con *mamíferos* (hiperónimo).

La noticia analizada constituye una reseña en la sección de sociedad (salud), hecho que explica su brevedad y que la información que se divulga sobre la investigación publicada en *Nature Medicine* sea muy general. El texto de especialidad, por su parte, es un

<sup>4</sup> De Beaugrande y Dressler (1981: 149-151) categorizan las relaciones conceptuales en los siguientes tipos: estado; agente; entidad afectada; relación; atributo; localización; tiempo; movimiento; instrumento; forma; parte; sustancia; contención; causa; posibilidad; razón; propósito; percepción; cognición; emoción; volición; reconocimiento; posesión; ejemplo; especificación; cantidad; modalidad (concepto de necesidad, probabilidad, posibilidad, permisibilidad, obligación o sus opuestos); significancia; valor; equivalencia; oposición; correferencia; repetición. En algunos casos, estos esquemas tienden a utilizarse como una clasificación del conocimiento.

<sup>5</sup> Original: «Thermotaxis of mammalian sperm cells: A potential navigation mechanism in the female genital tract»; comentario científico de Anat Bahat, Ilan Tur-Kaspa, Anna Gakamsky, Laura C. Giojalas, Haim Breitbart, Michael Eisenbach; *Nature Medicine*, febrero de 2003, págs. 149-150. Divulgación: «Esperma y temperatura», *El País*, 04/02/03, sección sociedad (salud).

<sup>6</sup> Trabajo académico de final de carrera de M<sup>º</sup> Jesús Fabián, titulado *Análisis de las redes conceptuales en la divulgación científica*, 2003, dirigido por Carmen López Ferrero, Universitat Pompeu Fabra.



comentario científico suficientemente extenso como para que se dé más información y más detallada. En el periódico no se «comenta» el acontecimiento, sino que se presenta al gran público, por lo que la red conceptual resultante se modifica sustancialmente, sobre todo en lo referente a relaciones conceptuales que desaparecen.

El trabajo citado de Fabián (2003) analiza un conjunto de diez redes conceptuales y concluye que hay más relaciones que se pierden que relaciones nuevas establecidas. De las que desaparecen, las relaciones más relevantes son las relaciones tipo «atributo» y «parte» (De Beaugrande y Dressler, 1981), que tienen que ver con la descripción y la precisión, y que se suprimen porque hacen referencia a aspectos que no responden a los objetivos de la divulgación. Entre las relaciones nuevas destacan las relaciones tipo «localización» y «causa». Asimismo, también se entablan relaciones nuevas que puedan deducirse del texto científico y que son importantes para la consecución de los objetivos divulgativos (informar, concienciar, educar, etc.). Esta es una de las estrategias utilizadas en el proceso de recontextualización: la inclusión. Las relaciones nuevas, pues, tienen que ver con situar el concepto y destacar sus causas (contextualización) y con la pertinencia de la información. Se añaden de este modo explicaciones causales o de situación, que responden a las preguntas ¿cómo?, ¿por qué? y ¿dónde?

Siguiendo este modelo, analizamos los discursos extraídos del foro [www.biopsicologia.net](http://www.biopsicologia.net)<sup>7</sup>. El ejemplo siguiente ilustra la variación en los vínculos que se establecen en la red de un concepto primario ligado a un tema de salud, el concepto *dependencia del alcohol* [reproducimos los mensajes literalmente]:

**mensaje de egs, 2002/04/17 03:32**

¿sabe alguien cómo el cuerpo humano se las apaña para procesar cada vez más alcohol?. Dicen que los bebedores habituales de alcohol tienen un hígado que les protege precisamente sobre el consumo excesivo de alcohol.

¿sabéis el procedimiento bioquímico que lleva a cabo el cuerpo para esto?

¿porqué cada vez hay que beber más alcohol, - y se extiende a otras drogas - , para sentir lo mismo?

**mensaje de JULIETT, 2003/01/28 22:14**

NO

**mensaje de pilar, 2003/02/27 11:54**

Es un proceso un poco complicado, por un lado está el desarrollo de la dependencia al alcohol que tiene que ver con el acetaldehído que aparece al metabolizarse el etanol (que es el alcohol). El acetaldehído que no se metaboliza pasa al torrente sanguíneo y, de ahí, atravesando la barrera hematoencefálica (cuando hay cantidades elevadas) llega al cerebro donde al reaccionar con la dopamina aparecen las tetrahidroisoquinolinas, y al reaccionar con la noradrenalina y la serotonina aparecen las beta-carbolinas, ambas sustancias opiáceas. Esta es una hipótesis del desarrollo de la dependencia. En cuanto a la tolerancia del organismo, en un principio el cuerpo necesita más alcohol porque la membrana de la neuronas se endurece cuando uno bebe y para que luego funcione correctamente (para lo que tiene que estar permeable) necesita más alcohol. No obstante, cuando uno es alcohólico no recupera tan fácilmente esta permeabilidad.

En lo que se refiere al resto del organismo, el alcohol usado de forma crónica es una sustancia muy dañina.

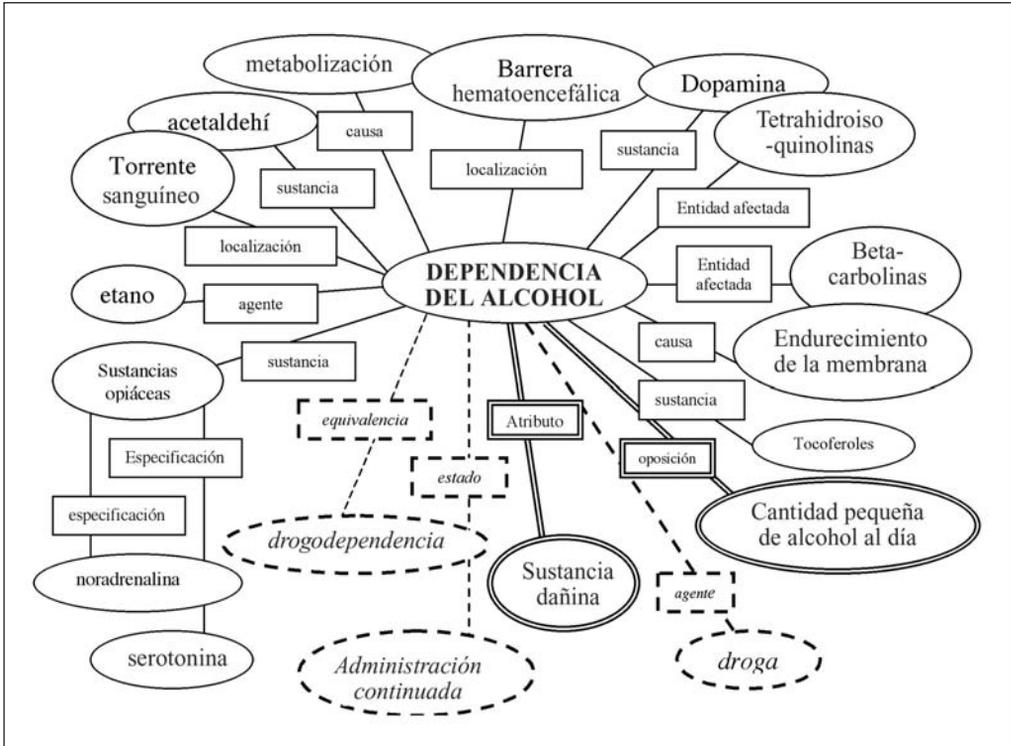
Como dato positivo, después de este rollo decir que una cantidad pequeña de alcohol al día es buena, ya que se segregan tocoferoles que son unas sustancias protectoras del sistema cardiovascular...

Corpus 6: Foro en *Biopsicología*

En este intercambio virtual, la red conceptual que se activa en torno al concepto *dependencia del alcohol* podría representarse a partir del siguiente mapa, en el que destacamos con línea discontinua las relaciones que no aparecen en estos mensajes, pero que sí que se establecen en textos de mayor grado de especialización<sup>8</sup>:

<sup>7</sup> [www.biopsicologia.net](http://www.biopsicologia.net) forma parte de un proyecto respaldado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y se propone estudiar la actividad cerebral, los procesos mentales y el comportamiento humano. Tiene un foro de discusión no moderado, donde participan profesionales del campo de la medicina y ciudadanos no especialistas interesados en el tema.

<sup>8</sup> Tomamos como referencia para comparar redes conceptuales (la red divulgada y la red especializada) artículos científicos sobre el mismo tema publicados en webs como *Medicina XXI. Diagnósticos y Tratamientos* ([www.medicina21.com](http://www.medicina21.com)) y las definiciones de los conceptos analizados que proporcionan el *Vocabulario Científico y Técnico* (1996, 3ª ed.) y el *Diccionario esencial de las ciencias* (2002) de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.



En el ejemplo escogido se observa que conceptos habituales en el ámbito médico, como «droga» o «drogadoependencia», no aparecen en el discurso de los foros en Internet, son vínculos que se pierden. Sí se especifican, en cambio, todas las sustancias que intervienen en el proceso bioquímico que genera la dependencia del alcohol. Esta es la información que se solicitaba en el foro («¿sabéis el procedimiento bioquímico que lleva a cabo el cuerpo para esto?», era la pregunta), y la respuesta satisface esta demanda de información. Lo que se observa, pues, es la intención de evitar relaciones conceptuales que pongan de manifiesto los efectos antisociales de la dependencia del alcohol, para centrarse en el proceso meramente químico. El enfoque adoptado se centra en el «proceso» sufrido por el organismo y no en el «sujeto» implicado en la dependencia; de ahí, la alta presencia de «sustancias» relacionadas con el concepto principal.

A partir de los dos casos presentados, se observa que en el ámbito de la divulgación científica se lleva a cabo una delimitación o individualización de los conceptos distinta a la científica. Se produce un proceso de reelaboración conceptual, en el que el concepto científico presenta relaciones con conceptos que no se establecen en un contexto más especializado. Ello da lugar a una variación conceptual en el uso del concepto, determinada por las necesidades, los conocimientos y los requerimientos de información de las personas implicadas en el intercambio virtual, además de las características contextuales (medio periodístico, electrónico, audiovisual, etc.; género discursivo) del discurso divulgativo que los incorpora. En el futuro, el estudio sistemático de esta variación conceptual quizás podría permitir evaluar las características semánticas que deben poseer los conceptos para poder ser comprendidos por la ciudadanía.

# La variación denominativa: formas de denominar y definir los conceptos científicos

En cuanto al segundo punto, hemos identificado varios tipos de estrategias divulgativas en Internet, sin pretensión de exhaustividad:

- el contraste de términos y las expresiones metalingüísticas, que introducen conceptos *nuevos* en el contexto comunicativo;
- presuposiciones y proformas léxicas de escaso valor semántico, que implican información *conocida* por los participantes, y
- usos creativos para presentar conceptos científicos, como las comparaciones y metáforas, que conjugan la información nueva con la conocida, y la utilización general y espontánea de términos de origen científico.

Presentamos a continuación ejemplos de cada una de estas estrategias.

## a) La introducción de conceptos nuevos: estrategias discursivas

Los conceptos científicos que se suponen no conocidos por los participantes en la comunicación son definidos de forma precisa por los expertos, como en el siguiente ejemplo:

Mirtazapina	Enviado por Dr. J. B., 21-11-00
La mirtazapina es un antidepresivo inhibidor de la recaptación de serotonina y de noradrenalina. [...]	
Corpus 2: Foro en <i>Egalenia 2</i>	

Una estrategia a la que se recurre mucho también es la de contrastar el término nuevo con otros del mismo campo para delimitar su especificidad. Es lo que observamos en el mismo texto que el del ejemplo anterior, en el que el término definido queda mejor acotado por el contraste con otros conceptos relacionados [las negritas son nuestras]:

Mirtazapina	Enviado por Dr. J. B., 21-11-00
[...] <b>A diferencia</b> de otros fármacos de las mismas características, la mirtazapina tiene un efecto serotoninérgico más específico, con lo cual se evitan algunos efectos secundarios. Concretamente, otros inhibidores de la recaptación de serotonina, como la fluoxetina o la paroxetina, la mirtazapina no produce alteraciones en la función sexual, evita el insomnio y no produce alteraciones digestivas como náuseas o vómitos. <b>Sin embargo</b> , la mirtazapina tiene efecto antihistamínico, lo que da lugar a efectos secundarios en forma de sedación excesiva y aumento de peso.	
Corpus 2: Foro en <i>Egalenia 2</i>	

Finalmente, las expresiones metalingüísticas constituyen un camino habitual para introducir un término, que queda de este modo marcado discursivamente como información nueva para los lectores, procedente de un campo médico de especialidad:

Algunas familias de potentes fármacos anti-VIH pueden producir esos cambios de aspecto físico. Sobre todo (aunque no exclusivamente), se asocia a **los llamados «inhibidores de la proteasa»**.

Corpus 4: Preguntas a expertos

#### Moderador para: raul

La bulimia se caracteriza principalmente por atracones de comida, en un corto espacio de tiempo, acompañado de una sensación de pérdida de control en dichos episodios. Pero hay un tipo de **anorexia, que se llama compulsivo-purgativo** en donde aparecen episodios de bulimia. Así que una persona que presente dichos atracones podría tener anorexia o bulimia. Después de dichos atracones muchas veces se provocan el vómito o toman laxantes, esto es muy típico de la anorexia que he comentado antes y de la bulimia de tipo purgativo, por ello la principal diferencia será la pérdida de peso siendo en la anorexia este inferior al 85% del peso esperado, puesto que ambos trastornos comparten miedo por ganar peso, además de percibir la imagen corporal por encima de su apariencia real. Aunque en la anorexia también hay una pérdida de la menstruación, no son trastornos exclusivos de las mujeres, es más cada vez hay más hombres que los padecen.

Corpus 1: Foro en *Egalenia 1*

Vemos, pues, que en estos casos los doctores y el moderador de los foros utilizan distintas estrategias discursivas, como la definición, el contraste o las referencias metalingüísticas, para hacer llegar al lego en la interacción en Internet la información científica que desconoce.

## b) El uso de conceptos conocidos: estrategias léxicas

Se emplean en los corpus analizados muchos términos que no son definidos, aclarados o explicados. Se parte en estos casos de un conocimiento científico previo o implícito que los usuarios calculan que sus interlocutores dominan; son presuposiciones que establecen el grado de conocimiento científico previo:

<mic> perfecto, además los cd4 han subido a 326  
<Tegeste> que guay chiquillo esto hay que celebrarlo  
<Trinity> ostras mic, creo que vas camino de alcanzarnos  
<LOLA> como mola, estaras contento mic  
<mic> os invitaré a tod@s a lo que querais

Corpus 5: Chat en Interactua

Frente a este tipo de usos, en este contexto de conocimiento ya sabido, se emplean también proformas léxicas («cosa», «esto», etc.) de escaso valor semántico, que apelan a información presupuesta:

Hola a tod@s, compañeros de viaje.

Me llamo Pedro y vivo en Madrid, tengo 26 años y dentro de unos días cumplo mi primer aniversario en tratamiento.

Estoy muy bien, físicamente perfecto, en realidad nunca me he encontrado mal, me enteré de mi «**cosilla especial**» de forma totalmente casual. Emocionalmente también estoy bastante bien, jamás hubiera creído que pudiera llevar **algo así** como lo llevo, si es que no sabemos de lo que somos capaces hasta que nos vemos en la situación.

Corpus 3: Fórum de mensajes de la Cafetería *Actúa*

## c) Usos creativos: estrategias semánticas y retóricas

Formas divulgativas muy recurrentes en estos géneros de comunicación electrónica son los usos creativos que juegan con los términos compartidos y con los nuevos. Se emplean denominaciones originales, novedosas, a través de las comparaciones y las metáforas, que persiguen crear un lenguaje compartido, que permita la complicidad dentro de una comunidad discursiva determinada. Ello se observa en los siguientes ejemplos, ambos del mismo grupo de afectados:

Hola a todos. Es la primera vez que entro en esta página. No voy a hablar ni de mi carga, ni de mis defensas, ni de nada de eso... Para mí es **como una verruga**, está ahí pero no estoy continuamente pensando en ella.

Corpus 3: Fórum de mensajes de la Cafetería *Actúa*

[...] y no olvidéis que TENEMOS AL **VIXXO** UN DIO XXICOLOGICAMENTE ANIMO Y SALUDOS PARA TOD@S

Corpus 3: Fórum de mensajes de la Cafetería *Actúa*

Muestras también de estos usos creativos son los siguientes recursos léxicos, que combinan la utilización general y espontánea de términos de origen científico:

- léxico creativo: «seroestatus positivo» (Corpus 3);
- ruptura de solidaridades léxicas: «depresión ‘enmascarada’ o ‘de cajón’» (Corpus 2)

- truncamiento de términos: «toxos» por «toxoplasmosis», «lipo» por «lipodistrofia» (Corpus 3);
- uso de siglas: «TAR» por «tratamiento antirretroviral» (Corpus 3);
- juegos con el doble sentido, especializado y general, de términos: «carga» («carga viral» y «molestia») o «positivo» («VIH+» u «optimista») (Corpus 3).

Estas estrategias, como se observa, parten de denominaciones y recursos léxicos especializados para variar la forma científica de denominación que permita hacer más propios y cercanos los conceptos referidos. En este sentido, Internet es un contexto propicio para el uso de estas variantes denominativas más creativas, informales y personalizadas. A propósito del uso del español en Internet, afirma Marcos Marín (2000):

El semicultismo y la ultracorrección se pasean por las frases de los internautas [...]. El nivel estilístico dominante es el informal. Hay una notable relajación en las formalidades sociales y una simplificación de las fórmulas de tratamiento. [...] Los usuarios desarrollan mecanismos de consulta para paliar lo que consideran lentitud de las instituciones, especialmente las academias. Esta afirmación está probada en terminología.

## Conclusiones

En el marco del registro peculiar que se crea en la comunicación científica que tiene lugar a través de Internet —un registro informal pero cortés, modalizado y poco convencional en lo escrito—, se recurre a estrategias divulgativas específicas para presentar nuevos conceptos, para aludir a saberes ya compartidos y para crear nuevas denominaciones que definan a los participantes como miembros de una comunidad discursiva.

Por una parte, como sostiene Fairclough (1995: 79), en las prácticas discursivas actuales hay cada vez más mezcla de estilos formal e informal, de vocabularios técnicos y no técnicos, de marcadores de autoridad y familiaridad, más formas sintácticas típicamente escritas y más típicamente orales, ya que las distinciones entre géneros escritos y orales se difuminan. Estos rasgos son válidos para las interacciones virtuales consideradas en este trabajo, caracterizadas por el anonimato y la implicación afectiva en la comunicación. En el uso de los conceptos científicos en Internet, los usuarios de español analizados mezclan formas técnicas y coloquiales, y varían las redes conceptuales, con lo que el concepto divulgado adquiere unos valores semánticos y unas connotaciones distintas al concepto científico de partida.

Pero quizás sea arriesgado afirmar que todas las comunicaciones científicas virtuales comparten estas características o que Internet o el contexto electrónico son el factor determinante de este hecho. Por ejemplo, Campuzano (2003) muestra cómo los intercambios por chat entre docentes y discentes mexicanos, en un máster de lingüística, en un contexto de tutoría virtual, mantienen los rasgos habituales en la comunidad de corrección lingüística, formalidad, cortesía, etc. Desde este punto de vista, Internet o la comunicación electrónica parecen actuar como un factor más en el conjunto de parámetros que configuran el grado de especificidad o el nivel de formalidad y modalización de un intercambio.

Por otra parte, los datos analizados en este trabajo describen el proceso de recontextualización que experimenta el conocimiento científico en este medio electrónico de amplia difusión científica. A este propósito, quisiéramos cerrar el trabajo con una cita de Martín Municio (1998) acerca de los trasvases entre el lenguaje científico y el lenguaje general en los tiempos clásicos, válida también para los tiempos actuales de las telecomunicaciones:

Todos los dominios de la ciencia estuvieron siempre empeñados en crear un lenguaje simbólico apropiado a su objeto, tendente a la abstracción y a un mejor ajuste de la estructura de la realidad. Y, a la vez, la lengua natural se ha ido amplificando con un cierto grado de cientificismo y refinando en su intento de lograr una mayor amplitud de sus objetivos. Este grado de cientificismo entremezclado con la lengua natural aparece ya arraigado en los tiempos clásicos, aunque data de los dos últimos siglos el gran incremento de su presencia; lo que ha dado origen a esa primera consideración de la *comunicación multilingüe*.

*Comunicación multilingüe*, y añadiríamos, variada, dependiendo de los contextos en que circula el conocimiento científico, en cada uno de los cuales se propician unos vínculos conceptuales y unas formas de denominación caracterizadoras del tipo de comunicación que se establece. Las comunicaciones en Internet muestran esta variación conceptual y denominativa en la ciencia, que incidiría en la vida de la lengua española, en la terminología científica en español.

## Bibliografía citada

- CALSAMIGLIA, HELENA; BONILLA, SEBASTIÁN; CASSANY, DANIEL; LÓPEZ, CARMEN y MARTÍ, JAUME (2001): «Análisis discursivo de la divulgación científica». *I Simposio Internacional de Análisis del Discurso*. Universidad Complutense de Madrid. 20/22-4-98. Publicada en DE BUSTOS, J. J.; CHARAUDEAU, P.; GIRÓN, J. L.; IGLESIAS, S. & LÓPEZ, C. (coords.): *Lengua, discurso, texto*. Madrid: Visor, tomo II, págs. 2639-2646. ISBN: 84-7522-998-0. En: <http://www.upf.es/dtf/personal/danielcass/anali>
- CALSAMIGLIA, HELENA y CASSANY, DANIEL (1999): «Voces y conceptos en la divulgación científica», *Revista Argentina de Lingüística*, 11-15, 175-208. <http://www.cricyt.edu.ar/institutos/incihusa/ul/ral/res/index.htm>
- CALSAMIGLIA, HELENA y LÓPEZ, CARMEN (2003): «Role and position of scientific voices: reported speech in the media». *Discourse Studies*, 5, 2, págs. 147-173.
- CAMPUZANO, LAURA (2003): «Trabajando con *chat* en cursos de postgrado en línea». *Cultura y Educación*, 15, 3, págs. 287-298.
- CASSANY, DANIEL (2000): «De lo analógico a lo digital. El futuro de la enseñanza de la composición», *Lectura y Vida*, 21/4: 6-15, diciembre.
- (2002): «Reflexiones y prácticas didácticas sobre divulgación de la ciencia». En: PARODI SWEIS, GIOVANNI (coord.): *Lingüística e interdisciplinariedad: Desafíos del nuevo milenio*. Ensayos en Honor a Marianne Peronard. Valparaíso (Chile): Ediciones Universitarias de Valparaíso de la Universidad Católica de Valparaíso, págs. 355-374.

- (ed.) (2003): «Géneros electrónicos y aprendizaje lingüístico». Monográfico de *Cultura y Educación*, vol. 15, 3, págs. 217-336.
- CASSANY, DANIEL y LÓPEZ, CARMEN (2001): «El uso de conceptos científicos en Internet», *XIX Congreso nacional de AESLA* (Asociación Española de Lingüística Aplicada), Universidad de León, León, 3-5/5/2001. En MORENO, ANA I. y COLWELL, VERA (2001): *Perspectivas recientes sobre el discurso. Recent Perspectives on Discourse*. León: AESLA y Universidad de León, edición en CD-Rom.
- (2002): «Sida y seropositividad en Internet», comunicación presentada en el *V Seminario MSD sobre VIH/SIDA para periodistas*, Observatori de Comunicació Científica / XIV Conferencia Internacional del SIDA, Barcelona, 17-5-2002. En: *Quark. Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 24, 62-75, julio 2002.
- (en prensa). «La comunicación científica en Internet», comunicación presentada a *II Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia*, Generalitat de València i Museu de les Ciències «Príncipe Felipe», València, 28/30-11-2001.
- CASSANY, DANIEL; LÓPEZ, CARMEN y MARTÍ, JAUME (2000): «Divulgación del discurso científico: la transformación de redes conceptuales. Hipótesis, modelo y estrategias», *Discurso y sociedad*, 2/2, 73-103, junio.
- CASSANY, DANIEL y MARTÍ, JAUME (2001): «Análisis del discurso de divulgación científica: el contenido informativo en la enfermedad de las vacas locas», *I Simposio Internacional de Análisis del Discurso*. Universidad Complutense de Madrid. 20/22-4-98. Publicado como «Estrategias de divulgación de un concepto científico: el príón», en DE BUSTOS, J. J., CHARAUDEAU, P., GIRÓN, J. L., IGLESIAS, S. & LÓPEZ, C. (coords.), *Lengua, discurso, texto*. Madrid: Visor, tomo II, págs. 2.665-2.679. Versión reducida: «Estrategias divulgativas del concepto príón», *Quark*, 12, 58-66. 1998. <http://www.imim.es/quark/num12/012058.htm>
- DE BEUGRANDE, ROBERT-ALAIN DE y DRESSLER, WOLFGANG ULRICH (1981): *Introducción a la lingüística del texto*. Barcelona: Ariel Lingüística, 1997.
- CIAPUSCIO, GUIOMAR E. (1997): «Lingüística y divulgación de ciencia». *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, 7, 19-28.
- FAIRCLOUGH, NORMAN (1995): *Media discourse*. Londres: Edward Arnold.
- GRANGER, GILLES-GASTON (1960): *Formalismo y ciencias humanas*. Barcelona: Ariel, 1965.
- HERRING, SUSAN (coord.) (1996): *Computer-Mediated Communication: Linguistic, Social, and Cross-Cultural Perspectives*. Amsterdam: John Benjamins.
- coord. (1997): «Computer-Mediated Discourse Analysis», *Electronic Journal of Communication / La revue électronique de communication*, 6 (3), Número especial.
- JONES, STEVEN G. (coord.) (1995): *Cybersociety: Computer-mediated Communication and Community*. Sage: Thousand Oaks. CA.

- MARCOS MARÍN, FRANCISCO A. (2000): «La lengua española en Internet». En Instituto Cervantes, *El español en el mundo. Anuario 2000*. Consulta en línea: [cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario\\_00/marcos/](http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario_00/marcos/)
- MARTÍN MUNICIO, ÁNGEL (1998): «El español y la ciencia». En Instituto Cervantes, *El español en el mundo. Anuario 1998*. Consulta en línea: [cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario\\_98/martin/](http://cvc.cervantes.es/obref/anuario/anuario_98/martin/)
- MAYANS, JONES (2002). *Género chat. O cómo la etnografía puso un pie en el ciberespacio*. Barcelona: Gedisa.
- REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES (1996): *Vocabulario científico y técnico*. Madrid: Espasa Calpe, 3ª ed.
- REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES (2002): *Diccionario esencial de las ciencias*. Madrid: Espasa Calpe.
- SUTTON, CLIVE (1996): «Beliefs about science and beliefs about language», *International Journal of Science Education*, 18/1, 1-18. Versión castellana (1997): «Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje». *Alambique*, 12, 8-32.
- YUS, FRANCISCO (2001). *Ciberpragmática. El uso del lenguaje en Internet*. Barcelona: Ariel.

