

FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA EXPRESIÓN ESCRITA EN EL ÁMBITO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

HOLANDA CASTRO DE ABÁSULO

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería-Ciclo Básico

email: holandacastro@cantv.net

Recibido: mayo de 2006

Recibido en forma final revisado: noviembre de 2007

RESUMEN

A partir de la concepción tradicional del Método Científico, arraigada en el conocimiento ordinario, la autora, ubicada en el contexto de la enseñanza de la Lengua, la Comunicación y la Redacción Técnica, hace un recorrido por las funciones comunicacionales que cumple el texto dentro de los ámbitos de la Ciencia y la Tecnología, identificándolas como transversales y de índole social. Las primeras remiten a la representación cognitiva y la segunda a la configuración de comunidades discursivas. Se extraen algunas características generales de los textos producidos en el campo de la ciencia y la tecnología, con base en estudios de autores y se concluye con algunas reflexiones sobre las habilidades que podrían desarrollarse en los estudiantes, gracias a los programas de Lengua desde un enfoque centrado en lo comunicacional.

Palabras clave: Comunicación Científico-Tecnológica, Texto Científico-Tecnológico, Método Científico Positivista, Redacción Técnica, Comunidad Discursiva.

FUNCTIONS AND CHARACTERISTICS OF WRITING EXPRESSION IN THE SCIENTIFIC-TECHNOLOGIC FIELD

ABSTRACT

On the basis of the traditional concept of the Scientific Method, rooted in ordinary knowledge, the authoress reviews the communicative functions of the text in the scientific and technological fields, identifying them as both transversal and social. Transversal functions allude to cognitive representations and social functions precede discursive community configurations. Some general features of scientific and technological texts are shown, based on the studies of various authors and some concluding reflections are made on abilities that could be developed by students, thanks to a Language Program based on communicative paradigm.

Keywords: Scientific-Technological Communication, Scientific-Technological Text, Positivist Scientific Method, Technical Writing, Discursive Community.

INTRODUCCIÓN

El texto producido en los ámbitos de la Ciencia y la Tecnología es, desde hace algún tiempo, objeto de debate en las instituciones y departamentos orientados a la enseñanza de la Lengua, la Comunicación y la Redacción Técnica. En tal sentido, se revisan aspectos tales como la naturaleza de lo que se comunica en los ámbitos de la Ciencia y la Tecnología, la caracterización general de los textos producidos, su articulación con el circuito de consumo, funciones y desafíos que se presentan en el contexto

específico de actuación, relación del texto producido con los especializados y no especializados, etc.

Para Lerat (1997) la Lengua se define como «un sistema de signos orales y/o escritos vinculados a una historia y a una cultura» y en un segundo nivel se encuentra la *lengua especializada*, definida «como la lengua natural considerada como instrumento de transmisión de conocimientos especializados». Esta amplia definición permite observar el ámbito especializado de la Ciencia y la Tecnología (y particularmente los textos consumidos y producidos en el

campo de la Ingeniería) como una esfera comunicacional con necesidades específicas para la conformación de su sistema informativo y de conocimiento.

Por ello, se puede decir que cada especialidad posee su propia *jerga* y sus mecanismos de representación del conocimiento, por lo que los nuevos programas de estudio, basados en el concepto de lengua especializada (o con fines específicos), plantean la necesidad intrínseca y diferenciada de una comunidad discursiva (Swales, 1990) por sistematizar metodologías particulares para producir y compartir conocimiento.

El presente trabajo tiene como objetivo describir y reflexionar acerca de los elementos y funciones que intervienen en la transmisión del saber Científico y Tecnológico, mediante los dispositivos comunicacionales que requieren habilidades verbales y textuales, fundamentalmente dentro del contexto del intercambio académico. Para ello, se entenderá como saber Científico y Tecnológico el conocimiento originado en la comunidad científica y desarrolladora de tecnologías, ubicada en las áreas de las Ciencias Naturales y la Ingeniería, especialmente las que enfatizan en la argumentación lógica y la matemática y las que deben referir observaciones de hechos, llamadas por Bunge (1979), Ciencias Deductivas y Ciencias Fáticas, respectivamente.

Como explica Gutiérrez-Rodilla (1998), este conocimiento es consumido por una comunidad específica de expertos, aprendices y profanos mediante textos, razón por la cual se configura un espacio discursivo particular: «el lenguaje científico [y técnico] es todo mecanismo utilizado para la comunicación, cuyo universo se sitúa en cualquier ámbito de la ciencia [y la tecnología], ya se produzca esta comunicación exclusivamente entre especialistas, o entre ellos y el gran público, sea cual sea la situación comunicativa y el canal elegido para establecerla» (Gutiérrez Rodilla, 1998, citado por Sevilla y Sevilla, 2003).

El presente trabajo no se interesa por realizar una diferenciación tajante entre los textos científicos y tecnológicos, sino que busca describir la situación en la que se hace posible su aparición y cómo cohesionan a la comunidad relacionada con ellos. No obstante, resulta pertinente diferenciar los fines de la comunicación técnica de los de la científica. De esta manera, seguimos a Sevilla y Sevilla (2003), para explicar que «Bédard (1986: 101) elabora una clasificación de lo que él denomina «campos de especialidad» separando, en primer lugar las ciencias humanas y sociales de las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales y las *técnicas*. La distinción que establece Bédard entre las técnicas y las ciencias radica en la naturaleza del objeto de estudio: si es natural (la materia, la vida, los astros...), se trata de ciencias experimentales o de la salud, y si es fabricado por el hombre (máquinas, instrumentos...),

estamos en el ámbito de las técnicas... el discurso científico-técnico debe versar sobre los conocimientos procedentes de la observación y el estudio de la realidad (las ciencias) o sobre la aplicación de esos conocimientos (las tecnologías)».

Por lo tanto se estudian textos que abarcan un campo, relacionado con el conocimiento acerca de la naturaleza y su transformación mediada por lo humano. Es necesario destacar que la noción de *campo* se refiere a la *temática* tratada por las distintas disciplinas científicas y a las distintas esferas de actividad en donde se desarrollan prácticas que generan discursos científicos. Los lugares prototípicos son las universidades, los centros de investigación, los congresos y reuniones. Los textos prototípicos son los informes, las comunicaciones, los artículos de revistas especializadas.

En ese orden de ideas, se aborda el tradicional, y discutible, modelo positivista que se enseña durante la secundaria para la comprensión del conocimiento y producción científica, a fines de observar que, aún dentro de un paradigma tan combatido, es posible entender la transmisión del saber por medios escritos.

TEXTO Y MÉTODO CIENTÍFICO POSITIVO

La función comunicativa en las Ciencias y las Tecnologías es medular en el tradicional método científico. No obstante las históricas discusiones acerca de la naturaleza del método científico y sus tipologías (Fernández, 2001), en la actualidad se puede afirmar que la validación de una teoría, desarrollo o descubrimiento en Ciencia y Tecnología está fuertemente relacionada con la publicación de resultados, la revisión por pares y, por supuesto, los recursos destinados a la investigación, elementos que no solían tener tanta fuerza con anterioridad al siglo XX. El campo de los desarrollos tecnológicos, además, está atravesado por el mercado, lo que también hace de la comunicación llamada técnica, un hito en el proceso de validación de conocimientos y tecnologías.

Dentro de las múltiples esquematizaciones del método científico y la importancia de la metodología de la investigación como medio de conocimiento, Morles (2002) explica que «El método científico aplicado a una investigación es, pues, generalmente, un proceso reiterativo, un tanto mecánico, durante el cual, mediante publicaciones en revistas especializadas, se establece una red de comunicación entre investigadores de un mismo campo del conocimiento, con lo cual se supone que se producirá un aporte al saber universal».

Es decir que dentro de un esquema positivista, en líneas generales, la investigación científica cumple el siguiente proceso:



Figura 1. Método Positivista según Morles.

La información se concibe sólo como producto final del proceso de investigación.

Es de destacar que no obstante la crítica del autor al pensamiento positivo, en su artículo se reproduce la consideración del texto sólo como un producto final acabado e inerte. Necesariamente, ello no es así, como piensa Halliday (1978) de todo lenguaje, el texto es un mediador semiótico e instrumento de la interpretación y la cohesión social, por lo cual su aparición atraviesa todo el proceso de producción científica y desarrollo tecnológico.

De todas maneras, el autor señala que el método positivista «es inaplicable para inventar un artefacto, para diseñar una autopista o para definir una política nacional de desarrollo» (Morles, 2002), con lo cual puede explicarse muy bien la poca cercanía del método positivista a la comprensión de la producción tecnológica. A fines de completar el circuito, debe decirse que, de acuerdo a lo que se entiende en este trabajo por tecnología, puede añadirse que después de finalizado el ciclo de producción científica, se sigue un proceso de aplicación de conocimientos con fines de desarrollo tecnológico.

Por lo tanto, un paso posterior a *información* es el que indica el inicio de la cadena de producción y desarrollo de dichos procesos, el cual finaliza en un nuevo estadio de *información* (técnica o divulgativa) que a la vez alimentará nuevos sistemas de generación de conocimientos. Por ello, en la siguiente figura, se intenta mostrar cómo aún el paradigma tradicional de pensamiento se vale de la mediación textual (producción de textos científicos y técnicos, de distintos géneros y variables alcances) para concretarse en sí mismo:

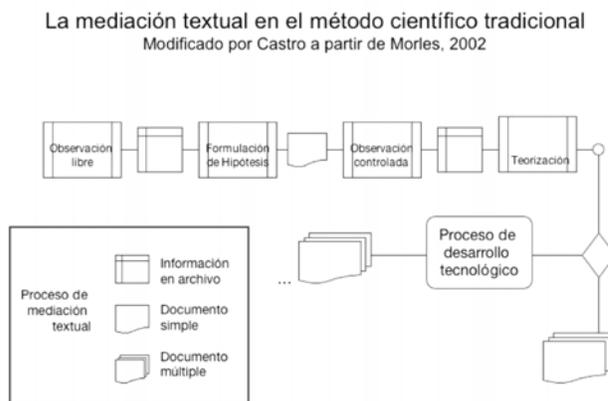


Figura 2. Concepción de la información como proceso de mediación del conocimiento científico y tecnológico a través de textos.

Se puede ver que, entre los pasajes de *observación libre* a *formulación de hipótesis*, y de *observación controlada* a *teorización* hay actividades de almacenamiento de información. En lugar de mantener la denominación de este ítem como sólo *información*, hemos preferido colocar el símbolo de documento simple y documento múltiple para señalar cuándo una información es textualizada y significativa para la comunicación, almacenamiento y recuperación de los hallazgos y desarrollos científico-tecnológicos. En lugar de información al final del proceso descrito en el método positivista, se ha incorporado un doble propósito, social, con lo que el conocimiento se hace masivo a través de los textos de divulgación o en revistas científicas o de desarrollo tecnológico, con lo que se parte hacia un flujograma de otra naturaleza. Finalmente, los iconos de mediación textual se han colocado dentro de la línea de flujo para ilustrar su transversalidad.

FUNCIONES DE LA COMUNICACIÓN EN ÁMBITOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Según lo expuesto hasta ahora, el factor comunicacional cumple sus básicas funciones relacionadas con la socialización del saber, es decir, la producción y transmisión del conocimiento y responder a las necesidades de la comunidad en la que nace.

A continuación, se destacarán las implicaciones de esta función comunicacional que atraviesa el proceso mediado por el texto:

Representación y transferencia del conocimiento

Se alude con ello a la capacidad cognitiva del lenguaje y la posibilidad de la representación, a través de mecanismos semióticos, de lo que conocemos del mundo y las cosas, como señala Cassany (1999): «En resumen, si la ciencia es sobretodo una representación verbal de conocimientos, aprender una determinada disciplina científica significa adquirir su lenguaje específico (géneros discursivos, terminología, fraseología), sus géneros discursivos (ponencias en congresos, artículos en *journals*, manuales, textos de divulgación periodística) y los procesos cognitivos implicados en su producción y comprensión. Dicho de otro modo: aprender física o biología significa poder hablar y escribir de física o biología».

Para lograr sus importantes propósitos sociales, Cassany (1999) también explica que el conocimiento se funda en una historia particular de correlación y acumulación de textos, con lo que el concepto de intertextualidad (definida como «la relación de dependencia que se establece entre, por un lado, los procesos de producción y recepción de un texto

determinado y, por otro, el conocimiento que tengan los participantes en la interacción comunicativa de otros textos anteriores relacionados con él») cobra interés fundamental.

Consolidación de la comunidad científica

La función de la comunicación se relaciona con el cumplimiento de la última fase del método científico positivista, que es la que permite la creación de una comunidad de conocimiento, basada en el consumo de la información sobre determinados acontecimientos en los ámbitos de la Ciencia y la Tecnología. A ello hemos llamado, junto a Harmszel y Kircz (1998), *propósito social*, el cual se basa en lo que quieren autores y lectores al usar un texto, y cómo estas demandas cambian en el tiempo, dependiendo de los diferentes roles asumidos por los lectores durante distintas etapas del proyecto de investigación.

Basados en Parodi y Gramajo (2003), se puede afirmar que esta comunidad está formada por legos, semilegos y expertos, cuyo contexto puede ser escolar y laboral. Tal distinción es establecida dentro del llamado 'criterio situacional', compuesto por la audiencia, el ámbito de producción y la autoría.

Institución de prestigio del Autor y la Propiedad intelectual de avances científico-tecnológicos

En cuanto al primer aspecto, Cassany y Sanz (1997) han observado que muchas veces los escritores toman el texto como un vehículo para mostrar su competencia profesional: piensan que el lector juzgará más al autor que al contenido, por factores como la extensión, la documentación o el conocimiento que puedan mostrar y el vocabulario culto que usen. Es decir, creen que esta clase de textos otorga prestigio a su autor.

Por su parte, en cuanto al segundo punto, Kircz y Roosendaal (1996) acotan que el proceso de investigación y validación de las disciplinas científicas tiene consecuencias sociales importantes. La más visible es en torno a la propiedad intelectual, y tiene que ver con que cada científico quiere establecer su posición, lo cual se logra principalmente a través del reconocimiento de su contribución a la ciencia hecha a través de publicaciones.

De este modo a partir de las funciones sociales asignadas a los textos, Kircz y Harmszel (1998), observan los siguientes aportes de la textualización para el avance del conocimiento científico-técnico:

- **Certificación.** Concierno a la validación de la calidad de la investigación. Tiene que ver con los estándares científicos

establecidos y el programa de investigación. Se considera que una investigación es confiable y rigurosa si ha pasado estos controles previos, lo cual se concretiza en el anuario, la revista especializada y el libro.

- **Registro.** Relaciona una investigación particular con un individuo (científico), quien reclama la autoría de la investigación. Esta función se relaciona con la propiedad intelectual y el sistema de reputación, así como con las influencias externas que ejercen las dinámicas sociales, políticas y económicas sobre el sistema científico.

- **Conocimiento.** Conduce hacia la publicación/divulgación de resultados e identificación de necesidades de investigación (Harmszel y Kircz, 1998).

- **Archivo.** Se refiere al almacenamiento y accesibilidad de la información.

Se reconoce entonces que hay dos grandes actividades relacionadas con la comunicación en las Ciencias: *distribución* y *adquisición*. Para los investigadores holandeses, el contexto de consumo de los textos de Ciencia y Tecnología, determina la propia configuración textual, incluido el proceso de edición y las nuevas necesidades surgidas del entorno electrónico. En consecuencia, encuentran que, quien lee (adquisición) busca en estos textos:

- **Confiabilidad.** Encuentra su expresión en el proceso de autenticación, validación y certificación.

- **Relevancia.** Relacionada con el tema, perspectiva y nivel de la investigación.

- **Temporalidad** El tiempo en el que se desea acceder a la información. Depende mucho de la dinámica del campo. Es importante no sólo para nuevas investigaciones sino también para trabajos antiguos relevantes que reposan en el archivo.

- **Presentación.** Permite la eficiencia de la comunicación y el intercambio.

- **Almacenamiento.** Cercanamente relacionado con la capacidad de fácil captura de la información, la cual puede ser tanto digital como física.

Por parte de quien escribe (distribución), se distinguen como factores necesarios para el reconocimiento, retroalimentación y tiempo para llegar al lector, los siguientes:

- **Conveniencia del proceso.** Relacionada con la rigurosidad con la que se haya llevado adelante la investigación (metodología, controles de calidad).

- **Visibilidad.** Posibilidad de publicación y el consecuente (o no) prestigio del trabajo y los autores.

- **Recuperabilidad.** Relacionada con las capacidades de almacenamiento y momento crítico para el diseño de nuevas investigaciones.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TEXTOS PRODUCIDOS EN LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

En este trabajo se ha querido mostrar la posición de algunos investigadores que se inclinan por establecer la funcionalidad y labor sistémica y social de los textos científicos y técnicos. En tal sentido, la clasificación desde un enfoque multidireccional, realizado por Sevilla y Sevilla (2003), propone analizar los textos a través de los *Mecanismos* u operaciones semióticas, y las codificaciones; su *Temática*, ubicada dentro de cualquier rama de especialización en ciencia y tecnología; los roles del *Destinatario*, que ya describiéramos a partir del grupo de estudio holandés; la *Intencionalidad*, relacionada con la función lingüística según conocemos por Jakobson; el *Género*, definida por el formato que asume el texto y el *Canal*, que tampoco es exclusivo del texto científico tecnológico (como ninguno de los anteriores), y el cual se refleja en el sentido fisiológico de percepción (Sevilla y Sevilla, 2003).

Desde esta perspectiva multidireccional, los textos científico-tecnológicos se tipifican de la siguiente manera:

Tabla 1. Tipología textual según Sevilla y Sevilla (2003).

CÓDIGO	Verbal, gráfico, multimodal
TEMA	Ciencia y tecnología
DESTINATARIO	Especializado y divulgativo
INTENCIONALIDAD	Representativa o ideativa
GÉNERO	(múltiples)
CANAL	Visual, verbal

El código multimodal se refiere a la «presencia o ausencia de elementos de distintas modalidades (lingüísticos, gráficos). El que un texto tenga elementos multimodales puede facilitar la comprensión, puesto que un mismo concepto es presentado de distintas maneras» Gamero (2001), citado por Parodi y Gramajo (2003).

Aunque para Calsamiglia (1997) los canales hacen posible la distinción genérica, esta autora considera que la comunicación académica es fundamentalmente escrita, pues «En cada medio se van fijando unas prácticas discursivas que derivan en *géneros* o clases de discursos que toman unos rasgos característicos debido a su función social». Parodi y Gramajo (2003), muy cercanos a esta tendencia, hacen la siguiente caracterización del artículo técnico según los rasgos textuales y extratextuales:

Tabla 2. Caracterización del artículo técnico según Parodi y Gramajo (2003).

RASGOS SITUACIONALES	Ambiente de producción	Académica
	Audiencia original	Experta
	Función comunicativa	Referencial
RASGOS TEXTUALES	Estructura textual predominante	Exposición argumentativa
	Tema	Monotemático

Sin embargo, este enfoque no tipifica dentro de los rasgos textuales una serie de características de orden lingüístico y formal, de ellos: «la terminología es la característica más sobresaliente de un texto especializado» Lerat (1997), la cual es identificada por Calsamiglia (1998) como un *tecnolecto* que persigue la univocidad semántica y crea redes «elaboradas y definidas» con otros conceptos.

Entre los formatos en los que se exige sea plasmada la información en Ciencia y Tecnología, pueden considerarse, al menos, artículos para revistas especializadas, informes técnicos, manuales, pósteres y presentaciones orales-visuales para encuentros cara a cara, proyectos, resúmenes, tesis, sin hablar de las posibilidades modulares que brinda la *World Wide Web* y su posibilidad de ajustarse a los distintos sistemas de percepción humana (Kircz, 1998; Harmszel y Kircz, 1998), quienes además profundizan la concepción que los medios pueden hacer del formato.

En síntesis, se puede decir que un texto científico-técnico está sujeto a múltiples tensiones venidas de lo social y la necesidad de distribuir el conocimiento que contienen. Este es un conocimiento acerca de la realidad, la naturaleza y su transformación por influencia humana, expuesto en un lenguaje técnico, directo, referencial, presentado mediante estructuras diseñadas rigurosamente para su comprensión unívoca. Además, el texto científico-tecnológico establece la comunicación entre expertos, en un contexto de producción y consumo académico. En casos como el divulgativo, que no estudiamos acá, el experto reorganiza la jerga para que el público interesado no experto tenga acceso al saber Científico y Tecnológico. En el texto académico ocurre lo contrario, hay procesos semánticos constantes que especializan el lenguaje indefinidamente, con el desarrollo inclusive de un nuevo ámbito de estudio (y mercado): la *tecnografía* (Lerat, 1997).

De tal manera que puede considerarse la siguiente lista de características generales del texto científico-tecnológico:

- a. Versa sobre un conocimiento específico basado en la observación de la naturaleza y deducciones sobre su

devenir, su comportamiento y transformaciones realizadas por las sociedades, con un registro especializado y autoridades.

- b. Se expresa principalmente por vía escrita, lo cual genera un mecanismo de redacción, metodologías, terminologías, publicaciones y circuitos de consumo.
- c. Usualmente es multimodal, es decir mezcla canales, por ejemplo el escrito con fórmulas, diagramas, fotografías, cuadros, códigos matemáticos, etc., lo cual se verifica muy directamente en las exposiciones de afiches. También se hace patente que lo visual se une con lo oral en las presentaciones de *Power Point* y *Flash* utilizadas en presentaciones, clases, reuniones laborales y congresos.
- d. Es unívoco, demostrativo y presenta resultados, lo cual deriva en poca necesidad de la persuasión y explicitación del individuo-autor.
- e. Requiere un circuito de producción y consumo a fines de garantizar la transmisión y retroalimentación del conocimiento científico y tecnológico.
- f. Detona la investigación posterior, la innovación tecnológica y la masificación del saber.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A juzgar por las características expuestas de los textos y los ámbitos de circulación de la comunicación científico-tecnológica, un programa de «Lengua y Comunicación» o de «Redacción Técnica» en Facultades como las de Ingeniería pueden valerse de dos nuevas estrategias:

- Incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre que sea posible contar con un aula equipada, el análisis y producción de textos que cumplan con el requisito de multimodalidad, es decir, propiciar la mayor inclusión de elementos gráficos en los textos escritos, elaboración de esquemas y gráficos, así como prácticas en la elaboración de presentaciones de *data show*, basadas en *Power Point* y *Macromedia*, y pósters, y no sólo documentos en *Word*.
- Interactuar con otras asignaturas (de índole no verbal) y sus docentes, a fines de incentivar el uso de los textos como medio de representación y transmisión del conocimiento, así como propiciar el ambiente de práctica que lleve al estudiantado a manejar su inserción en la comunidad discursiva científico-tecnológica. Por ejemplo, escribir un texto sobre definiciones básicas de la asignatura «Cálculo» y los procesos de resolución que requieran tales definiciones, en cooperación con los docentes de la Cátedra.

Los tres desafíos siguientes son temas de discusión que no deberían soslayarse al enseñar asignaturas relacionadas con

la Lengua y la Comunicación en ámbitos Científicos y Tecnológicos aun desde sus momentos iniciales, y que deberían ser motivo de reflexión para la elaboración del currículo de la carrera en su globalidad y los diseños instruccionales derivados:

- Refuerzo en otros momentos de la carrera. El contenido efectivamente trabajado en estos programas de Lengua y Comunicación suelen ser muy generales. A medida que se avanza en la carrera, la especialización de los textos y los géneros se complejiza, lo cual hace que los estudiantes requieran apoyo experto.
- Preparación para lo laboral. Sea dentro de la academia, en el ámbito público o en la empresa privada, el estudiantado requiere herramientas para comunicarse profesionalmente, presentar aplicaciones y proyectos, reportes, sistematizaciones, correspondencias, comunicaciones a medios, hojas de vida, etc., lo que hace ver que centrarse sólo en el texto científico-tecnológico es insuficiente para las habilidades generales que deberán presentar los estudiantes al egresar de la Universidad.
- Introducir a las comunicaciones electrónicas. El crecimiento de la comunidad discursiva, las nuevas tecnologías educativas y de intercambio profesional, la rapidez de los avances y la competencia, la crisis de las publicaciones impresas y la necesidad de compartir conocimiento, hacen de la *World Wide Web* (a través de herramientas como *weblogs*, redes sociales estilo *Facebook* y *wikis*) y las bases de datos que son importantes recursos que requieren nuevas formas y tratamientos del contenido. Probablemente, enseñar a editar en aplicaciones creadas para el ambiente Web sea una herramienta muy útil para que el joven ingeniero (o científico) se enfrente al desafío de publicar los conocimientos adquiridos y actualizados mediante su labor para así relacionarse con otros profesionales.

El cuadro que se acaba de esbozar puede otorgar dinamismo a la lógica de la comunicación textual dentro de ámbitos científico-tecnológicos no sólo por su adecuación a las exigencias de la comunidad y el entorno, sino por el carácter de apertura hacia un más amplio sistema comunicacional en el que se considera al estudiante como potencial autor y se trabaja con esa expectativa y esperanza.

REFERENCIAS

- BUNGE, M., (1979): *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- CALSAMIGLIA, H., (1997): «Divulgar: itinerarios discursivos del saber». *Quark. Ciencia, medicina, comunicación y*

- cultura. 7. Disponible en línea: <http://www.imim.es/quark/Articulos/numero7/estrella.htm>
- coord. *et al.*, (1998): «Análisis discursivo de la divulgación científica», en Actas del I Simposio Internacional de Análisis del Discurso. Universidad Complutense de Madrid. (en prensa). Disponible en línea: <http://www.upf.es/dtf/personal/danielcass/anali.htm>
- CASSANY, D., (1999): «Actitudes, valores y hábitos sobre lo escrito y la composición. La escritura como umbral de paradigma científico y democrático» (Ponencia presentada en el 4º Congreso colombiano y 5º latinoamericano de lectura y escritura). Bogotá: Fundalectura.
- SANZ, G., (1997): «Learner preconceptions in teaching technical writing». European Writing Conferences 1996. EARLI. Special Interest Group Writing. Writing and Computers Association. Edición en CR-Rom. ICE Universitat de Barcelona. Disponible en línea: <http://www.upf.es/dtf/personal/danielcass/learn.htm>
- FERNÁNDEZ, H., (2001): «La naturaleza de la ciencia y el método científico». Psicología y Psicopedagogía. Nº 5. Publicación virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la Universidad del Salvador. Buenos Aires. Disponible en línea: <http://www.salvador.edu.ar/ua1-9pub02-5-01.htm>
- HALLIDAY, M.A.K., (1978): *Lenguaje as social semiotic*, London, Edward Arnold.
- HARMSZEL, F. Y J. KIRZ, (1998): «Form and Content in the Electronic Age». *Communication in Physics Project*. Disponible en línea: <http://www.science.uva.nl/projects/commphys/papers/adl98m.htm>
- KIRZ J., (1998): «Changing Presentations! Changing Science?» *Colloque L'écrit de la science/ Writing Science Organised by the journal Alliage for The European Science & Technology Form of the European Commission (DG XII)*. Niza. Disponible en línea: <http://www.science.uva.nl/projects/commphys/papers/nicem.htm>
- ROOSENDAAL, H., (1996): «Understanding and shaping scientific information transfer». UNESCO Expert Conference on Electronic Publishing in Science. Unesco House, Paris, France, 19-23 February 1996. Disponible en línea: <http://www.science.uva.nl/projects/commphys/papers/unescm.htm>
- LERAT, P., (1997): *Las lenguas especializadas*. Barcelona: Ariel.
- MORLES, V., (2002): «Sobre la metodología como ciencia y el método científico: un espacio polémico». *Revista de Pedagogía* 66, pp. 121-146.
- PARODI, G. Y A. GRAMAJO, (2003): «Los tipos textuales del corpus técnico-profesional PUCV 2003: una aproximación multiniveles» *Signos*, 36(54), pp. 207-223.
- SEVILLA, J. Y M. SEVILLA, (2003): «Una clasificación del texto científico-técnico desde un enfoque multidireccional» *Language Design* 5, pp. 19-38
- SWALES, J. M., (1990): *Genre Analysis. English in academic and research settings*. Cambridge: CUP
- UNIVERSIDAD DE AMSTERDAM, (UVA): *Communication in Physics Project*. Disponible en línea: <http://www.science.uva.nl/projects/commphys/introm.htm>