

**II Congreso de Comunicación Social de la Ciencia – La ciencia es cultura
Valencia, 28 al 30 de noviembre de 2001**

Mesa redonda – Formación de comunicadores científicos

"Formación de divulgadores científicos y las nuevas tecnologías de información y comunicación"

Marcelo Sabbatini

Teléfono /Fax: 34 923 294638 – Correo electrónico: marcelo@cts.usal.es

Máster Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) – Universidad de Salamanca

Edificio F.E.S. Campus Miguel de Unamuno

Salamanca – Salamanca – 37007

Resumen

A nadie escapa que vivimos hoy en una sociedad basada en la información y en el conocimiento, donde los cambios tecnológicos, sociales, culturales, científicos, tecnológicos y laborales suceden de forma cada vez más rápida. Estos cambios se ven impulsados por un proceso de globalización que ha estimulado la competencia y la difusión del conocimiento y por el advenimiento de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC), utilizadas en la rápida transmisión, procesamiento y adquisición de estas mismas informaciones.

Al mismo tiempo observamos que surgen nuevos formatos de divulgación científica basados en las NTIC, y sobretodo a través de Internet, como son por ejemplo las publicaciones y periódicos electrónicos o los museos científicos virtuales, que, a su vez, demandan nuevas habilidades y conocimientos de los divulgadores científicos para el ejercicio de la profesión.

El objetivo del presente trabajo es reflexionar acerca de cómo la enseñanza de la divulgación científica en nivel de postgrado deberá adaptarse a tal transformación: cuáles son las habilidades prácticas y cognitivas necesarias para operar en la cultura de red y cuál el papel que las propias NTIC y los espacios virtuales de formación podrán tener en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Pero sobretodo reflexionar acerca de los retos a superar en la implementación de estos cambios, y de la dimensión cívica y crítica que el divulgador científico del nuevo milenio debe tener con relación a los temas de comunicación y gestión de la ciencia y la tecnología, y más específicamente, de la aplicación de las NTIC a estos procesos.

Introducción

En la actualidad se reconoce de forma amplia y generalizada que el conocimiento constituye el eje principal del desarrollo de sociedades, regiones y organizaciones. Según el sociólogo Manuel Castells (1996), la sociedad de la información (o sociedad del conocimiento, según la terminología que se adopte) estaría condicionada por el hecho de que “el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes

fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas que surgen en este periodo histórico". Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC) desempeñan un importante papel en el desarrollo de dicha sociedad del conocimiento, una vez que la convergencia tecnológica de la microcomputación y de las redes de ordenadores resulta en una revolución en la formas y métodos de cómo la información es generada, procesada y transmitida y uno de los rasgos más distintivos de esta convergencia es la velocidad explosiva a través de la cual estos cambios suceden . Esta velocidad exige de las instituciones universitarias un permanente estado de alerta para reorientar y redefinir su papel, con relación a las funciones y finalidades que como institución social pretende en el marco de la sociedad a la que pertenece, y especialmente, para evaluar y replantear sus objetivos y estrategias de enseñanza e investigación.

Particularmente, la divulgación científica no debería ser ajena a este proceso de innovación educativa. Por un lado, creemos que la universidad de forma general, y en nuestro caso particular el Máster en Ciencia, Tecnología y Sociedad: Comunicación y Cultura en Ciencia y Tecnología de la Universidad de Salamanca, desempeña un importante papel en la formación de especialistas que desde una perspectiva global puedan desempeñar funciones profesionales en los campos en los que se desarrollan hoy día las funciones de mediación entre la ciencia y el conjunto de la sociedad (periodismo y divulgación científica, gestión de proyectos de I+D, gestión de la innovación empresarial, servicios institucionales de comunicación pública en instituciones científicas públicas, empresariales y universitarias), de forma crítica y, al mismo tiempo, dotada de una actitud participativa y transformadora de la sociedad, dada la condición cívica de su actividad (Quintanilla, Martín, Sabbatini *et al*, 2001.). A su vez, los propios flujos de información involucrados en las actividades de comunicación y de gestión que caracterizan las dobles vías de mediación entre el sistema científico-tecnológico y la sociedad se ven afectados de forma inexorable por las NTIC. En el campo de la divulgación científica, por ejemplo, podemos anotar la aparición de las publicaciones electrónicas, en la forma de revistas y portales especializados, que podrían caracterizarse por el uso extensivo de recursos multimedia y por un espacio informacional casi ilimitado y al mismo tiempo interconectado con otros recursos de información. Y en cuanto a las posibilidades de emisión de la información, la creación de comunidades virtuales, como por ejemplo los grupos de soporte basados en herramientas electrónicas de interacción y socialización, que permiten una comunicación dialogística entre receptores y emisores, en el lado de los receptores o usuarios (Sabbatini, 1999). Más recientemente, se puede observar una tendencia en los museos y centros de ciencia hacia la "virtualización", con la detección de nuevas posibilidades de aprendizaje científico y de modelos de museos virtuales que complementen el museo científico tradicional a través de una serie de servicios y recursos característicos que se podrían implementar únicamente a través de las NTIC. En este sentido creemos necesario reflexionar acerca de una posible redefinición de la formación de divulgadores científicos frente a la incorporación de las NTIC en los procesos de enseñanza/aprendizaje, intentando descubrir, por ejemplo, cuáles son las habilidades prácticas y cognitivas que se deberían fomentar a través de los planes curriculares y cuál es el papel que los espacios virtuales de formación podrán tener en estos procesos.

Habilidades a desarrollar

Para el ejercicio de la actividad profesional de la divulgación científica en el escenario de la sociedad del conocimiento, consideramos que la formación de los divulgadores científicos debe pasar necesariamente por un proceso de “alfabetización digital”, a través del cual se desarrollarían las habilidades más fundamentales para el manejo y la aplicación de las NTIC en la labor diaria. A continuación detallamos cada una de estas habilidades:

Búsqueda y recuperación de la información

En cualquier programa de formación de divulgadores científicos consideramos fundamental la cuestión del acceso a las fuentes de información en ciencia y tecnología, distinguiendo entre las fuentes primarias (publicaciones originales, informes de investigación, anales de congresos), las fuentes secundarias (revisiones bibliográficas, libros especializados) y las fuentes terciarias (índices bibliográficos, artículos de popularización). Pero sobretodo, también se hace necesario estimular y enseñar la búsqueda de información en las fuentes de información disponibles a través de la NTIC con el objetivo de sacar el mayor partido del propio medio y de sus características, como por ejemplo la disponibilidad universal y instantaneidad de la información disponible. En esta cuestión destacamos la utilización de catálogos y buscadores (mecanismos de búsqueda) generales, de buscadores especializados en ciencia y tecnología, de publicaciones electrónicas periódicas, de agencias de noticias y de sistemas informativos en línea. También resulta fundamental para el alumno conocer y saber explorar eficientemente las bases de datos electrónicas en línea de artículos y de revistas científicas, además de los catálogos digitales de bibliotecas.

Evaluación crítica de la información

Uno de los principales problemas relacionados con la calidad de la información que se obtiene en Internet es la gran diversidad de materiales que se pueden encontrar, con información creada, revisada y publicada diariamente y con una amplia variación en su precisión y valor. En este sentido, se hace necesaria la incorporación de técnicas de evaluación crítica de la información (Harris, 1997), tradicionalmente utilizadas por la comunidad de la biblioteconomía, como por ejemplo la metodología CARS, (Credibilidad, Precisión, “Razonable”, Soporte), a través de las cuales se intenta determinar la calidad de la fuente, su veracidad y actualidad y, por lo tanto, su valor en el papel de una comunicación científica responsable.

Técnicas de autoría

El término “autoría” se relaciona profundamente con los conceptos de multimedia e hipermedia. No se trata solamente de escribir en el sentido de componer textos, sino que yuxtaponer de forma hábil texto y otros medios, como por ejemplo elementos visuales, con el objetivo de alcanzar un mejor entendimiento a través de las relaciones implícitas y explícitas entre estos distintos elementos, en comparación con la utilización de los elementos aislados (Lemke, 1996). En lo que concierne al hipermedia, la autoría también debería buscar el potencial no lineal del hipertexto, teniendo en cuenta el modo a través del cual el usuario deberá interactuar con la obra y que se puede dar a través de estructuras lineales, jerárquicas o de red. Además, los hiperenlaces también posibilitan el establecimiento de vínculos entre la obra y las fuentes de información originales o

complementarias, y el establecimiento de distintos niveles de comprensión en las coberturas de temas científicos, según la formación o el interés del usuario.

Otro aspecto que consideramos importante destacar son las técnicas de redacción y composición del texto adaptadas al medio electrónico, una vez que la lectura en pantalla puede ser una importante barrera en la utilización de estos medios.

Habilidades de usuario

Si la “autoría” está relacionada con la creación de contenidos multimedia, las habilidades de usuario, por su parte, están relacionadas con la “lectura” de estos contenidos. No podemos olvidar el papel primordial que las habilidades bien desarrolladas de navegación, de gestión de la información, de utilización del correo electrónico y de otros mecanismos de comunicación digital suponen en la actividad diaria del divulgador científico.

Al desarrollo práctico de estas habilidades prácticas, sumaríamos la transmisión de contenidos teóricos acerca de los nuevos formatos de divulgación que citábamos arriba, de las características formales de la publicación electrónica y de las aplicaciones multimedia y de posibilidad de creación de comunidades virtuales, entre otros temas de actualidad en la investigación académica de la divulgación y del periodismo científico.

La divulgación científica y los procesos de formación en espacios virtuales

En el contexto de cambio que hemos trazado anteriormente, creemos importante reflexionar acerca del papel que las NTIC, aplicadas en lo que podríamos llamar procesos de formación en “espacios virtuales” (espacios de flujo de información y mediación instrumental de procesos formativos mediados a través de las NTIC), podrían tener en la formación de divulgadores científicos.

La confluencia de los desarrollos en Internet, Word Wide Web y aplicaciones multimedia en los últimos años ha permitido un nuevo tratamiento de los procesos de enseñanza/aprendizaje. El investigador Tony Bates (1999) de la Universidad de British Columbia apunta como características de estos desarrollos una mayor flexibilidad y acceso a la enseñanza, con la ruptura de los paradigmas de tiempo y espacio y la posibilidad de realizar cursos de ámbito global y multicultural a través de Internet, lo que resulta en un nuevo mercado global de enseñanza donde las alianzas estratégicas de colaboración se mostrarían fundamentales. Pero mucho más relevantes, según nuestra visión, sería la aplicación de tecnologías multimedia con el objetivo de desarrollar habilidades intelectuales y psicomotoras específicas, como por ejemplo la solución y toma de decisiones y el desarrollo de la gestión personal de la información.

Otro punto que creemos interesante resaltar es la identificación de un cambio de paradigma en el proceso de aprendizaje, con la valoración de la habilidad de aprender a adquirir información y transformarla en conocimiento frente a la pura transmisión de conocimiento del modelo tradicional de enseñanza (Oilo, 1998). En este sentido consideramos fundamental promover las actividades de **aprendizaje colaborativo**, que demandan del alumno contrastar sus puntos de vista con los compañeros con el fin de consolidar su

aprendizaje individual, planificar y llevar a cabo proyectos en los que se compartan objetivos comunes y desarrollar su comunicación efectiva. Y, por otra parte, el **aprendizaje relevante y actualizado**, en el cual el alumno se enfrentará a situaciones de la vida real, trabajando con información significativa para desarrollar habilidades que se le requieran en el mundo laboral (Ayala Aguirre *et al.*, 1999).

El primer punto, el aprendizaje colaborativo, tiene particular importancia en lo que concierne a una característica esencial de la “sociedad del conocimiento”: el establecimiento de redes de colaboración y de valoración del trabajo en equipo dentro de las organizaciones, como elemento de potenciación de la creatividad, las habilidades de respuesta y de flexibilidad, y la inteligencia competitiva en el mundo empresarial y académico.

En la creación de tales espacios virtuales serían necesarios algunos compromisos por parte de la institución educacional interesada en implementarlos de forma efectiva. En primer lugar, estaría la creación de materiales multimedia y de sistemas informáticos que permitieran el acceso directo a repositorios y fuentes de información en línea y que coadyuvarían en todas las etapas del proceso de aprendizaje. Luego, desde el punto de vista de los procedimientos, los procesos de evaluación y de diseño curricular también tendrían que adaptarse a las características de las NTIC, de forma que valoraran el proceso de aprendizaje más que sus resultados. Además, la implementación de nuevas infraestructuras tecnológicas dentro de la institución se configuraría crítica para el uso exitoso de las NTIC en el proceso de formación, y aquí consideramos tanto la infraestructura técnica como el capital humano para utilizarla de forma adecuada. Pero sobretodo, se debería buscar la eficacia formativa y no sólo computacional de dichos espacios virtuales, buscando que la plataforma técnica estuviera respaldada por un modelo pedagógico adecuado.

La última etapa del proceso de implementación de las NTIC a la enseñanza en divulgación científica sería la creación de cursos de enseñanza a distancia (EAD), disponibles a través de una plataforma o campus virtual, que compondría un “escenario de recreación de todas las condiciones, espacios y procedimientos que componen los procesos de enseñanza y aprendizaje en una universidad”. La confección de estos cursos estaría orientada a la formación en post-grado y al reciclaje profesional y formación continua en divulgación científica y temas relacionados, como por ejemplo los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Aunque en la actualidad se pueden encontrar un gran número de iniciativas en este campo específico de la enseñanza a distancia (como son por, ejemplo, los proyectos llevados a cabo por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), el Instituto Tecnológico de Monterrey, la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), la Universidade Virtual Brasileira, (UVB) o la Universidad Virtual de Quilmes (UVQ), por citar únicamente casos en el en el ámbito iberoamericano) todavía no tenemos conocimiento de ninguna titulación completa ofrecida a través de Internet en el campo de la comunicación científica.

Retos a superar

A continuación hacemos algunas reflexiones acerca de los retos a superar y los posibles riesgos de la incorporación de las NTIC a la formación de divulgadores científicos. En

primer lugar, una asignatura pendiente en la realidad en la cual trabajamos es la cuestión del acceso a las nuevas tecnologías. Si aun de forma optimista consideramos que las universidades están dotadas de recursos tecnológicos como el acceso a Internet a través de banda ancha y de equipos de ordenador, por otro lado, para que los estudiantes aprovechen al máximo las capacidades de los espacios virtuales de formación y puedan desarrollar a través de la práctica las habilidades mencionadas, sería necesario que los alumnos estuviesen dotados de acceso permanente a ordenadores y a la red. De forma ideal estos recursos deberían ser proporcionados por la propia institución, conforme la experiencia seguida en otros países, pero observamos en nuestra realidad específica la reproducción en micro-escala del problema de la brecha digital, o *digital divide*, la desigualdad en el acceso a las tecnologías que constituyen la “Sociedad de la Información”. Asimismo, consideramos que la implementación de un programa de formación igual al que planteamos aquí estaría condicionada por la inversión en infraestructuras de apoyo para la creación y utilización de materiales multimedia, como por ejemplo *softwares* de autoría, cámaras digitales, escáneres, impresoras, etc., que configurarían en última instancia un “Laboratorio de Nuevas Tecnologías en Divulgación Científica”.

Este punto a su vez está estrechamente relacionado con un hecho que hemos observado a través de la experiencia: la dificultad de adquirir la “alfabetización digital”, superando la escritura tradicional escrita y alcanzando una cultura del hipertexto. Una de las posibles justificaciones de tal limitación sería el escaso tiempo de acceso a la red disponible a los alumnos en la actualidad, pero consideramos que la solución final se daría a través de la ejecución repetitiva de actividades diseñadas con el objetivo de fomentar la hipertextualidad y la utilización de recursos multimedia.

Cierta vez, Umberto Eco sugirió, de forma irónica, a aquellos estudiantes que contemplan el plagio como método de librarse de la redacción de una tesis, que un trabajo escrito en Catania se podría copiar en Milán con muchas probabilidades de éxito. En cierto sentido la NTIC han acercado Catania y Milán, ya que la disponibilidad y la universalidad de la información en Internet dificultarían tal operación ilegal. Y al mismo tiempo Valencia, Nueva York, Sao Paulo también están más cerca y la tentación del plagio, incrementada por la facilidad con que se “cortan y pegan” los textos en formato digital y por la existencia en la red de muchos recursos orientados a la difusión de trabajos académicos, también supone un serio contrapunto de la introducción de las NTIC en los ambientes educacionales. Una parte del problema podría solucionarse con la ayuda de la propia tecnología, con la utilización de programas informáticos y bases de datos que permiten la detección de este tipo de trampa académica, pero ¿qué pasaría en un ambiente de aprendizaje colaborativo, en el cual los textos se intercambian continuamente a través del correo electrónico? Al final del proceso, habría una gran posibilidad de que trabajos supuestamente individuales tuvieran mucho más que similitud, y que llegaran a compartir párrafos completamente iguales. ¿Cómo detectar y atribuir la autoría en estos casos? En los ambientes virtuales hay una diferencia algo borrosa entre plagio y cooperación, ante la cual hay que estar atento.

Reflexiones críticas

Para finalizar, nos gustaría hacer una reflexión a cerca de dos cuestiones que están insertas dentro de un panorama más amplio de la formación de divulgadores científicos y que deberían mantenerse, con la incorporación de las NTIC, a este proceso de enseñanza.

La primera está relacionada con el papel emprendedor que la universidad debe desempeñar. Así OCDE (1996) define la universidad emprendedora como aquella que “más que como un bien económico objeto de intercambio, utiliza el conocimiento como un potencial de servicio de su entorno socioeconómico, esto es, un recurso que, adecuadamente gestionado, le permite desempeñar un papel más activo en su contexto social”. En este sentido, la formación de divulgadores científicos debería contemplar un proceso de innovación educativa y de adecuación de la enseñanza a las necesidades y demandas de la sociedad, con el aumento de los contenidos prácticos y con el enfoque centrado en las necesidades de formación de los futuros profesionales. En lo que concierne a las NTIC, consideramos que la universidad debe estar atenta los requerimientos de formación demandados por aquellas instituciones y empresas donde los divulgadores van a actuar y que puede lograrse, por ejemplo, a través del establecimiento de alianzas estratégicas de colaboración y la puesta en marcha de proyectos comunes, además de un análisis detenido de los informes de las prácticas externas realizadas en estas mismas instituciones.

También creemos que la incorporación de las NTIC en la formación de los divulgadores científicos debe realizarse desde una postura crítica, intentando hacer que los alumnos comprendan las NTIC según la perspectiva de la cultura, de la economía y de la sociedad en la cual ellas están insertadas. Sobretudo tal reflexión debería evitar los discursos y análisis extremos como el utopismo tecnológico, según el cual el uso de tecnologías específicas es fundamental en la formación de una visión social benigna, y el anti-utopismo tecnológico, que por su parte examina cómo ciertas familias amplias de tecnologías facilitan una “orden social severo, destructivo y miserable”, intentando evitar la falta de complejidad que las posiciones dicotómicas asumen al tratar de generalizaciones.

Otro punto importante es el hecho de que la ubicuidad e instantaneidad de la información en Internet se pueden utilizar para alcanzar intereses y compromisos de grupos ciertos grupos particulares, relacionados con la repercusión estratégica y económica de la ciencia y de la tecnología en la configuración de la sociedad actual. En este sentido se observa una tendencia de la comunicación científica en amalgamar información y marketing, ciencia y mercado, tecnología y capital financiero, hecho que se ve potenciado por la concentración de los medios de comunicación y de las agencias de publicidad en algunos pocos grandes grupos y agravado por la emergencia de la NTIC y la globalización de los mercados (Bueno, 2000).

La comunidad de la divulgación científica en su totalidad, dedicada a una actividad crítica e independiente, debe estar atenta a estas problemáticas si pretende orientarse hacia la democratización del conocimiento científico y el proceso de concienciación debería empezar desde el nivel de formación del divulgador científico. O en palabras del filósofo y comunicador Jesús Martín Barbero, “necesitamos profesionales que tengan un mínimo de herramientas para poder ubicarse en esta sociedad, y que, sin ser maniqueos, sepan realmente que hay intereses colectivos e intereses privados, que hay intereses en la guerra y que hay intereses en la paz. Lo mínimo es esto. Es que no pueden salir manejando

únicamente cámaras, micrófonos y grabadoras [y el correo electrónico, y el navegador WWW...] sin que nada de esto apunte a entender mínimamente lo que está pasando en la sociedad” (Benavides & Bonilla, 1998).

Bibliografía

AYALA AGUIRRE, F., MARTÍN PÉREZ, M., SEVILLA CHÉVEZ, P., TORRES TOBIÁS, A. **El rediseño en el sistema tecnológico de Monterrey: una estrategia orientada a la incorporación de cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad ante las demandas del mundo posmoderno.** Trabajo presentado en el I Symposium Iberoamericano de Didáctica Universitaria: Qualidade da Docencia na Universidade, Santiago de Compostela, 1-4 Diciembre 1999. Available from World Wide Web: <URL: <http://ccd.usc.es/actividades/congreso/ayalaysevilla.htm>>.

BATES, A. **The impact of new media on academic knowledge.** Trabajo presentado en Envisioning Knowledge – From Information to Knowledge, Munich, 3 a 4 de febrero de 1999. Available from World Wide Webb: <URL: <http://bates.cstudies.ubc.ca/papers/envisionknowledge.html>>.

BENAVIDES, J, BONILLA, J. I. Julio Benavides, Jorge Iván Bonilla. **Conversación con Jesús Martín Barbero.** Revista La Latina de Comunicación Social, n. 4, abril de 1998. Available from World Wide Web: <URL: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/z8/77b.barbero.htm>>.

BUENO, Wilson da Costa. **Os novos desafios do Jornalismo Científico.** Comunicación presentada en el VII Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico, Buenos Aires, 16 a 18 de noviembre de 2.000. Available from World Wide Web: <URL: <http://www.comtexto.com.br/telaartigojorcienwillcong.htm>>.

CASTELLS, Manuel, **La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Volumen 1, La sociedad red.** Alianza Editorial, Madrid, 1997, 590 pp.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese.** Sao Paulo: Perspectiva, 1998.

HARRIS, R. **Evaluating Internet Research Sources,** 1997. Available from World Wide Web: <URL:<http://www.virtualsalt.com/evalu8it.htm>>.

LEMKE; J. L. Hypermedia and higher education. . In: HARRISON, Teresa M., STEPHEN, Timothy (eds.). *Computer networking and scholarly communication in the twenty-first-century university.* State Universtiy of New York Press, 1996. 468 p. p. 203-214.

OCDE. **Manual de Oslo La medida de las actividades de innovación en empresas.** Paris, 1996.

OILO, D. **From traditional to virtual: the new information technologies.** Resumen del debate temático realizado en la World Conference on Higher Education: Higher Education in the 21st century. Vision and Action. UNESCO, Paris, 5 a 9 de octubre de 1998. Available

from World Wide

Web:<URL:<http://www.unesco.org/education/educprog/wche/principal/nit-e.html>>.

QUINTANILLA, Miguel Ángel, CERRO, Sonia Martín, SABBATINI, Marcelo, MACIEL, Betania, TIMÓN, Almudena. **Science, technology and society: training the scientific communication professional in Spain and Latin America from an integral perspective.**

In: 6th International Conference on Public Communication of Science & Technology - Trends in Science Communication Today: Bridging the Gap Between Theory and Practice, 2001, Genebra. 2001.

SABBATINI, Marcelo. **Aplicaciones multimedia y comunidades virtuales en un servicio de información médica online: nuevos formatos para la divulgación científica.**

In: XVI Jornadas de Comunicación: Divulgar la Ciencia, 1999, Pamplona. 1999.