

Cambio de paradigmas de las revistas científicas en la era post-Gutenberg

Guillermo J Padrón

Elfos Scientiae. Ave 31 e/ 158 y 190, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. AP 6072, CP 10600, Cuba.
Telf.: (53-7) 33 1917; Fax: ; E-mail: gjpg@cigb.edu.cu

RESUMEN

Se exponen consideraciones sobre los cambios de paradigmas que están experimentando las revistas científicas con la introducción de las actuales tecnologías de transmisión de la información. Entre los nuevos paradigmas, se describen las revistas electrónicas como publicaciones primarias, el concepto de revista personalizada, el papel de las editoriales en la liberación de la información, y los derechos de la sociedad sobre los resultados científicos. Se discuten los beneficios que aportaría el advenimiento de estos nuevos paradigmas, conjuntamente con los necesarios cambios en las concepciones del trabajo editorial y algunas dificultades que se pudieran presentar para las editoriales, como la disminución de los ingresos por ventas y suscripciones. Los cambios que se explican constituyen la mayor transformación a escala mundial de las estructuras y esquemas que sustentan el actual orden internacional de la información científica.

Palabras claves: derechos de autor, publicación electrónica, revistas científicas

Biotecnología Aplicada 2001;18:169-174

ABSTRACT

Changes of Paradigms of the Scientific Journals in the Post-Gutenberg Era. This paper discusses the drift of paradigms of scholarly journals that is occurring as a consequence of the advances of the modern technologies for information processing and transmission. Among the new paradigms, the electronic journals as primary publications, the concept of customized journals, the role of publishers in freeing the scientific information, and the copyrights and the rights of the society on the scientific results, are analyzed. The benefits of these changes are discussed, as well as the needs for new concepts in editorial management and some difficulties that might arise for publishers, such as possible decreases of revenues from sales and subscriptions. These changes constitute the greatest global transformation of the structures and concepts supporting the current international order of scientific information.

Keywords: copyright, publication on line, scientific journal

Introducción

El descubrimiento de la imprenta de tipos móviles por Johannes Gutenberg en el siglo xv cambió paradigmas milenarios relacionados con la transmisión de la información y la conservación del acervo cultural de la humanidad. Así mismo, las nuevas tecnologías introducidas en el campo de la informática están incorporando cambios importantes en la concepción actual del dominio y de las formas de circulación de la información.

Es interesante apuntar que, si bien el proceso de diseminación de la imprenta de tipos móviles tomó más de un siglo y la asimilación de los nuevos enfoques fue lenta, el cambio de la información impresa como vía predominante de diseminación de los avances científicos, por la información electrónica puede que se complete en sólo unas décadas. El nivel de desarrollo tecnológico en los momentos históricos en que ocurren estos procesos es una característica esencial que los diferencia.

La conjunción de los avances que se generan en el campo de la informática con las nuevas tecnologías de transmisión de datos, permitirá, aun en el desigual mundo de hoy, que surja un nuevo orden de la información tan pronto exista la voluntad política para ello. En el caso de la diseminación de la información científica, parece que ha llegado el momento del establecimiento de un nuevo orden, y con él surgen nuevos paradigmas sobre las cenizas de los existentes hasta ahora.

En este trabajo se pretende exponer consideraciones propias acerca de las nuevas realidades que se presentan para las revistas científicas, con un marcado énfasis en aquellos aspectos de mayor importancia para sus editores.

Nuevos paradigmas

Las revistas electrónicas como revistas primarias

Las versiones electrónicas de las revistas científicas están dejando de ser subproductos de las versiones impresas para convertirse en el producto primario del cual se derivan las versiones en papel.

Además de ser más económicas, las versiones electrónicas se reciben mucho más rápidamente y con mayor valor añadido que las versiones impresas. Un ejemplo de valor añadido de las publicaciones electrónicas es la posibilidad de consultar una referencia bibliográfica mediante enlaces electrónicos, con sólo oprimir una tecla, en lugar de un engorroso y nada cierto proceso de gestión en una biblioteca.

En muchos casos, la publicación *online* de las versiones en proceso de evaluación (*e-prints*) y la posibilidad de emitir criterios acerca de esos manuscritos enriquecen el proceso de arbitraje y permiten una mayor inmediatez de la información.

Self Archiving Initiative

Esta iniciativa ha sido un catalizador importante para la liberación de la información publicada por las revistas científicas. Su surgimiento ha sido consecuencia de y respuesta a la tibieza con que los editores han acogido diversos llamamientos para eliminar las barreras a la libre circulación de la información científica concentrada en sus manos.

La filosofía que respalda esta iniciativa se basa en el derecho de los autores a divulgar libremente por su cuenta el resultado de sus investigaciones. De esta manera, sostiene que los autores y las instituciones en las que se realizan las investigaciones tienen toda la capacidad de colocar los archivos en los sitios internéticos que prefieran, en forma de *e-prints*, ya sea en su versión preliminar (no arbitrada por pares) o definitiva (versión publicada por una revista arbitrada) [1].

Para lograr la visibilidad de esta información desde los motores de búsqueda de Internet, se desarrolló el sistema llamado *Open Archive Initiative (OAI)* —como alternativa del *Digital Object Identifier (DOI)* promovido por la Fundación DOI y que está actualmente en proceso de estandarización internacional— que se basa en una serie de metadatos adjuntos a cada documento. OAI desarrolla y promueve patrones de interoperabilidad con el fin de facilitar la diseminación eficiente de la información. Más información en <http://www.eprints.org/>.

Revistas personalizadas

Las facilidades que ofrece Internet han provocado que en la actualidad ya se esté abandonando el concepto tradicional de revista científica, tal como es concebida desde hace siglos —es decir, como un conjunto de artículos preformado por un editor—, para dar paso al concepto de “revista personalizada”, en la que el lector sólo recibe los artículos de su interés.

El crecimiento exponencial de la información impide que un investigador pueda consultar en una semana toda la información pertinente a su especialidad publicada en un día. Sólo en el campo de las revistas médicas existen más de 20 000 títulos —cifra muy superior a la que pudiera albergar una biblioteca bien provista— y se publican más de 120 000 artículos al año, mucho más de lo que puede procesar un sistema tradicional de información.

Mediante las impresionantes facilidades y herramientas existentes hoy en día, que permiten la obtención automatizada de la información disponible en formato electrónico, el usuario tiene acceso *online*, casi inmediatamente, a la información publicada en Internet sobre su campo de interés y sólo sobre éste, no importa cuán estrecho sea, independientemente de la revista, el país o el idioma en que fue publicada.

Estas herramientas deben irse perfeccionando en la medida en que surjan nuevas necesidades y se incrementen las posibilidades de publicación en Internet de los artículos que aparecen en las revistas en papel. Este gradual perfeccionamiento pudiera dar respuesta a los retos actuales en la adquisición de la información científica.

El acceso a las “revistas personalizadas” representa ahorro de tiempo para el investigador, que sólo recibe los artículos que le interesan y no un conjunto, por lo general mucho mayor, de otros artículos que no le son útiles; ahorro considerable de recursos, favorable a las editoriales, que van desde el papel y la tinta, hasta los gastos de envío de las revistas impresas por correo postal. Así, es posible que en el futuro los editores no “vendan” el contenido de las revistas, sino elementos de valor añadido, como enlaces entre documentos, dis-

cusiones virtuales y otros servicios por los que el usuario estaría dispuesto a pagar.

Eliminación de la barrera de precios

La comunidad científica está rechazando el derecho de las editoriales a cobrar sumas elevadas por las revistas científicas. Entre los argumentos más importantes esgrimidos para acabar con este monopolio, se encuentra el hecho de que los autores ceden el resultado de su inteligencia a las editoriales gratuitamente —y en muchos casos pagando—, con el único objetivo de que su trabajo sea divulgado ampliamente. Sin embargo, las editoriales luego cobran sumas elevadas por sus revistas. Estos elevados precios constituyen la barrera más importante —puesta por las propias editoriales— a la divulgación de los resultados científicos que recibieron gratuitamente, con lo que traicionan, de hecho, las aspiraciones legítimas de los autores. Para eludir la barrera que suponen los altos precios de las revistas científicas, los autores distribuyen, a sus expensas, separatas que muchas veces tienen que pagar a las editoriales, lo cual acentúa más aún la falta de lógica del sistema actual.

Existe también el hecho de que las grandes editoriales han aumentado los precios de las suscripciones hasta niveles injustificables. Como se sabe, hoy en día las tarifas de suscripción a la mayoría de las revistas de grandes editoriales no están determinadas por sus costos, sino por su prestigio.

Si nunca antes se discrepó con tanta fuerza del derecho de las editoriales a vender caro el conocimiento generado por los autores, es porque, entre otras cosas, no existía la alternativa electrónica que permite la diseminación de la información científica de una manera más amplia, económica y rápida sin que esto implique concesiones en la calidad del arbitraje y en la edición del material publicado. Está generalmente aceptado que los costos de una publicación electrónica son mucho menores que los de una publicación impresa.

En esta reivindicación, los autores han encontrado un fuerte respaldo de sus instituciones, ya que a pesar de que ellas financian sus investigaciones, luego tienen

1. Stevan H. The self-archiving alternative [cited 2001 April]. Available from URL: <http://www.cogsci.soton.ac.uk/~harnad/>

Public Library of Science

A finales del año 2000, un grupo de científicos, entre ellos Michael Ashburner, de la Universidad de Cambridge; Marc Kirschner, de la Universidad de Harvard; Patrick O. Brown y Matthew Scott, de la Universidad de Stanford; Michael B. Eisen, del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley y la Universidad de California, en Berkeley; Richard J. Roberts, de New England Biolabs; y Harold Varmus del Centro Memorial para el Cáncer Sloan Kettering, promovieron una iniciativa para liberar la información científica. Esta iniciativa fue expuesta en una carta abierta (<http://www.publiclibraryofscience.org/>) en la que llaman además a establecer lo que han llamado *Public Library of Science* (PLOS); es decir, un depósito central de todo lo publicado en ciencias con acceso libre e irrestricto a todo el mundo.

En su carta abierta manifiestan reconocer el derecho que asiste a los editores de las revistas científicas a una retribución justa por el papel que desempeñan en la diseminación de la información científica. Sin embargo, consideran que el registro permanente de las investigaciones y conocimientos científicos no debe pertenecer ni estar controlado por las editoriales, sino que debe pertenecer al público y deben estar disponibles libremente a través de una biblioteca pública internacional *online*. Por otra parte, con el objetivo de estimular el apoyo a esta iniciativa por parte de los editores de las revistas científicas, hacen un llamado para que, a partir de septiembre del 2001, sólo se acepten (para publicar, fungir como editores o árbitros, o suscribirse) aquellas revistas científicas que hayan aceptado garantizar el acceso libre e irrestricto a todos y cada uno de los artículos originales a los seis meses de su publicación, en un sitio público como Pub Med Central (PMC). Esto ha desencadenado un movimiento al cual se han adherido más de 25 000 científicos de más de 169 países (datos de julio del 2001).

Sin embargo, se han sugerido alternativas. Objeciones de índole técnica y financiera, y el hecho de que PMC pertenezca a los Institutos Nacionales de Salud, dependiente directamente del gobierno de los Estados Unidos [2], han hecho que el propio PMC haya tomado distancia de la propuesta original de la PLOS y aceptara mantener su papel de depositario de los materiales publicados por las revistas científicas, aun cuando se hagan públicos en otros sitios internéticos ajenos a PMC.

que pagar sumas elevadas para tener acceso a esos trabajos una vez publicados.

Fin de los derechos exclusivos de las editoriales

La comunidad científica internacional está manifestando con vehemencia su criterio de que el resultado de las investigaciones pertenece a la sociedad, y que las editoriales sólo tienen derecho a percibir una remuneración justa por su aporte real al proceso de validación y difusión, pero de ninguna manera les corresponde centralizar de manera exclusiva esta información. Así, está exigiendo que las editoriales hagan pública, de forma electrónica y gratuita, los resultados científicos, después de un período razonable de tiempo.

Además de las consideraciones éticas discutidas más arriba, los beneficios de una medida de este tipo para el avance de la ciencia serían mucho mayores que los costos sociales. La liberación de la información científica podría constituir una revolución dentro del desigual orden de la información y los países más beneficiados serían, sin dudas, los más pobres.

Los promotores de esta iniciativa proponen una moratoria de seis meses antes de que el material se ponga al acceso libre y, además, sostienen que en este período se pueden recuperar fácilmente los costos de arbitraje y edición. También es posible que las revistas producidas por editoriales pequeñas y medianas puedan ser las más afectadas por estar menos preparadas para hacer frente a estas medidas y el resultado podría ser un monopolio aún mayor de las editoriales grandes.

Esta y otras iniciativas discutidas en el presente trabajo conllevan al cuestionamiento de otro paradigma muy firmemente establecido: los derechos de autor tal como lo conciben las editoriales que publican revistas científicas.

Copyright vs. copyleft

Como se sabe, los derechos de autor (*copyright*) están compuestos por los derechos morales (sobre la forma y el contenido) y los patrimoniales (su explotación comercial). En la inmensa mayoría de los casos cuando un autor envía un artículo a una revista científica, acepta transferir a ésta sus derechos patrimoniales, con el siguiente compromiso de abstenerse de divulgar el resultado de su trabajo por otras vías. El debate actual se centra en el postulado de que los derechos patrimoniales de los resultados de la investigación científica pertenecen a la sociedad.

Por otra parte, los términos de exclusividad con que los autores ceden sus derechos a las revistas científicas, comienzan a verse como otra traba para la diseminación de los avances científicos, que van en detrimento de los derechos morales de los autores y debe ser eliminada.

El cuestionamiento de los términos de *copyright* aplicados por la mayor parte de las revistas científicas, comenzó hace algunos años cuando se debatió en torno a la justeza de prohibir la reproducción con fines docentes de los materiales publicados. Luego de una fructífera discusión, muchas revistas incluyeron en sus declaraciones de derechos la autorización de reproducción con estos fines.

2. Science's response: Is a government archive the best option? [editorial]. Science 2001;291:2319.

PubMed Central

PubMed Central (PMC) se define a sí mismo como un archivo *online* de artículos de revistas científicas de todas las disciplinas vinculadas con la biomedicina. Desarrollado por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI, del inglés *National Center for Biotechnological Information*), de la Biblioteca Nacional de Medicina (NLM, del inglés *National Library of Medicine*) de los Estados Unidos, pretende convertirse en el líder de la preservación y mantenimiento del acceso libre y gratuito a la literatura científica de forma electrónica. Para esto se ha basado en el modelo de GeneBank y PubMed, otros dos servicios del NCBI que durante años han almacenado y puesto a disposición de la comunidad internacional la mayor base de datos de secuencias de ADN, y de citaciones y resúmenes de literatura científica, respectivamente (<http://pubmedcentral.nih.gov/>).

Aunque la participación en PMC es voluntaria, las revistas participantes deben reunir una serie de requisitos de calidad, además de asegurar el depósito gratuito de su contenido en un formato común para garantizar su compatibilidad con los otros elementos del sistema y para lograr establecer los mecanismos que permitan que esta información no perezca cuando la tecnología cambie.

Los editores, que conservan todos sus derechos, son los que deciden si la información se hará disponible inmediatamente después de su publicación o después de un período determinado.

Sin embargo, algunos editores han expresado sus reservas de que PMC sea el sitio idóneo para este proyecto. Además de dudas razonables de orden técnico y logístico, entre las objeciones más importantes se encuentra cierta reticencia a aceptar que una agencia del gobierno de los Estados Unidos sea quien se encargue de estas importantes tareas [2]

Debido a la fuerte resistencia de algunos editores a desviar el tráfico de visitantes virtuales de sus servidores a los sitios de los depositarios públicos, el comité asesor de PMC decidió en marzo proponer una solución de compromiso, mediante la cual depoñían su exigencia de que todo el material se debía hacer visible *online* sólo desde sus propios servidores, y aceptaban que los archivos se pusieran disponibles exclusivamente en el sitio internético que los editores decidieran, siempre que estos cumplieran con la condición de que toda esa información estuviera libre y accedieran a depositar una copia del material en PMC como depositario (<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/index.html>). El objetivo de esta medida es permitir que los editores ganen confianza en el sistema propuesto.

Existen otras alternativas, como SciELO y E-Biosci —que no deben ser las únicas en un amplio espectro de posibilidades—, orientadas a los mismos objetivos: ofrecer acceso libre e irrestricto a la información científica.

Se han propuesto varias vías de solución de estos dilemas. Recientemente tomó fuerza la iniciativa de establecer un sitio centralizado para poner de forma electrónica y con acceso libre los artículos científicos arbitrados publicados en revistas científicas, para lo cual los promotores de esta idea han propuesto a *PubMed Central* (PMC) [3].

Otra de las acciones que se están proponiendo es que los autores e instituciones puedan colocar por sí mismos sus artículos en formato electrónico en Internet, incluso desde antes de ser publicados. Esta acción, denominada *Self Archiving Initiative*, ya ha venido siendo utilizada desde hace años por la comunidad científica del campo de la física con buenos resultados (<http://xxx.lanl.gov/>), por lo que sus promotores consideran que su extensión a otras disciplinas no debe justificar las dudas manifestadas acerca de las consecuencias de colocar en Internet información no validada por alguna autoridad científica. En pocas palabras, afirman que se trata de devolverle a los autores la responsabilidad sobre sus artículos.

Estas iniciativas están encontrando un serio rechazo por parte de muchos editores que, además de las implicaciones económicas, argumentan la necesidad de

que la información colocada en la red de redes sea arbitrada y no se duplique. Además, una política de *laissez faire* podría resultar, al final, en la proliferación desordenada y anárquica de información confusa, imprecisa o engañosa.

Ya sea de una forma o de otra, lo cierto es que los criterios de copyright de las revistas científicas ya están siendo tomados en cuenta por muchos investigadores para publicar sólo en aquellas que no presenten limitaciones para la libre divulgación de sus artículos.

Pago por publicar vs. pago por leer

La liberación de la información no podrá mantenerse si las editoriales no recuperan los costos de sus procesos editoriales con un margen de ganancia que haga atractivas sus operaciones. Aquí encontramos otro elemento que nunca se cuestionó durante siglos y que está siendo estremecido desde sus cimientos. Este nuevo paradigma consiste en que los costos editoriales de las publicaciones pasarían a ser sufragados por los autores y sus instituciones, y no por los usuarios o las instituciones que reciben la información.

La premisa para este cambio está en la disponibilidad gratuita en línea de las publicaciones científicas,

3. Roberts RJ, Varmus HE, Ashburner M, Brown PO, Eisen MB, Khosla C, et al. Building a "GenBank" of the published literature. *Science* 2001;291:2318.

SciELO

SciELO (*Scientific Electronic Library Online*; en español, Biblioteca Científica Electrónica en Línea) es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de revistas científicas en Internet, especialmente desarrollado para responder a las necesidades de la comunicación científica en los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe.

Nacida como proyecto a partir de una asociación entre la Fundación de Protección a la Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP), el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME) y los editores de revistas científicas, SciELO se ha convertido en un proyecto regional de fuerza para la preparación, almacenamiento, diseminación y evaluación de lo mejor de la producción científica latinoamericana. Se apoya en una metodología propia que garantiza la publicación online de las revistas científicas dentro de un marco común, pero conservando sus elementos de identidad. Los textos completos son enriquecidos dinámicamente mediante enlaces de hipertexto con bases de datos nacionales e internacionales, como, por ejemplo, LILACS y MEDLINE. Además de las facilidades de valor añadido para el lector, ofrece herramientas útiles para los editores, entre ellas el cálculo de índices bibliométricos de uso y citación que permitirá evaluar la visibilidad y el impacto de las revistas latinoamericanas.

A finales del año 2001 se espera contar con 200 revistas de más de 10 países. La operación de la red SciELO se basa en infraestructuras nacionales, lo que contribuye a garantizar su sostenimiento futuro. Su dirección electrónica es <http://www.scielo.br>.

que implicará para las instituciones el ahorro de cientos de miles de dólares que hoy gastan en suscripciones a revistas. Con sólo una pequeña parte de la suma ahorrada podrían cubrir los pagos que los autores tendrían que hacer a las editoriales, para sufragar sus costos. Así las editoriales no tendrían pérdidas y las instituciones, autores y usuarios de la información científica se beneficiarían con un ahorro considerable, a la vez que podrían acceder a una cantidad mucho mayor de publicaciones, algo impensable según el sistema actual de suscripciones.

Un aspecto que se debe subrayar es que las instituciones y los científicos más beneficiados serían los del llamado Tercer Mundo, pues aunque publican menos —por lo que pagarían menos—, tendrían acceso gratuito a la totalidad del patrimonio científico mundial.

Perspectivas inmediatas

Si bien es cierto que los ingresos de los editores y de muchas asociaciones científicas que se financian a partir de las ventas y suscripciones de sus revistas podrían verse afectados por una disminución importante de sus ganancias, no es menos cierto que sus ingresos por ventas y suscripciones disminuyen significativamente después de seis meses de la publicación y, de hecho, pueden llegar a ser insignificantes después de un año. No obstante, es de esperar que haya resistencia a los cambios y a los nuevos paradigmas que surgen, por parte de muchos editores que tienen sus argumentos propios [4].

Las revistas en papel seguirán cumpliendo sus funciones y los autores —principalmente aquellos que aún no tienen una posición bien establecida— continuarán luchando por publicar en las revistas llamadas “de impacto”, aunque es fácil prever que el concepto de “revista de impacto” sufrirá, como consecuencia lógica de los cambios que se avecinan, una rápida evolución hacia un conjunto más amplio de títulos.

Estas revistas se mantienen como elemento de certificación por excelencia de la información científica pu-

blicada a través de mecanismos imparciales de validación —arbitraje por pares— y la edición lingüística de los manuscritos para garantizar una mejor legibilidad. Además, se mantiene la labor de compilación y generación de nuevas investigaciones.

Los editores, por su parte, tendrán que encarar la disyuntiva de hacer más efectivo su proceso desde el punto de vista económico y competir con las instituciones académicas mediante la inclusión de servicios adicionales de mayor valor añadido en sus publicaciones, tanto electrónicas como en papel.

No obstante, se espera que el número de revistas disminuya considerablemente por la incapacidad de algunas editoriales —principalmente las pequeñas— de hacer frente a los cambios que requieren los nuevos tiempos [5].

Se mantienen algunas interrogantes: ¿Cómo considerar los beneficios que recibirán las instituciones lucrativas que se beneficiarán considerablemente de este nuevo orden de la información para generar desarrollos que luego venderán a buen precio? ¿Qué pasará con otras modalidades de propiedad intelectual?

Conclusiones

Se está operando un conjunto de profundos cambios en la concepción misma del proceso de divulgación de los resultados científicos. Por su alcance, estos cambios tendrán implicaciones trascendentales en el desarrollo futuro de la ciencia. De hecho, constituye la mayor transformación a nivel mundial de las estructuras y esquemas que sustentan el orden internacional de la información. Aparecen nuevos retos que imponen estos cambios y quienes no sean capaces de estar a la altura de los nuevos tiempos, perecerán.

De hecho, las revistas más afectadas podrían ser las de menor tirada, por lo que este proceso podría hacer concentrar aún más la diseminación de la información científica en las manos de las editoriales grandes, mejor preparadas para hacer frente a estos cambios.

4. Gannon F. Boycott! [editorial]. *EMBO Reports* 2001;2:163.

5. Smith R. Electronic publishing in science. The revolution is only just beginning [editorial]. *BMJ* 2001;322:627-9.

High Wire Press

High Wire Press (HWP) es un servicio creado hace unos años por las bibliotecas de la Universidad de Stanford (EE. UU.) para desarrollar y mantener las versiones en Internet de las principales publicaciones científicas. La mayoría de ellas están a texto completo y son de acceso libre y gratuito. HWP se presenta como uno de los grandes centros proveedores de artículos científicos de acceso libre y gratuito, con 141 609 artículos gratuitos de un total de 638 945 disponibles en su sitio (según datos de mayo del 2001). Sin embargo, han manifestado que no prevén en el futuro inmediato la inclusión de revistas que no estén totalmente en inglés. Su dirección electrónica es <http://highwire.stanford.edu/>.

El alcance de este proceso de cambios en la concepción de las revistas científicas no se limita a transformaciones trascendentes sólo para la esfera científica, sino que va mucho más allá y constituyen, por sus consecuencias, un fenómeno de profundas implicaciones políticas que ya comienzan a extenderse a otras áreas. Por ejemplo, el acceso a recursos que antes estaban restringidos, como el reciente anuncio del Massachusetts Institute of Technology, de los Estados Unidos, acerca

de la liberación a través de Internet sin ningún tipo de restricción de casi la totalidad de sus cursos [6], o la liberación del acceso a libros como la última edición de Gene (<http://www.genes.net/>).

En este nuevo escenario, el papel que deben desempeñar los editores y las revistas científicas no disminuye, sino que toma una nueva dimensión.

De cualquier forma, estamos en el inicio de una nueva era de la información. Bienvenida la era post-Gutenberg.

6. MIT News Office. Mellon, Hewlett Foundations grant \$11M to launch free MIT course materials on web. [news release] 2001 June 18 [Cited 2001 June 21]. Available from URL: <http://mit.edu/newsoffice/nr/2001/ocwfund.html>

2^{do}. Curso:

**Biotecnologías
para el nuevo milenio.
Fundamentos,
oportunidades
y riesgos**

*Noviembre 12-15, 2001
Auditorio "Nabor Carrillo"
Ciudad Universitaria
UNAM
México, D.F.*

Dirigido a:

Ejecutivos de mandos superiores y medios de la industria en general, así como a funcionarios públicos y académicos de instituciones relacionadas con los campos afines a la biotecnología.

Comité organizador:

Dr. Tonatiuh Ramírez Reivich
Investigador Titular, Dpto. de Bioingeniería
Dr. Agustín López Mungía
Investigador Titular, Dpto. de Bioingeniería
Dr. Carlos F. Arias Ortíz
Secretario Académico
M. A. Mario Trejo Loyo
Secretario Técnico de Gestión y Transferencia de Tecnología

Programa:

- Conceptos Fundamentales de la Biotecnología
- Impacto de la Biotecnología en Diversos Sectores Industriales I
- Impacto de la Biotecnología en Diversos Sectores Industriales II
- Financiamiento, Legislación y Futuro de la Biotecnología en México

Para mayor información contacte con:
Srita. Mayda Gómez o M. A. Mario Trejo
Tel.: 56-22-76-54 • E-mail: cursobtc@ibt.unam.mx