

COLABORACIÓN ESPECIAL

SCIELO: UNA METODOLOGÍA PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA *

Abel Laerte Packer, Mariana Rocha Biojone, Irati Antonio, Roberta Mayumi Takemaka, Alberto Pedroso García, Asael Costa da Silva, Renato Toshiyuki Murasaki, Cristina Mylek, Odilia Carvalho Reisl y Hálida Cristina Rocha F. Delbucio

Equipo ejecutivo del Proyecto Scielo. Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud

* La reproducción de este artículo ha sido autorizada por ACIMED: Revista Cubana de los Profesionales de la información en ciencias de la Salud que lo publicó previamente en ACIMED 2001; 9: 9-22.

RESUMEN

Se describe la Metodología *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*) para la difusión por vía electrónica de publicaciones periódicas científicas. Se abordan temas como la transición de la publicación impresa en papel hacia la publicación electrónica, el proceso de la comunicación científica, los principios que orientaron el desarrollo de la metodología, su aplicación en el sitio *SciELO*, sus módulos y componentes, los instrumentos en los cuales se basa, etcétera. Se discuten, asimismo, las potencialidades y tendencias disponibles en esta esfera en Brasil y en América Latina, y se indican cuestiones y propuestas que la metodología deberá abordar y solucionar. Se concluye que la Metodología *SciELO* es una solución eficiente, flexible y amplia para la publicación científica electrónica.

Palabras clave: SciELO/métodos. Bibliotecas virtuales. Servicios de información en línea. Publicación electrónica. Comunicación científica.

ABSTRACT

SciELO: a Methodology for Electronic Publishing

It describes the *SciELO* Methodology Scientific Electronic Library Online for electronic publishing of scientific periodicals, examining issues such as the transition from traditional printed publication to electronic publishing, the scientific communication process, the principles which founded the methodology development, its application in the building of the *SciELO* site, its modules and components, the tools use for its construction etc. The article also discusses the potentialities and trends for the area in Brazil and Latin America, pointing out questions and proposals which should be investigated and solved by the methodology. It concludes that the *SciELO* Methodology is an efficient, flexible and wide solution for the scientific electronic publishing.

Subject headings: SciELO/methods. Virtual libraries. Online information services. Electronic publishing; scientific communication.

INTRODUCCIÓN

SciELO-Scientific Electronic Library Online (www.scielo.br) es una biblioteca virtual de revistas científicas brasileñas en formato electrónico. Ella organiza y publica textos íntegros de revistas en Internet, además de producir y publicar indicadores acerca de su uso e impacto.

Correspondencia:
Abel Packer
SciELO
Rua Botucatu, 862
04023-901 - São Paulo - SP, Brasil
Correo electrónico: scielo@bireme.br

La biblioteca funciona con la metodología *SciELO*, que es un producto del proyecto que prepara, almacena, divulga y evalúa publicaciones científicas en formato electrónico, cuya primera fase se realizó entre febrero de 1997 y marzo de 1998. El proyecto es resultado 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. Durante su desarrollo se le denominó *Biblioteca Científica Electrónica On-line* y su sigla, *SciELO*, corresponde a su versión en inglés.

Esta asociación permitió integrar intereses y demandas comunes de las dos instituciones involucradas en el Proyecto *SciELO*. El interés de la FAPESP se centra en aumentar la difusión de la producción científica nacional y en crear mecanismos de evaluación complementarios a los del *Institute for Scientific Information (ISI)*¹. El principal interés de Bireme es desarrollar una metodología para la publicación electrónica cuya aplicación pueda complementar la metodología de registro bibliográfico e indización que se emplea en la producción descentralizada de la base de datos bibliográfica de Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Sa-

lud (Lilacs)². FAPESP es la encargada de la organización general del proyecto Bireme, de su organización operativa, incluida la formación de un equipo para trabajar exclusivamente en su ejecución. El equipo, integrado por profesionales de la información, la biblioteconomía y la informática, tiene su sede en las instalaciones de Bireme, de manera que pueda contar con el apoyo directo de profesionales de reconocida experiencia en el procesamiento de la información científico-técnica. Se estableció un segundo nivel de asociación con un grupo de editores científicos brasileños de diversas esferas del saber que aprobaron la concepción de la propuesta (tabla 1).

Tabla 1
Relación de revistas y editores participantes en el proyecto

<i>Revista</i>	<i>Editor</i>
Brazilian Journal of Chemical Engineering	Milton Mori
Brazilian Journal of Genetics	Francisco A. Moura Duarte
Brazilian Journal of Medical and Biological Research	Lewis Joel Greene, Dalva Pizeta (Editora Ejecutiva)
Brazilian Journal of Physics	Silvio Roberto de Azevedo Salinas, Neusa M. L. Martin (Secretaría Ejecutiva)
Dados: Revista de Ciências Sociais	Charles Pessanha
Journal of the Brazilian Computer Society	Cláudia Bauzer Medeiros
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	Hooman Momen
Revista Brasileira de Ciência do Solo	Antonio C. Moniz, Elpidio Inácio, Fernandes Filho
Revista Brasileira de Geociências	Hardy Jost, Cláudio Ricomini
Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo	Thales de Brito, Maria do Carmo Berthe Rosa (Secretaría Ejecutiva)

La creación de esas asociaciones tiene como principios el carácter experimental del proyecto, el compromiso con la investigación y el aprendizaje conjunto en busca de una solución que tenga en cuenta los intereses de todos.

Aunque originalmente se concibió como proyecto operativo de apoyo a la infraestructura para la investigación científica, *SciELO* se desarrolló, por una parte, como una investigación experimental sobre el fenómeno de la publicación electrónica y, por otra, como una investigación operativa con

el objetivo de llegar a una solución que establezca y amplíe la publicación electrónica en Brasil, América Latina y el Caribe de manera que perfeccione el control, la divulgación y la evaluación de la literatura científica.

ANTECEDENTES

En la segunda mitad de los años 90, la publicación científica electrónica se ha aceptado a nivel universal como un fenómeno inexorable por la mayoría de los protagonistas del proceso de comunicación científica.

Existe también consenso en cuanto a que su realización atraviesa un período de transición entre el modelo basado en la publicación impresa en papel y la producida fundamentalmente por vía electrónica. Esa transición no ha sido sencilla y su evolución se ha caracterizado por promesas y frustraciones^{3,4}. Una vasta literatura refleja esa transición⁵.

El empleo de ordenadores en el proceso de la comunicación científica dada en los años 60 aumentó y se perfeccionó rápidamente,^{6,7} y dio así un salto cuantitativo y cualitativo a partir de la segunda mitad de la década de los 80, cuando se gestó y proyectó en todo el mundo la amplia aceptación del ordenador personal.

Todo esto fue corroborado por el aumento progresivo de su capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos, por su continuo perfeccionamiento en la estructuración de textos, en la manipulación y presentación de elementos gráficos, así como en la simulación de modelos complejos y, finalmente, por su incorporación como estación de comunicación mediante su integración en redes locales y en Internet.

Esta combinación de avances que tuvieron lugar en el contexto de las tecnologías de la información es lo que originó, de modo progresivo, el surgimiento de nuevas expectativas, propuestas y contribuciones a favor de la consolidación de la publicación electrónica.

Con el uso intensivo de las tecnologías de la información, los métodos tradicionales de producción de publicaciones científicas han ganado en flexibilidad, han encontrado nuevas posibilidades en los aspectos técnicos y consiguieron mayor eficiencia en los aspectos gerenciales y económicos. De esta forma, en la primera mitad de la década de los 90, la relación costo-beneficio de la impresión con el empleo de las tecnologías de información (*desktop publishing*) llegó a un punto en el que la producción electrónica se hizo obligatoria y generalizada, aun cuando

persiste la publicación impresa y su distribución en papel como producto final. Por otra parte, el almacenamiento (o impresión) de las publicaciones por medios magnéticos u ópticos y su distribución en disquetes, discos compactos o directamente en Internet, ganaron terreno poco a poco, hasta llegar a manifestarse como un hecho natural e inherente al proceso de publicación científica. Así, a mediados de la década de los 90, la mayoría de las editoriales científicas internacionales y varias universidades y bibliotecas de los países desarrollados ya disponían de proyectos avanzados en publicaciones electrónicas^{4,8,9}.

Al mismo tiempo surgieron algunas iniciativas pioneras en Brasil y en América Latina, como son los casos del *Grupo de Publicaciones Electrónicas de Medicina y Biología de la Universidad Estadual de Campinas* y del CD-ROM Artemisa, publicado por la *Red Nacional de Colaboración en Información y Documentación de Salud de México*.

La aparición y la rápida universalización de Internet, en particular, la producción continuamente perfeccionada de hipertextos a través del World Wide Web (WWW), fueron factores decisivos que favorecieron la consolidación de la publicación electrónica con creciente identidad propia, más que como réplica de la versión en papel¹⁰.

En primer lugar, Internet asegura un medio de publicación rápido y con cobertura universal mediante una interfase común, capaz de operar hipertextos con múltiples soportes de información, enriquecidos con conexiones internas y externas. En segundo lugar, la constante evolución de Internet significa, para el futuro de la publicación electrónica, un sin número de nuevas posibilidades, casi siempre orientadas a agregar valor al tiempo del lector, lo cual le imprime más iniciativa e interactividad.

Al tiempo que la publicación electrónica se consolida por su contribución al perfec-

cionamiento del proceso tradicional de la publicación científica, surgen perspectivas, propuestas e iniciativas que la propugnan como agente de renovación y cambio del modelo dominante de comunicación científica desarrollado en el transcurso de los últimos tres siglos¹¹.

Entre otras perspectivas se prevé que el autor publique directamente en Internet, además de crear y operar bases de datos de artículos producidos por comunidades de autores, por ejemplo, las integradas por científicos de una Universidad o Instituto de Investigación, miembros de Sociedades Científicas y otros. Algunos aspectos que surgen de esas propuestas son extremadamente polémicos y aún se debaten: la disminución del papel de las editoras científicas con fines lucrativos, la redefinición del derecho de autor, la sustitución del clásico proceso de evaluación por pares de árbitros mediante una revisión pública e interactiva, la eliminación de la organización de las publicaciones periódicas en volúmenes y números a favor de la publicación de artículos individuales y, por último, la eliminación de la propia identidad de las publicaciones periódicas-científicas en beneficio de las bases de datos de artículos^{12,13}.

A pesar del creciente número de iniciativas para renovar el modelo de comunicación científica, la tendencia que predomina en la comunidad de editores y publicistas científicos es la de mantener su esencia y perfeccionar de forma paulatina su funcionamiento por medio de las tecnologías de la información.

La publicación electrónica se considera un fenómeno inexorable como soporte, sin embargo, persisten los cuestionamientos originados, por una parte, en posiciones inflexibles con respecto al funcionamiento del modelo de publicaciones periódicas en papel y, por otra, la derivada de la gran cantidad de indefiniciones y vacíos en las propuestas que se gestan para operar el modelo

de publicaciones periódicas en formato electrónico¹⁴.

Los más recalcitrantes se centran en las ventajas, en términos de eficiencia y comodidad logradas al leer un artículo impreso en papel a diferencia del que se exhibe en un monitor.

Se sabe que el artículo científico clásico en formato electrónico puede imprimirse en papel, sin embargo ese argumento ha perdido fuerza a medida que las copias impresas por ordenadores mejoran y es mayor el reconocimiento de las ventajas por parte del público, esto sin contar con la posibilidad única de incluir la operación de sonido y vídeo en los artículos electrónicos.

Otros cuestionamientos importantes se refieren a la preservación de las colecciones de publicaciones electrónicas debido, por un lado, a la ausencia de políticas, normas y procedimientos consolidados a nivel nacional e internacional y, por otro, a la constante evolución de las tecnologías de almacenamiento de datos y de las interfaces de operación, lo que ha provocado que muchas soluciones se vuelvan obsoletas rápidamente. En este aspecto, el papel ejercido por las bibliotecas en el modelo de organización y conservación de las publicaciones en papel, aún no tiene equivalente en la publicación electrónica. Esos cuestionamientos son minimizados, en particular, por el hecho de que actualmente la mayoría de las colecciones electrónicas están compuestas por versiones electrónicas de publicaciones periódicas divulgadas en papel. También existen algunos que son comunes al uso y operación de productos y servicios de información en formato electrónico, donde se destaca la seguridad e integridad de los datos y la garantía de los derechos de propiedad y de autor, principalmente, en el contexto de Internet, que al promover la universalidad de acceso a los servidores conectados a ella, aumenta el grado de exposición de los productos y servicios a las acciones delictivas.

Esos cuestionamientos no son sólo inherentes a la publicación electrónica, sino también a la administración de la operación de los protocolos y medios de comunicación de datos en Internet, y su objetivo se extiende al conjunto de las aplicaciones y servicios que se llevan a cabo en ella. Finalmente, persiste la advertencia de que el predominio del acceso a las fuentes de información electrónica puede conducir al creciente abandono de los libros y publicaciones periódicas en papel y originar de esa forma una ruptura artificial en el conjunto de conocimientos científicos de una disciplina.

Las bases de datos bibliográficas constituyen un componente importante del modelo vigente de comunicación científica, las cuales registran e indizan la literatura científica y representan los principales mecanismos para controlar y promover la divulgación de las publicaciones. Es cierto que la publicación electrónica, la disponible en Internet, posee un mayor grado de exposición y accesibilidad que la aparecida en papel, pero no por ello se puede prescindir de los servicios de indización³.

Por el contrario, el establecimiento de conexiones entre los registros bibliográficos y los respectivos textos completos añade un nuevo valor, tanto a los servicios de búsqueda bibliográfica como a las publicaciones electrónicas.

Los registros bibliográficos pasan así a proporcionar acceso inmediato a los textos completos, del mismo modo que estos incorporan conexiones a los primeros a partir de los nombres de sus autores y de las referencias. En consecuencia, el papel de las bases de datos bibliográficas, al promover la divulgación de las publicaciones científicas, se fortalece y amplía con la publicación electrónica, pues es un componente del acceso a varios productos independientes de diferentes editoras, es decir, las bases de datos bibliográficas se proyectan como solución a los problemas de incompatibilidad

existentes entre las publicaciones periódicas electrónicas.

Esta tendencia revela la perspectiva de mayor divulgación de las publicaciones indizadas en bases de datos internacionales, pertenecientes en su mayoría a la denominada ciencia de corriente principal de los países desarrollados. Además, se destaca la necesidad de que los países en desarrollo, como es el caso de Brasil, creen mecanismos alternativos y complementarios a las bases de datos internacionales para promover una mayor divulgación nacional e internacional de sus publicaciones. Esta situación es en extremo desfavorable, como lo demuestra el reducido número de títulos nacionales indizados en la base de datos del ISI, en especial, el factor de impacto, considerado internacionalmente como la principal fuente de datos para evaluar el impacto de publicaciones científicas y de autores basadas en indicadores bibliométricos de las citas. De esa forma, la mayoría de las publicaciones científicas nacionales está excluida, tanto de los mecanismos internacionales para promover la divulgación, como de los instrumentos para evaluar el impacto¹⁵.

Estos son algunos de los aspectos críticos de la evolución de la publicación electrónica en la segunda mitad de 1996, que condicionaron la formulación del proyecto *SciELO*, elaborado para promover la inserción del proceso de comunicación científica brasileña en el movimiento internacional hacia la publicación electrónica.

Hipótesis y objetivos del proyecto *SciELO*

Las siguientes hipótesis fundamentaron la propuesta de desarrollar la Metodología *SciELO*:

El uso intensivo de tecnologías de la información en el proceso de comunicación científica que ha posibilitado la conformación de la publicación electrónica, contribuye a enriquecer y ampliar los medios tradicionales.

La adopción de la publicación electrónica por parte de editores, publicistas, bibliotecas y lectores se facilitará al crear y disponer de una metodología común que permita técnica, económica y gerencialmente el proceso de transición de la publicación tradicional al formato electrónico. Al mismo tiempo, el empleo de una metodología común evitará que las publicaciones electrónicas incompatibles entre sí se destruyan.

La publicación electrónica con una metodología común, promoverá la renovación del proceso de comunicación científica tradicional, al integrar las funciones de publicación propiamente dichas, además de favorecer el control bibliográfico, la conservación y preservación de colecciones de publicaciones periódicas, además posibilitará la medición de su uso e impacto.

La aplicación de una metodología común y avanzada con la creación de bibliotecas de publicaciones científicas en línea, provocará que el acceso y la divulgación de la literatura científica aumente de manera radical y contribuirá a que su impacto sea mayor.

El uso de una metodología común creará un ambiente propicio que conducirá a que la calidad de las publicaciones periódicas científicas mejore en cuanto a forma y contenido.

Sobre la base de las cuestiones anteriores, en la primera fase del Proyecto *SciELO* se trabajó en función de los siguientes objetivos específicos:

Desarrollar una metodología común para preparar, almacenar, divulgar y evaluar publicaciones científicas electrónicas, mediante la reunión y aplicación de recursos avanzados de tecnología de la información.

Implantar y poner en marcha la aplicación piloto de la metodología en un

grupo seleccionado de publicaciones científicas brasileñas.

Promover la amplia divulgación de la metodología a nivel nacional e internacional, con prioridad en los países de América Latina y el Caribe.

El logro de esos objetivos es el primer paso para crear, a mediano plazo, una biblioteca nacional de publicaciones periódicas científicas con formato electrónico. El proyecto contribuirá en el futuro a desarrollar la ciencia brasileña y latinoamericana, de forma que se perfeccionen y amplíen los medios de divulgación, publicación y evaluación de sus resultados.

Principios y métodos empleados en el desarrollo del proyecto *SciELO*

El Proyecto adoptó un conjunto de principios y métodos fundamentales como base para su desarrollo. El primero de ellos es el compromiso de preservar las identidades de las publicaciones periódicas, incluyendo la política editorial y de producción específica de cada una. Ese compromiso permitió dotar a la Metodología *SciELO* de la flexibilidad necesaria para atender la amplia variedad de situaciones que se enfrentarían en el proceso de transición hacia la publicación electrónica. Sin embargo, tal compromiso no impide que los editores modifiquen e incluso incorporen nuevos elementos en sus procesos de publicación, motivados por los avances de la publicación electrónica, en general, y por la Metodología *SciELO* en particular.

El otro principio es la observancia de las normas y patrones, *jure et facto*, de la publicación científica electrónica practicados internacionalmente. No obstante, como se planteó antes, la publicación electrónica es un fenómeno en transición, que cuenta con innumerables soluciones a nivel internacional y sufre constantes cambios como resultado de nuevos aportes que surgen tanto de las tecnologías de la información como de

las tentativas, por parte de publicistas y agentes intermediarios, de imponer sus propios aportes. Aún no existe un conjunto completo de normas y patrones para ese nuevo tipo de publicación, pero la literatura crece con gran rapidez.

De esa forma, para el Proyecto *SciELO*, el principio de observancia de las normas y patrones comprende atender el necesario seguimiento de las experiencias internacionales en cuanto a la publicación electrónica, de manera que puedan convertirse en modelos en el futuro. Motivado por ese período de transición de la publicación en papel a la electrónica, persiste la necesidad de incorporar igualmente normas y patrones nacionales e internacionales de la publicación científica en papel, así como normas para efectuar el registro bibliográfico y para operar las bases de datos. A pesar de la inestabilidad inherente a los procesos de transición, la observancia de las normas, patrones y experiencias es primordial para asegurar que la Metodología *SciELO* sea compatible con las iniciativas internacionales en relación con la publicación electrónica.

El tercer principio adoptado para desarrollarlo con éxito se refiere al uso intensivo de tecnologías de la información adaptables a las condiciones de América Latina y el Caribe. La publicación electrónica se basa, por naturaleza, en tecnología de la información. Aunque disponibles en los países latinoamericanos, el acceso de la comunidad científica y del público en general a las mismas está muy lejos de la situación existente en los países desarrollados. De igual forma, es necesario considerar la extensión y confiabilidad de la infraestructura de comunicación, así como la calidad y cantidad de recursos humanos administrativos y técnicos con que cuentan los países en desarrollo, además de la disponibilidad de recursos económicos para operar sistemas altamente sofisticados.

Para que la solución que investiga y propone el proyecto pueda ser ampliamente utilizada en la región, ésta debe basarse en tec-

nologías de información baratas, preferentemente de dominio público, ser fácil de operar y poder ser transferida a diferentes plataformas de equipos, incluyendo medios en los que la telecomunicación esté limitada o predominen canales de baja velocidad. Así, ya desde un inicio se descartó la posibilidad de desarrollar o importar soluciones que exigieran el uso de equipos de gran porte o de programas cuyo costo de compra y mantenimiento fueran elevados. Ese principio, además de representar un reto para el proyecto, es importante porque contribuye decisivamente a dotar a la Metodología *SciELO* de apertura tecnológica y de independencia de las soluciones caras, características necesarias para responder a las condiciones de desarrollo económico y tecnológico de la región.

Los métodos de trabajo incluyeron la formación conceptual del proyecto en módulos y el desarrollo de prototipos. En virtud de ello, la Metodología *SciELO* se dividió en 5 grandes módulos que abarcan todo el proceso de publicación electrónica a partir de artículos en formato digital. Cada uno de ellos reúne conjuntos de funciones afines, a lo largo del flujo de procesamiento de los textos (su descripción detallada aparece más adelante en este artículo). La división de la metodología en módulos respondió, por un lado, a una opción para administrar el equipo y a las respectivas funciones de cada persona en el proyecto, lo que sirvió para estimular la explotación de las capacidades individuales en el contexto de una obra colectiva. Por otro lado, esa decisión implementa, promueve y enfatiza el carácter abierto de la Metodología *SciELO*.

La formulación por módulos de la metodología estuvo también motivada por el desarrollo de prototipos, lo cual mostró ser un método bastante eficiente al permitir que cada solución se implementase en cada uno de los módulos y fuera probada de inmediato en condiciones operativas reales. En el transcurso de un año se desarrollaron cuatro prototipos de la metodología. Los editores

asociados al proyecto participaron activamente en el proceso, no sólo con la preparación y envío de los archivos de textos de sus publicaciones periódicas, sino también en la evaluación de los avances logrados. El último prototipo, de marzo de 1998, es la revisión 1.0 de la Metodología *SciELO*. En su fase final, los prototipos se controlaron y evaluaron exhaustivamente en diferentes instancias. En la primera, los modelos se evaluaron por profesionales de BIREME, de modo que tanto los errores graves como las simples sugerencias para mejorarlos se corregían e implantaban de inmediato, incluso antes de someterse a la consideración de las otras dos instancias. En la segunda instancia, el equipo del proyecto comparó las publicaciones periódicas producidas por la Metodología *SciELO* con las electrónicas disponibles en Internet en cuanto a su operatividad, compatibilidad, estilo y eficiencia. Por último, los prototipos se organizaron en un sitio en Internet para que la tercera instancia integrada por los editores científicos participantes en el proyecto, pudiese analizar los modelos propuestos, operar las versiones electrónicas de sus publicaciones periódicas y evaluar la metodología. Los editores y el equipo del proyecto se reunieron en 4 ocasiones durante el período de desarrollo de la metodología cuando se discutían los prototipos y la programación de las actividades futuras.

Una cuarta instancia para controlar y evaluar el desarrollo del proyecto se integró por consultores nacionales e internacionales. La primera consultoría fue de Geoffrey Adams, especialista en publicaciones electrónicas de la editora *Elsevier*, realizada inmediatamente después de finalizar el primer prototipo con el objetivo de analizar y evaluar tanto la formulación conceptual de la Metodología *SciELO* como su implantación. El resultado de esa evaluación fue positivo y muy significativo para el proyecto, porque intensificó la confianza de todos los involucrados en la propuesta de trabajo y en la propia metodología de desarrollo.

Se solicitó una segunda consultoría a Ernesto Spinak, especialista en información científico-técnica, con el objetivo de formular recomendaciones específicas sobre la producción de indicadores bibliométricos. La tercera consultoría la realizó un grupo de especialistas brasileños e internacionales en información científico-técnica y en bibliometría, informetría y cienciometría, reunido en un seminario organizado por el proyecto (los textos presentados en el seminario aparecen publicados en este número de *Ciência de Inforçáo*). Esta consultoría se realizó en la fase final de desarrollo de la metodología y sus objetivos fueron discutir, desde diferentes puntos de vista las experiencias y los avances en la esfera de la evaluación de la literatura científica, así como ayudar al proyecto en la conducción futura del módulo de informes de uso e indicadores bibliométricos.

La quinta y última instancia de control y evaluación se efectuó con la presentación y divulgación del proyecto en eventos nacionales e internacionales en las áreas de información y de comunicación científicas. A pesar de no ser un mecanismo formal de evaluación, los debates que tuvieron lugar en torno a la propuesta y la aprobación de diferentes auditorios fueron una retroalimentación positiva para el proyecto.

Finalmente, se desarrolló un segundo sitio en Internet para documentar y divulgar el desarrollo del proyecto y recibir críticas y sugerencias (www.scielo.br/bfpe/proyecto-topmain.htm).

Productos del proyecto: La metodología Scielo y el sitio Scielo

El producto principal del proyecto, la Metodología *SciELO*, es un conjunto de normas, guías, manuales, programas informáticos y procedimientos operacionales dirigidos a preparar textos de publicaciones periódicas-científicas en formato electrónico que incluye, entre otras, las siguientes

funciones: almacenamiento de textos estructurados en bases de datos, divulgación de publicaciones periódicas en Internet o en otros medios, recuperación de artículos y otros textos por su contenido, producción regular de informes de uso e indicadores bibliométricos, perfeccionamiento de criterios para evaluar la calidad de las publicaciones periódicas y desarrollo de procedimientos y políticas para preservar las publicaciones electrónicas. El sitio *SciELO* es la aplicación modelo de la metodología.

La Metodología *SciELO* es, por una parte, una respuesta a la demanda de los editores científicos de encontrar soluciones confiables para la divulgación por vía electrónica de sus publicaciones periódicas, que sean compatibles con las iniciativas internacionales más importantes; por otra parte, responde a una antigua demanda referente a operar bases de datos bibliográficas para no sólo controlar y divulgar la literatura científica, sino también para permitir la producción de indicadores con el fin de subsidiar estudios de bibliometría, informetría y cien-

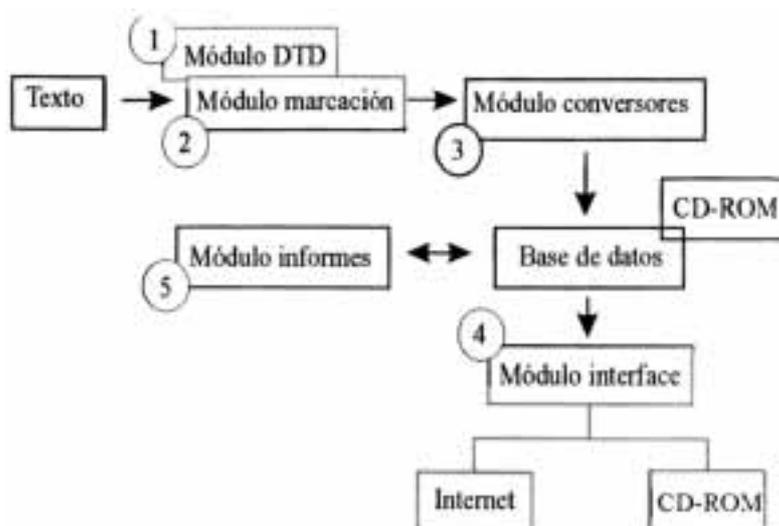
ciometría sobre la producción científica nacional más importante. La aplicación de la Metodología *SciELO* en la operación de bases de datos de colecciones de publicaciones periódicas científicas en Internet, al proyectarse como una solución común que puede ser adoptada por la comunidad de editores científicos, contribuirá a aumentar la divulgación de las publicaciones, evitará que las publicaciones periódicas electrónicas incompatibles entre sí se multipliquen y facilitará el control bibliográfico, el mantenimiento y la preservación de las colecciones.

La aplicación de la metodología consiste en el tratamiento de textos de publicaciones científicas mediante cinco módulos (figura 1).

Los Módulos DTD, de Marcación y Conversores (número 1 y 3) son operados con ordenadores personales con sistema operativo Windows (95 y NT). Los módulos Interface e Informes (4 y 5) se pueden operar en los sistemas operativos Windows (95 y NT) y UNIX y también en diferentes equipos.

Figura 1

Diagrama del flujo de datos entre los módulos de la Metodología *SciELO*



Módulo DTD

Este módulo está formado por un conjunto de DTDs (*Document Type Definition* o Definición de Tipos de Documento) y se basa en las normas ISO 8879/86 (*Standard Generalized Markup Language SGML*),¹⁶ ISO 12083/94 (*Electronic Manuscript Preparation and Markup*)¹⁷ y las del *European Group on SGML*.^{18,19}

El SGML es el metalenguaje patrón de la ISO (*Internacional Organization for Standardization*) que se utiliza para definir lenguajes de marcación de textos electrónicos, lo que posibilita el intercambio y la distribución de documentos en los más variados formatos a partir de una misma fuente de datos, o sea, el SGML permite que el texto procesado en ese patrón se convierta en un archivo independiente de las plataformas de hardware, software, bases de datos y medios de transporte en los que son operados o van a operarse, además de hacer posible la integración de los textos con otros tipos de soporte o entidades almacenados por separado como imágenes, sonido y vídeo.

Sobre la base de ese metalenguaje se elaboraron las DTDs *SciELO*, que describen la estructura de artículos y otros textos de publicaciones periódicas científicas, e identifican y definen de forma precisa su estructura y los elementos bibliográficos constituyentes, el contexto en que aparecen, su obligatoriedad y sus atributos. Las DTDs se utilizan para la descripción y el tratamiento computadorizado de textos.

Las DTDs *SciELO*, además de ser compatibles con sus similares internacionales, definen los elementos bibliográficos de acuerdo con un conjunto de normas de documentación e información como las de la ISO, las de la *Asociación Brasileña de Normas Técnicas* (ABNT) y las de *Vancouver Group*, las *Normas Angloamericanas de Catalogación* (AACR2), etcétera. Otra característica importante que diferencia las DTDs *SciELO* de otros lenguajes similares es su flexibili-

dad en la estructuración de los textos, de manera que responde a los modelos de publicación utilizados hace años por las publicaciones periódicas brasileñas.

Las DTDs *SciELO* son 3, denominadas *Serial*, *Article* y *Text*. En conjunto, describen todos los elementos claves de los textos de publicaciones periódicas. Así, la *Serial* describe un número de una publicación periódica como un todo, incluido un resumen de las características del título en cuestión, su cuerpo editorial, las instrucciones para los autores y el sumario. La *Article* describe los elementos bibliográficos de un artículo científico; y la *Text* define otros tipos de texto como editoriales, cartas al director y obituarios.

La DTD *SciELO Article* divide la estructura de un artículo científico en 3 grandes bloques: *front*, *body* y *back* (representados gráficamente en su primer nivel en la figura 2).

El *front* también se divide en 3 grandes grupos: título, autor e informaciones bibliográficas complementarias (resumen, palabras claves, resumen de las características de la publicación, etcétera). El *body* está compuesto por el texto íntegro del artículo. Finalmente, el *back* está integrado por un grupo de informaciones bibliográficas complementarias por las referencias bibliográficas según distintas normas, además de un grupo diferente para las referencias que no responden a ninguna norma.

La figura 3 detalla el segmento de la DTD que contiene las informaciones necesarias para identificar el grupo de título.

La figura 4 muestra cómo esa misma estructura se describe en la DTD *Article* de acuerdo con la SGML.

Para la marcación del texto íntegro del artículo se utiliza el DTD HTML, a fin de asegurar que el documento sea presentado y operado en Internet hoy o en el futuro. El empleo de DTD permite también que cada

Figura 2
Estructura general de la DTD Scielo Article para artículos de publicaciones periódicas electrónicas

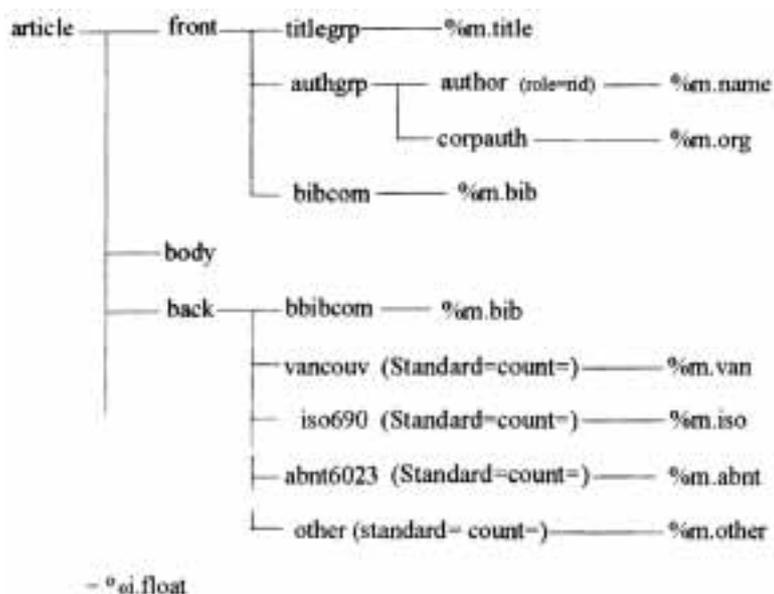
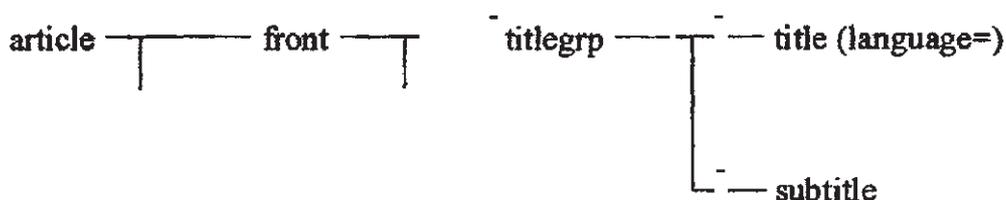


Figura 3
Diagrama del segmento del grupo de título de la DTD SciELO Article



editor defina el estilo de presentación de su revista al tiempo que mantiene la individualidad gráfica de las publicaciones. De esta forma, mientras el HTML está orientado para presentar hipertextos en Internet, las DTDs *SciELO* tienen como objetivo identificar los elementos del contenido de los textos. Además de usar las DTDs también es posible presentar textos en otros formatos, como el PDF.

Módulo de Marcación

Este módulo lo integran programas informáticos *Markup* y *SGML Parser*, cuyo propósito es auxiliar el proceso de marcación de los textos utilizando las DTDs *SciELO*. El programa *Markup* es una interface que se crea para posibilitar la identificación visual y la marcación manual y automática de los bloques, grupos y elementos individuales de

Figura 4
Descripción del grupo de título de la DTD SciELO Article de acuerdo con la SGML

```

<!ELEMENT article -- (front, body, back?) + (%i.float;)>
<!ELEMENT front -- (titlegrp, authgrp?, bibcom?)>
<!ELEMENT titlegrp -- (%m.title;)+>
<!ENTITY %m.title "title, subtitle?">
<!ELEMENT title --CDATA>
<!ATTLIST title
        language CDATA#REQUIRED>
<!ELEMENT subtitle -- CDATA>

```

un texto de acuerdo con las DTDs *SciELO*. La marcación de esos componentes se denomina *tags* (rótulos y marcas). Por ejemplo, la *tag* para identificar el autor es «author»; la que identifica el título es, «title», etcétera. Esas *tags* delimitan los textos.

El programa *Markup* opera con el procesador de textos MS-Word y se desarrolló con el lenguaje *Visual Basic for Application*. Al activarse, esa interface presenta una barra de herramientas que contiene los rótulos de los elementos que se aplican al primer nivel de estructuración del texto. Al finalizar la marcación inicial, la interface actualiza la barra de herramientas y muestra los rótulos de los elementos que corresponden al próximo nivel y así sucesivamente. De esa forma, se garantiza la integridad de la marcación con la respectiva DTD. La figura 5 muestra un grupo de elementos del título después de recibir la marcación basada en la DTD *SciELO Article*.

El proceso de marcación responde al siguiente procedimiento: identificación visual

del elemento, selección física del elemento en el texto con auxilio del cursor y selección (haciendo click con el ratón) del rótulo (título) correspondiente en la barra de herramientas. Al escoger un rótulo, el programa inserta en el texto la marca de inicio y la marca de fin del elemento. Para facilitar que el texto se visualice, las marcas aparecen en distintos colores. Al finalizar el proceso, el programa *Markup* almacena el texto marcado en un archivo en formato HTML.

La interfase se programó también para impedir que el operador modifique el texto, con lo que se asegura su integridad. Es más, cuando las referencias bibliográficas responden fielmente a una norma, el programa realiza automáticamente el proceso de marcación de sus elementos. El empleo de esa facilidad reduce de forma significativa el tiempo de marcación de un artículo, con lo que se agiliza el proceso de producción electrónica de una revista. El tiempo promedio de marcación de un artículo es de 84,36 minutos con la marcación manual de las referencias bibliográficas para un universo de 551 artícu-

Figura 5
Ejemplo de texto marcado según la DTD Scielo Article

```
[article pii=nd doctopic=oa language=en ccode=br1.1 status=1 version=2.0 type=fig
order=20 Seccode=BJG090 stile="Braz. J. Genet." volid=21 issueno=1
dateiso=19980300 issn=1415-4757]
  [front]
    [titlegrp]
      [title language=en]
      Sunkifolias and Buxisunkis
      [/title]
      [subtitle]
      Sexually obtained reciprocal hybrids of Citrus sunki x
      Severinia buxifolia
      [/subtitle]
    [/titlegrp]
  [/front]
[/article]
```

los que contienen 12,895 citas con un promedio 23,40 referencias por artículo. Sin embargo, ese tiempo se reduce a 47,81 con la marcación automática de las referencias bibliográficas. De ese modo, la marcación del número de una revista que contiene 15 artículos puede variar desde 11,95 hasta 21,09 horas, en dependencia exclusivamente de la presentación normalizada de las referencias. Esas cifras no incluyen el tiempo de preparación del texto en HTML, que puede variar de un editor a otro y de un artículo a otro.

El *SciELO SGML Parser* (SSP) es un programa del Módulo de Marcación basado en el programa SP de dominio público desarrollado por James Clark²⁰, empleado para dar validez a los textos marcados con las DTDs *SciELO*. Para facilitar su operación, el programa se transformó en una biblioteca de

funciones de carga dinámica que se emplea en diferentes programas de la Metodología *SciELO*, la cual también posee una interfase gráfica desarrollada en *Visual Basic*. Los textos validados por el SSP están aptos para ser procesados en el Módulo Conversores.

Módulo Conversores

El Módulo Conversores reúne a los programas de computación que operan los procesos relacionados con la base de datos para producir las publicaciones periódicas electrónicas. Esa base de datos incluye, entre otras entidades, la descripción bibliográfica de los números individuales de esos títulos, que ya están incorporados a la biblioteca, y los textos íntegros de esos números. El Módulo Conversores trata de la integración de

textos en su respectivo volumen y número mientras que el Módulo de Marcación trata textos individualmente.

El programa *Config* se utiliza para incluir y mantener los registros de descripción de los títulos de publicaciones periódicas y de sus números individuales. Las estructuras de los registros generados por *Config* siguen la de DTD Serial. El programa *Conversor* genera números individuales de publicaciones electrónicas estructuradas en una base de datos. El texto electrónico de cada uno de los artículos que integran un número se procesa y se almacena en la base de datos. El Módulo *Conversores* incluye también el proceso de validación y normalización de los títulos de publicaciones periódicas que se citan en las referencias bibliográficas, de acuerdo con el registro de títulos del ISSM Center. Esa normalización es indispensable para el buen funcionamiento del Módulo de Informes, en especial con respecto a los indicadores bibliométricos. También es imprescindible para establecer conexiones internas y externas con *SciELO*.

Finalmente, ese módulo incluye los procesos que permiten la transferencia de las bases de datos locales, así como de entidades externas a los textos (imágenes, vídeo, sonido) para el servidor que opera el Módulo Interface. Los registros de las bases de datos que se operan en el Módulo *Conversores*, responden al formato ISIS y los programas *Config* y *Conversor* se programan en *Visual Basic* y emplean la biblioteca de programación ISIS DLL.21

Módulo Interface

Reúne todos los procesos referentes a la creación, mantenimiento y operación de una publicación periódica o de una colección de publicaciones periódicas en el protocolo de un hipertexto World Wide Web (www) de Internet, denominado *Hypertext Transfer Protocol* (http). De esta forma, el módulo opera en el ambiente patrón de Internet

compuesto por un sistema servidor de Web y por un sistema-cliente de Web *browser*, lo que permite que la interfase siga la evolución que ocurre en los servidores, en los browser o en el protocolo http. Los datos de entrada del Módulo Interface se obtienen de los procesos del Módulo *Conversores* y del Módulo de Informes. El modelo de datos de la interfase tiene como componente central a la base de datos de los textos electrónicos, la cual está compuesta por el resto de los componentes de datos de la interface, incluidos las bases de datos auxiliares, los archivos de diferentes soportes de texto (imágenes, vídeo y sonido), los archivos en formato PDF (*Portable Document Format*), etcétera. El servidor WWWISIS²² opera mediante el dispositivo patrón CGI (*Common Gateway Interface*).

La interfase de navegación u operación de *SciELO* comprende 2 contextos principales: una colección de publicaciones periódicas y la publicación periódica individual. Se puede conformar para operar en distintos idiomas y estilos gráficos, así como en diferentes normas bibliográficas para presentar las leyendas y referencias.

Al navegar por el contexto de la colección o biblioteca (figura 6) es posible llegar a las publicaciones periódicas mediante la consulta de listas alfabéticas de títulos y temas, así como a través de un modelo de búsqueda, o incluso llegar a los artículos con búsquedas por autor, tema o por términos generales y específicos. La interface forma parte igualmente del contexto para acceder a los informes de uso y de indicadores bibliométricos.

En el contexto publicación periódica y a partir de la página principal de un título (figura 7) es posible el acceso a informaciones básicas sobre la revista, como son el cuerpo editorial, las instrucciones a los autores, la suscripción, etcétera. La navegación permite acceder a la colección de volúmenes y números disponibles en la biblioteca (figura 8), a las tablas de contenido del último

Figura 6
Sitio SciELO - Página principal



número o del número anterior (figura 9) y a los artículos individuales en formato HTML (figura 10) y, de estar disponible, en formato PDF. También se pueden buscar artículos por los nombres de los autores, las palabras del título, palabras claves, etcétera (figura 11).

La *SciELO* podrá operarse en CD-ROM o DVD-ROM para atender ambientes aislados de Internet o con conexiones de poca velocidad, ya sea una red local o incluso una estación de trabajo individual.

Módulo de Informes

Reúne los procedimientos automatizados para producir indicadores de uso de las pu-

blicaciones periódicas que se basa en los registros de acceso a la biblioteca, así como de indicadores bibliométricos que lo hacen en los registros bibliográficos de los artículos y en los registros bibliográficos de las citas que contiene. Los informes se aplican a una colección de publicaciones periódicas, a subconjuntos de estas o a títulos individuales.

Las estadísticas de uso de las diversas páginas de la interfase *SciELO* se elaboran a partir del registro detallado de los accesos que efectúan los usuarios y de los que realiza la propia interface. Ese registro permite conocer el origen del acceso (quién) y el tiempo de uso (cuánto). Esas estadísticas tienen valor parcial en los casos en que una publicación periódica determinada se en-

Figura 7
 Sitio SciELO Página principal de una publicación periódica

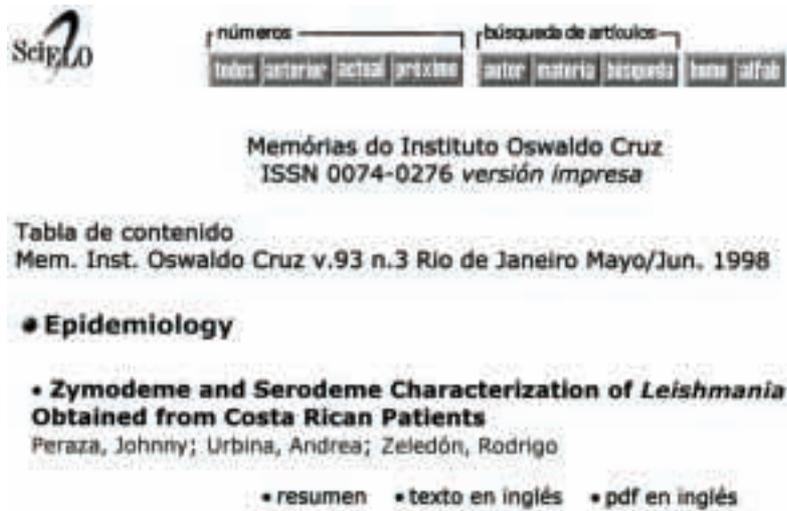
The screenshot shows the main page of the journal 'DADOS'. At the top left is the SciELO logo. To its right are two navigation menus: 'números' with links for 'último', 'anterior', 'actual', and 'próximo'; and 'búsqueda de artículos' with links for 'votar', 'número', 'historia', and 'otro'. Below the SciELO logo, there are language options for 'english' and 'português', and a date 'Actualizado en Julio 13, 2001'. A sidebar on the left contains links: 'sobre nosotros', 'cuerpo editorial', 'instrucciones a los autores', 'suscripción', and 'estadísticas'. The main title 'DADOS' is prominently displayed in a large serif font, followed by 'Revista de Ciências Sociais'. Below the title, the ISSN '0011-5258' and 'versión impresa' are listed. The publisher information reads 'Publicación del IUPERJ - Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro'. A 'Misión' section states: 'Publicar artículos originales en el área de las ciencias sociales'.

Figura 8
 Sitio SciELO Página de acceso a los volúmenes disponibles de una publicación periódica

The screenshot shows the 'Números disponibles' page for the 'Brazilian Journal of Medical and Biological Research'. It features the SciELO logo and navigation menus similar to Figure 7. The journal title 'Brazilian Journal of Medical and Biological Research' and ISSN '0100-879X' are displayed. Below this, a table lists the available volumes from 1998 to 2001. At the bottom, it mentions the previous title: 'Revista brasileira de pesquisas médicas e biológicas'.

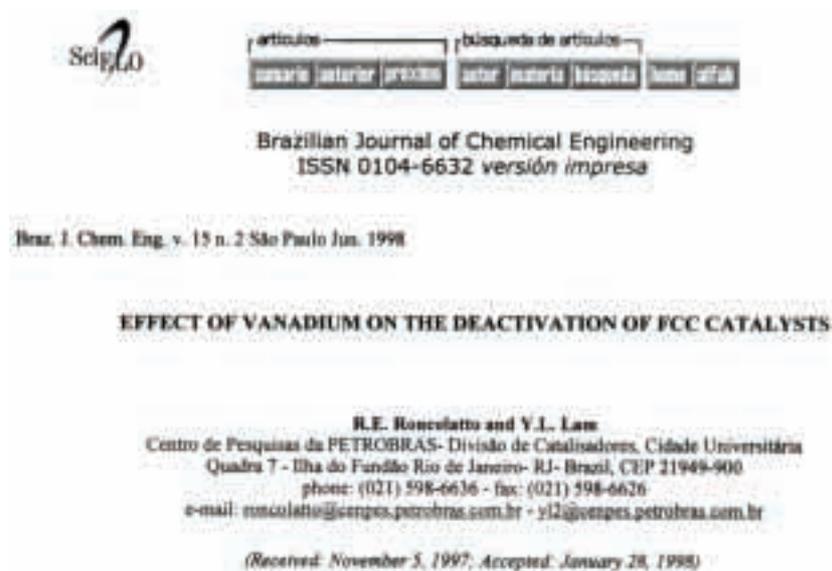
Números disponibles														
	Vol.	Número												
	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1998	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1999	32	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2000	33	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001	34	1	2	3	4	5	6	7	8					

Figura 9
Sitio *SciELO* Página que contiene el sumario de un volumen



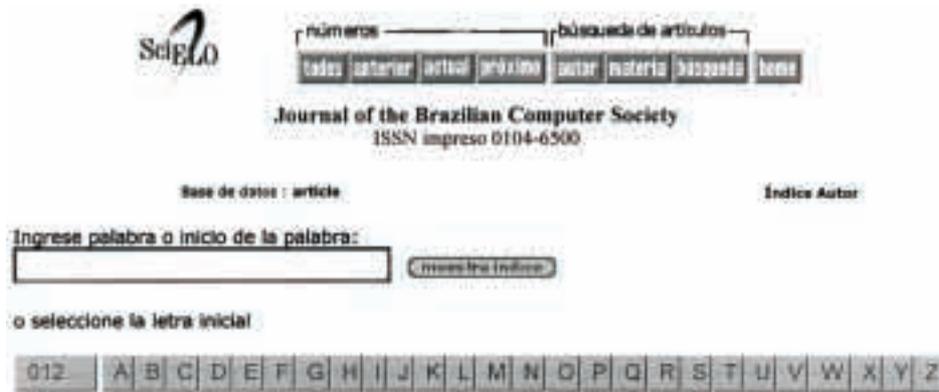
The screenshot shows the SciELO logo on the left. To its right are two navigation menus: 'números' with buttons for 'índice', 'anterior', 'actual', and 'próximo'; and 'búsqueda de artículos' with buttons for 'autor', 'matéria', 'busqueda', 'home', and 'alfab'. Below these is the journal title 'Memórias do Instituto Oswaldo Cruz' and ISSN '0074-0276 versão impressa'. The main content area is titled 'Tabla de contenido' and 'Mem. Inst. Oswaldo Cruz v.93 n.3 Rio de Janeiro Mayo/Jun. 1998'. A section header '• Epidemiology' is followed by an article title '• Zymodeme and Serodeme Characterization of *Leishmania* Isolates Obtained from Costa Rican Patients' by Peraza, Johnny; Urbina, Andrea; Zeledón, Rodrigo. At the bottom of the article entry are three links: '• resumen', '• texto en inglés', and '• pdf en inglés'.

Figura 10
Sitio *SciELO* Página que contiene el texto íntegro de un artículo



The screenshot shows the SciELO logo on the left. To its right are two navigation menus: 'artículos' with buttons for 'anterior', 'actual', and 'próximo'; and 'búsqueda de artículos' with buttons for 'autor', 'matéria', 'busqueda', 'home', and 'alfab'. Below these is the journal title 'Brazilian Journal of Chemical Engineering' and ISSN '0104-6632 versão impressa'. The main content area is titled 'Brazil. J. Chem. Eng. v. 15 n. 2 São Paulo Jun. 1998'. The article title is 'EFFECT OF VANADIUM ON THE DEACTIVATION OF FCC CATALYSTS' by R.E. Roncolatto and V.L. Lam. The authors' affiliation is 'Centro de Pesquisas da PETROBRAS- Divisão de Catalisadores, Cidade Universitária, Quadra 7 - Ilha do Fundão Rio de Janeiro- RJ- Brazil, CEP 21949-900'. Contact information includes phone: (021) 598-6636, fax: (021) 598-6626, and e-mail: roncolatto@cenpes.petrobras.com.br and vl2@cenpes.petrobras.com.br. At the bottom, it says '(Received: November 5, 1997; Accepted: January 28, 1998)'.

Figura 11
Sitio *SciELO* Índice de autor



cuentra en un sitio incompatible con la *SciELO*. Sin embargo, es posible acumular los registros de acceso cuando una publicación periódica se divulga en diferentes sitios que emplean la Metodología *SciELO*, como en el caso de servidores espejos.

Los indicadores bibliométricos se calculan sobre la base del universo de revistas atesoradas en una determinada biblioteca o en una publicación periódica individual. El cálculo se hace a partir de los elementos bibliográficos marcados en los artículos de las publicaciones científicas, por ejemplo, el nombre de los autores, los artículos de las revistas, el tipo de documento (artículo original o de revisión, editorial, etcétera). Los indicadores bibliométricos que se adoptan como patrón por la Metodología equivalen a los del *Journal Citation Reports* publicados por el ISI, aunque otros indicadores puedan incluirse en un futuro para atender las necesidades específicas de la comunicación científica brasileña. En el caso del Proyecto *SciELO*, los indicadores incluirán no sólo las citas registradas en su base de datos, sino también aquellas que se registran en la base de datos del ISI. De esa forma, los indicadores bibliométricos que genera la *SciELO* son compatibles con los del ISI, lo cual posibilita la realización de

estudios comparativos entre las revistas incluidas en uno u otro.

DISCUSIÓN

La concepción modular de la Metodología *SciELO* ayudó a investigar, a llegar a los resultados finales y dotar a su distribución, mantenimiento y desarrollo futuro de un alto grado de flexibilidad. El Módulo de Marcación, por ejemplo, puede operarse de forma descentralizada por los propios editores o por centros de edición geográficos o temáticos capaces de procesar varios títulos de publicaciones periódicas. En ese caso, los textos marcados pueden enviarse al centro o centros que operan bibliotecas on-line.

Otro ejemplo es la operación independiente del Módulo Interfase con el uso de los denominados servidores espejos o mediante la publicación de publicaciones periódicas en CD-ROM o DVD-ROM. Al mismo tiempo, el carácter modular de la Metodología *SciELO* contribuye a disminuir su complejidad y a flexibilizar su administración, incluidos la corrección de errores, la actualización de componentes de software y el perfeccionamiento de su eficiencia y operación. También se puede mejorar continuamente el diseño gráfico y la navegabilidad de la interfase

actual sin ningún tipo de interferencia en los datos y en su organización.

Otro aspecto que distingue a la Metodología *SciELO* se refiere al tratamiento de los textos. La identificación y la estructura exacta de los elementos bibliográficos de artículos y de otros textos basados en DTDs le añaden a la publicación periódica electrónica un enorme potencial como recurso de información. Entre otros se destacan:

a) Los artículos que se generan simultáneamente con su registro bibliográfico y racionalizan el proceso tradicional de control bibliográfico y de indización de las publicaciones periódicas en papel, lo que permite reducir notablemente el tiempo de su disseminación a través de las bases de datos bibliográficas. En este sentido se realiza una experiencia con las publicaciones periódicas de la esfera de ciencias de la salud que participan en la *SciELO*: después de la marcación y la estructuración de los artículos, el registro bibliográfico se envía a una unidad de indización de BIREME, que completa el registro con descriptores controlados y lo transfiere a la base de datos Lilacs. Esa integración asegura que el conjunto de publicaciones periódicas científicas en ciencias de la salud sea recuperable, con independencia del soporte en que se encuentren.

Al mismo tiempo, los registros bibliográficos de las publicaciones periódicas indizadas en la base de datos MEDLINE, se transferirán vía Internet al sistema PubMed que opera la National Library of Medicine de los Estados Unidos. La reducción del tiempo de disseminación de los artículos será extraordinaria, si se compara con el proceso actual de indización de las publicaciones en papel. En el caso de MEDLINE se estima una reducción entre 4 y 10 meses. Como esos registros bibliográficos incluyen automáticamente los marcadores para el texto completo, se asegura la total conexión entre las citas recuperadas de las bases de datos bibliográficos y los respectivos textos almacenados en la *SciELO*. La aplicación de este procedi-

miento podrá extenderse a cualquier publicación electrónica procesada por la Metodología *SciELO* e indizada en bases de datos bibliográficas nacionales e internacionales.

b) La identificación exacta de los elementos bibliográficos permite que los textos almacenados en bases de datos *SciELO* se enriquezcan con la generación automática de conexiones con otros textos, internos y externos de la *SciELO*, como es el caso de los marcadores de las referencias bibliográficas de los artículos hacia los respectivos registros bibliográficos o textos completos. El Proyecto *SciELO* tiene entre sus planes operar conexiones automáticas con las siguientes bases de datos: Web of Science, Lilacs, MEDLINE, HighWire Press, consorcio de publicaciones electrónicas internacionales en Sao Paulo, etcétera. Al viabilizar esas conexiones, la Metodología *SciELO* incorpora las publicaciones periódicas brasileñas a las bibliotecas científicas virtuales internacionales.

c) A partir de los textos estructurados en bases de datos se podrán producir nuevos informes de uso e impacto, además de los ya producidos por la Metodología *SciELO* para atender necesidades específicas de estudios bibliométricos e informétricos.

Aunque la Metodología *SciELO* puede aplicarse para crear y operar versiones electrónicas de publicaciones periódicas individuales, la experiencia con la biblioteca experimental del Proyecto *SciELO* marca una serie de ventajas para producir bibliotecas electrónicas o colecciones de publicaciones periódicas, lo cual corrobora algunas de las hipótesis del proyecto entre las que se destacan:

- La operación centralizada de publicaciones electrónicas viabiliza económicamente y acelera la transición hacia la publicación electrónica, ya que minimiza las implantaciones locales por parte de los editores.

- Al mismo tiempo que evita la destrucción de soluciones incompatibles, la biblioteca facilita la preservación y creación de colecciones espejos, además de posibilitar que los datos se sincronicen y compatibilicen con los avances en el campo de la publicación electrónica. De esta manera, la biblioteca se puede copiar en medios ópticos u otros soportes que se creen en el futuro.
- Las bibliotecas tradicionales con sus servicios de referencia tendrán acceso a colecciones integradas de publicaciones periódicas que adoptan esa misma interface para operar, lo cual facilita y abarata el proceso intermedio de acceso.
- La biblioteca añade valor al tiempo del usuario final al minimizar los esfuerzos para atender sus necesidades de información.

Por otra parte, la primera fase del proyecto puso de relieve una serie de cuestiones y demandas que la Metodología *SciELO* y sus aplicaciones deberán abordar y solucionar. Entre otras sobresalen:

- El perfeccionamiento de los criterios que deberán orientar la selección de las publicaciones periódicas para que se incluyan o permanezcan en la *SciELO*. En un inicio se adoptaron los criterios de evaluación de publicaciones de la Fapesp (tema del artículo Evaluación de las publicaciones periódicas científicas y técnicas brasileñas, de R.F. Kriyizanowski y M.C.G. Ferreira, publicado en este número de «Ciencia da Informacao»). En la medida que la biblioteca *SciELO* acumule una cantidad considerable de datos, se podrán medir con más precisión no sólo variables de forma y de contenido de las publicaciones periódicas, sino también su impacto relativo a nivel nacional e internacional.

- El desarrollo de un modelo económico que responda a los objetivos de la *SciELO* y a las necesidades de financiamiento para producir las publicaciones periódicas participantes. En verdad, en un primer momento, la publicación gratuita de las publicaciones periódicas en Internet facilitará su divulgación y accesibilidad, pero exigirá mecanismos complementarios de financiamiento. Los recursos financieros podrán movilizarse con la combinación de diferentes fuentes, como por ejemplo, las agencias de apoyo a investigaciones, las organizaciones responsables de las revistas, el patrocinio de empresas privadas, etcétera. También podrán combinarse los recursos con una política de bajos precios, hasta que por último, se pueda buscar una operación de autofinanciamiento progresivo. La definición de ese modelo económico representa uno de los grandes retos futuros para el proyecto y su formulación deberá contar con el aporte de todos sus agentes.

- La conversión al formato electrónico de las colecciones de publicaciones impresas en papel que integran la *SciELO*, producidas durante los últimos 10 años. Esa conversión crearía de inmediato una biblioteca digital con una masa crítica suficiente para realizar estudios sobre el conjunto de la producción científica brasileña relevante, lo cual contribuye también a preservarla, además de promover su divulgación universal. La perspectiva que abre la Metodología *SciELO* en relación con el uso de esas colecciones, justifica plenamente la inversión de recursos para materializarla.

- La evaluación de la producción científica de los países de América Latina y el Caribe permanece aún como una interrogante: ¿Requiere la región indicadores propios de la ciencia local o son suficientes los consagrados a los paí-

ses desarrollados y particularmente los que produce el ISI?

- El perfeccionamiento del tratamiento de datos implantado por la Metodología *SciELO* entre otros: 1) uso del Extensible Markup Language (XML)-Lenguaje Extensible de Marcación como complemento o incluso para sustituir la SGML. La XML, aprobada por el W3 Consortium,²³ es un subconjunto simplificado de la SGML y se proyecta como patrón de uso universal en Internet para el tratamiento del contenido de textos, de manera que la presentación de estos continúa dirigida por el patrón HTML. La incorporación de la XML por la Metodología *SciELO* significaría no sólo estar en sincronía con los avances de la publicación electrónica, sino también la posibilidad de utilizar innumerables componentes de software que están o serán desarrollados, como es el caso de los elementos individuales y de fórmulas matemáticas, convertidos hoy en imágenes para viabilizar su exhibición a través del HTML.
- La extensión de la Metodología *SciELO* para aplicarla a otros tipos de literatura como monografías, tesis, memorias de congresos, etcétera, lo que aplicaría su utilidad y sus contribuciones, aumentaría de modo significativo la cobertura de las conexiones entre textos.

Uno de los factores cruciales en el desarrollo de la Metodología *SciELO* fue la participación y contribución de los editores científicos, esto aseguró su aplicación a un variado número de situaciones, incluidas la organización y formato de textos electrónicos y los patrones de presentación de artículos científicos y de referencias bibliográficas. El proyecto puso también en evidencia problemas clásicos (o crónicos) de la comunicación científica brasileña, como es el caso de la periodicidad regular y de la adopción de patrones bibliográficos nacionales o

internacionales. La biblioteca *SciELO*, al mismo tiempo que exacerba esos problemas, ciertamente contribuirá a superarlos.

CONCLUSIONES

La Metodología *SciELO* se presenta como una solución eficiente, flexible y amplia para la publicación científica electrónica. Su aplicación en el sitio *SciELO*, la aprobación recibida de diferentes sectores involucrados en la comunicación científica nacional e internacional y las perspectivas de su perfeccionamiento futuro, sustentan esta conclusión.

La Metodología *SciELO* posee condiciones para que se adopte como metodología común no sólo para la publicación electrónica brasileña sino también, para la de América Latina y el Caribe. En ese sentido, BIREME ya adoptó esa metodología como solución para la publicación electrónica en ciencias de la salud en América Latina y el Caribe en su propuesta de construir la *Biblioteca Virtual de Salud*.²⁴

Por otra parte, la experiencia positiva que resulta de la asociación entre FAPESP, BIREME y los editores científicos en todas las esferas del conocimiento, deberá repetirse en otros países de la región.

Un proyecto similar está ya en marcha en Chile (como el abordado en Evaluación de la producción científica como instrumento para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología, de Anna María Prat, publicado en este número de «Ciencia de Informacao»). Aún se discute si la metodología se aplicará en otros países.

Con respecto a Brasil, el Proyecto *SciELO*, en su segunda etapa, propone avanzar en dirección a operar de 70 a 100 publicaciones periódicas en una biblioteca científica brasileña con gran divulgación nacional e internacional y con la producción periódica de indicadores para estudios bibliométricos, informétricos y cienciométricos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Meneghini R. Brazilian production in biochemistry: the question of international versus domestic publication. *Scientometrics* 1992; 23(1):21-30.
2. Packer AL. Publicações eletrônicas, controle bibliográfico e recuperação de informação: um enfoque integrado. In *Congreso Regional de Informação em Ciências da Saude*. 3, 1996, Rio de Janeiro. Anais Disponível em WWW: [www.bireme.br/cgi-bin/crics3/tex0?d =crics3 -mr 1.2mr1.2.2-04].
3. Peek RP. Scholarly publishing, facing the new frontiers. In: Peek RP, Newby GB, des. *Scholarly publishing: the electronic frontier*. Cambridge: MIT Press; 1996.p.363.
4. Hunter K. Issues and experiments in electronic publishing and dissemination. *Informat Technol Libr* 1994; (jun):127-32.
5. Bailey Junior CW. Scholarly electronic publishing bibliography [online]: version 19. Houston: University of Houston; 1998. Available at www.info.lib.uh.edu/sep/sep.html.
6. Lancaster FW. Evolution of electronic publishing. *Libr Trends* 1995; 43(4):3-7.
7. Hickey TB. Present and future capabilities of the online journal. *Libr Trends* 1995; 43(4):528-43.
8. Borghuis M. TULIP: final report. New York: Elsevier Science; 1996.
9. Communication of the ACM: The Second International Conference on the Theory and Practice of Digital Libraries. *Dig Libr* 1995; 38(4):
10. Guedon JC. Why are electronic publications difficult to classify?: the orthogonality of print and digital media [online]. Available from URL: [http://poe.acc.virginia.edu/~pm9k/libsci/guedon.html].
11. Schaffner AC. The future of scientific journals lessons from the past. *Inform Technol Libr* 1994; (Dec):239-47.
12. Harnad S. The post-Gutenberg galaxy: how to get there from here. *Inform Sco* 1995; 11(4):285-91.
13. Rowland F. Electronic journals: neither free nor easy. *Inform Soc* 1995; 11(4):273-4.
14. Lesk M. Going digital. *Sci Am* 1997; 276(3):58-60.
15. Meneghini R. Em busca da nossa ciencia perdida. *Jornal da USP*. 1997;(24 mar):2.
16. ISO. Standard Generalized Markup Language-SGML (ISO 8879). Genève, 1986.
17. ISO. Electronic Manuscript Preparation and Markup (ISO 12083). Genève, 1994.
18. Poppelier NAFM Van Der Togt H, Veldmeijer FK. Documentation of the Elsevier Science Article DTD (version 3.0.0). Amsterdam: Elsevier Science, 1995.
19. European Group on SGML. MAJOUR-Header DTD. [s.l.], 1991: 1-150.
20. SP: an SGML system conforming to international standard ISO 8879 - Standard Generalized Markup Language. Available at WWW: [www.jclark.com/sp/index.html].
21. BIREME. ISIS application program interface: ISIS DLL user? manual. Preliminary version. Sao Paulo, 1997.
22. WWWISIS: a world wide web server for ISIS-databases. Version 0. Sao Paulo, 1997.
23. Goldfarb CF, Prescod P. The XML handbook. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998: 639.
24. Packer AL, Castro E, eds. *Biblioteca virtual en salud*. Sao Paulo: BIREME, 1998.