

# Software libre y código abierto en aplicaciones para patología

M.<sup>ª</sup> Jesús Coma del Corral<sup>1</sup>, Miguel Sánchez-Ramos<sup>2</sup>, Ernesto Moro-Rodríguez<sup>3</sup>, Ricardo Cárdenes-Medina<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Investigación, Hospital General Yagüe. Burgos. <sup>2</sup> Hospital Materno Infantil. Las Palmas de Gran Canaria. <sup>3</sup> Universidad Rey Juan Carlos. Dpto. de Ciencias de la Salud. <sup>4</sup> Desarrollador Debian. Conysis I+D S.A. Las Palmas de Gran Canaria. España. [micoma@uninet.edu](mailto:micoma@uninet.edu)

## RESUMEN

En la actualidad la informática incide, cada vez más, en todas las áreas de la Medicina, lo cual requiere el uso creciente de sistemas y aplicaciones informáticos. En este momento, la mayoría de los programas que se utilizan son «software de licencia propietaria», lo que produce una situación de dependencia de las empresas licenciatarias.

En contraposición a ello, el «software libre» pone a nuestra disposición programas que podemos utilizar sin restricciones. Esta libertad se basa, no sólo en el tipo de Licencia, sino sobre todo en que el «software libre» proporciona las fuentes, es decir, el código informático de que están hechos los programas, lo cual permite modificarlos y adaptarlos a nuestras propias necesidades. Esto significa que proporciona mayor seguridad, más estabilidad, fuerte control de calidad, herramientas más potentes, máxima compatibilidad, mejor coste/beneficio y autosuficiencia tecnológica. Además fomenta la capacidad de influencia en el desarrollo, emplea normativas estandarizadas y publicadas, por lo que, junto con su característica de universalidad e independencia de la plataforma, lo convierte en la mejor opción para la Ciencia en general y la Patología en particular.

**Palabras clave:** Patología, software libre, código abierto.

## *Free software and open source in Pathology*

### SUMMARY

Nowadays, Computer Sciences affect every area of Medicine, and an ever-growing use of systems and computer applications is to be found. Currently, most computer programs in use are «proprietary license software», which creates a dependence on the original software.

Opposed to this «free software» (free as in freedom) gives us programs that can be used without restrictions. Not only is the chosen License free but, more importantly, with this «free software», its source code (i.e. the computer code in which the programs are written) is also supplied. This allows anyone to modify and adapt the software to their own needs which translates in better security potential, higher stability, better quality control, more powerful tools, better cost/benefit rate and technological independence. It also encourages improvements in development and uses standardized and public policies. Thus, in its universality and independence «free software» provides the best option for Science in general, and specifically for Pathology.

**Key words:** Pathology, free software, open source.

## Herramientas de conocimiento universal

¿Qué tienen en común el Sistema DEODAS (1), para diseñar y analizar electrónicamente oligonucleótidos, con «E-CELL Simulation Environment», un software que permitirá la simulación entera y exacta de la célula (2) o «Bio Agent» un proyecto de la Universidad de Camerino (Italia) que desarrolla una plataforma inteligente para el análisis de datos biológicos que permitirá definir y manipular «agentes biológicos» (3). Pues que, éstas como otras muchas herramientas que están siendo desarrolladas, integran el software escrito y publicado por múltiples autores, en un entorno abierto, y siguiendo estándares bien definidos. Se trata de «Software de código abierto» (Open Source en su acepción sajona) también llamado Software Libre o «Free Software». Algo que, en Ciencias, es una necesidad vital: trabajar con estándares aceptados por todos. Sin esto, no habrían sido posible formatos de expresión de datos, como Protein Data Bank»s (4,5), o el desarrollo de Ras Mol, un programa Free Open Source para la visualización molecular que ayuda a los investigadores de ciencias de la vida a comunicarse entre ellos en un lenguaje comúnmente accesible bajo la adopción de tecnología PDB (6).

Al Software Libre a veces se le llama «Open Source», aunque esto no es del todo exacto, pues el software de fuente o código abierto no tiene por qué ser necesariamente libre. El nombre de «Software Libre» es más fácil de entender, aunque hay quien piensa que, debido al doble sentido de «free» en inglés —libre y gratis—, se crea cierta ambigüedad. Sin embargo, la mayor parte de los idiomas tienen palabras diferentes para referirse a libertad o a precio, incluido el castellano. Podrá ser ambiguo en otros idiomas, incluyendo el inglés, pero en esos casos se pueden evitar malentendidos aclarando que «free» se refiere a libertad y no a precio. Gratuidad y libertad, en el caso del «software libre» son conceptos independientes: hay software en propiedad (o propietario) y oneroso (por ejemplo, MS Office), software en propiedad y gratuito (MS Internet Explorer), software libre y oneroso (distribuciones Red Hat, SuSE, etc. del Sistema GNU/Linux), software libre y gratuito (Apache, Open Office, Mozilla), y aún sistemas

que se licencian bajo diferentes modalidades, unas libres, otras no (MySQL, Qt).

El término «Open Source» se refiere a tener acceso al código fuente. Pero el acceso al código fuente es apenas un pre-requisito para dos de las cuatro libertades que definen al Software Libre, y por otro lado, el acceso al código fuente no es suficiente. La Ciencia y la Filosofía nos han mostrado que es siempre preferible partir de una definición buena y clara para poder llegar a entender el significado real de lo que queremos tratar. La definición de software libre dada por la «Free Software Foundation», con sus cuatro libertades, es la definición más clara que existe actualmente.

El Software Libre proporciona la libertad de:

- Ejecutar el programa, para cualquier propósito;
- Estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a sus necesidades;
- Redistribuir copias;
- Mejorar el programa, y poner sus mejoras a disposición del público, para beneficio de toda la comunidad.

Como consecuencia de estas cuatro propiedades, el Software Libre ofrece la libertad de aprender, libertad de enseñar, libertad de competir, libertad de expresión y libertad de elección.

## Un vistazo a la historia

La historia del movimiento por el Software Libre es corta. Al principio no había restricciones en redistribuir el software. Más adelante, los fabricantes comenzaron a imponer limitaciones a la redistribución y modificación del software producido. La reacción a estas limitaciones, fue el movimiento para el Software Libre. Fue originado en el Instituto Tecnológico de Massachusset, a principios de los «80 por Richard Stallman (7,8), que lanzó el «Manifiesto GNU» (fig. 1).

Por aquel entonces, los investigadores de la Universidad de California en Berkeley fueron construyendo los protocolos de establecimiento de la red que forma la base de Internet, el Protocolo TCP/IP, y sus aplicaciones fueron desarrolladas en gran medida como Software Libre para uso de todos. Y fue esto, es lo que hizo posible Internet. Al mismo tiempo, este grupo producía también un sistema operativo y diversas aplica-



los «licencian». Esta diferencia no es semántica: el comprador de un producto adquiere el derecho de utilizarlo como guste. Por el contrario, cuando adquirimos «una licencia» de un producto, el «licenciador» mantiene la propiedad, cediéndonos solo unos derechos de utilización limitados. En realidad sólo se pagó por poder utilizarlo según las condiciones que fijó el productor (por eso se le conoce también como «software propietario», o «software de licencia propietaria»).

En contraposición a lo anterior, el «software libre» pone a nuestra disposición programas que podemos utilizar sin restricciones. Esta libertad se basa, no sólo en el tipo de Licencia, sino sobre todo en que el «software libre» proporciona las fuentes, es decir, el código informático de que están hechos los programas, lo cual permite modificarlos y adaptarlos a nuestras propias necesidades (o que alguien con los conocimientos necesarios lo haga por nosotros). Por eso le llamamos también de «Código Abierto» u «Open Source». Aunque sólo aquellos con conocimientos puedan sacar provecho directo de esta posibilidad, en la práctica cualquiera puede recurrir a una empresa o un programador de su confianza para que realice estas adaptaciones, sin crear dependencia técnica del fabricante.

### Estándares abiertos

Como es sabido, el soporte de almacén y proceso de datos informáticos, depende de dos componentes: uno físico, llamado hardware y otro lógico, el software. El software o soporte lógico, distingue entre dos tipos de estándares: abiertos y cerrados. Los formatos abiertos disponen de una documentación pública que define con exactitud todos sus aspectos del estándar, de forma que cualquier experto podría diseñar un programa para gestionar los datos. En cambio, los estándares cerrados, sólo están disponibles para el «software en propiedad», de forma que sólo «sus» programas pueden gestionar los datos así almacenados. La diferencia no se basa en la titularidad del formato, sino en su disponibilidad para terceros; así, por ejemplo, un formato abierto es el muy usado «HTML», aquél que hizo posible que surgiera la popular «web». Por el contrario, en el caso de MS Word, su formato no es público, y además es

modificado periódicamente para evitar que otros programas puedan interpretar adecuadamente los datos escritos con ese programa (10).

### Dependencia tecnológica y costos

En la actualidad la informática incide, cada vez más, en todas las áreas de la Medicina, lo cual requiere el uso creciente de sistemas y aplicaciones informáticos. En este momento, la mayoría de los programas que se utilizan son «software de licencia propietaria», lo que produce una situación de dependencia de las empresas licenciatarias. Cualquier centro o equipo sanitario debiera tener la posibilidad de elegir el modelo informático que más convenga a sus intereses, aunque esta libertad de elección sea muchas veces atacada de manera subliminal por las desproporcionadas inversiones en marketing de los productores de «software propietario», que pueden abusar de su posición dominante o monopolística. Todos tenemos experiencia de los innumerables casos en los que la «solución» a los problemas es: «actualice su software a la nueva versión», de forma onerosa, claro está. También tenemos experiencia de las interrupciones de asistencia técnica para productos que «son antiguos», según su proveedor.

Es más, la asistencia técnica del «software en propiedad» en países como España, es una entelequia, porque los técnicos del «software en propiedad» producido por empresas multinacionales no están en condiciones de reparar sus fallos, sencillamente porque no disponen del código fuente del software que tendrían que reparar. La única opción para el usuario suele ser adquirir nuevas versiones, cambiar de programa y/o cambiar de sistema. Todo ello con costos crecientes, especialmente si hay que cambiar también el hardware. Así, progresivamente toda la infraestructura de un centro va consolidándose en formatos propietarios, dejándonos «atrapados» en los productos del proveedor, o en la alternativa de cambiar a otro, que puede ser también un sistema propietario. Por otra parte, es común oír la frase «lo importante es la garantía» en defensa de los intereses del «software en propiedad». Basta leer el «End User License Agreement» del software propieta-

rio para ver que, en la práctica totalidad de los casos, las garantías se limitan a la reposición del software si éste fuera defectuoso, pero nunca se prevén compensaciones por daños. Las licencias se refieren a que el software se entrega «As is», sin ninguna responsabilidad adicional para el proveedor respecto a su funcionalidad. Esta es la misma garantía que da el «software libre».

### ¿Gratis o libre? sobre el coste/beneficio

El «software libre» no tiene por que ser siempre gratuito. Pero debe tenerse en cuenta que siempre contribuirá a disminuir los restantes costos informáticos. Y ello por varios factores:

— Por el modelo competitivo de servicios de implantación, capacitación, soporte y mantenimiento, que es posible contratar libremente entre diversas empresas competitivas.

— Por la reproducibilidad de los modelos desarrollados, es decir, el mantenimiento que se realiza en una aplicación suele ser replicable muy fácilmente, sin incurrir en mayores costos, pues las modificaciones pueden quedar incorporadas al patrimonio común del conocimiento.

— Por la escasa dependencia de la plataforma informática, al contrario de lo usual con «software propietario». En el caso del «software libre», la interoperabilidad queda garantizada tanto por el preceptivo empleo de formatos estándar, como por la posibilidad de construir software interoperable a partir de la disponibilidad del código fuente.

— Por la calidad del producto: una de las virtudes más reconocidas del «software libre» es su estabilidad. Cualquier fallo detectado en un sistema operativo, en una gran aplicación, suele solucionarse en horas o días, y distribuirse gratuitamente.

— Por la adaptabilidad, ya que nos permite desarrollarlo según nuestras necesidades, sin abocarnos a retorcerlas para hacerlas compatibles con la aplicación, realizada muchas veces por fabricantes ajenos a la Sanidad.

### ¡Cuidado con los datos!

Pero hay aún cosas más importantes para preferir «software libre»: las garantías que requiere el empleo de Informática en la Sanidad,

especialmente en lo relativo a la seguridad. Pues bien, sin lugar a dudas, hay que reconocer que el «software libre» es más adecuado que el «software propietario»:

— Para garantizar la seguridad y privacidad de los datos, ya que con «software libre» es posible ver y entender cómo se almacenan los datos, y evitar la posibilidad de introducir código malicioso, espía o de control remoto, así como posibles «puertas traseras» (backdoors). Esto no es posible con el «software de licencia propietaria» porque como el código está oculto, es prácticamente imposible saber si contiene herramientas capaces de poner en riesgo la seguridad del sistema o la privacidad de los datos, y con ello, la vida privada, la salud, y las libertades individuales. En el caso de la Sanidad, estamos almacenando información de los enfermos extremadamente sensible, por lo que debería ser lógico que la propia Administración garantizase de forma adecuada la seguridad y confidencialidad de la gestión de tan valiosa información. Es lamentable comprobar que no solo gran parte de la ciudadanía, sino incluso, quienes deben tomar las grandes decisiones sobre plataformas y sistemas informáticos, se «enorgullecen» a veces de su ignorancia, dejando la decisión en manos de grandes empresas que puedan ejercer sus presiones sin cortapisas, a veces ilegalmente.

— Para garantizar el acceso, y la adecuada utilización de los datos, es necesario que la codificación de esos mismos datos no esté bajo licencia propietaria ligada a un proveedor, y menos, en exclusiva. El uso de «software libre» que por definición tiene un formato estándar y abierto permite garantizar su adecuada utilización, porque al dejar disponible el código fuente del programa, proporciona libre acceso a la empresa o profesional con conocimientos adecuados, que quiera continuar ofreciendo desarrollos, asistencia técnica, o servicios para la aplicación concreta. En el mundo del «software de licencia propietaria», sólo quien desarrolló la aplicación, o quien él decida, puede realizar estos servicios.

— Perdurabilidad de la información: Cuando el mantenimiento del software depende de la voluntad del proveedor bajo condiciones monopolísticas, como ocurre con el «software propietario» no se puede garantizar que la información

sea perdurable, pues tan pronto desaparece la empresa propietaria inexorablemente acabará desapareciendo sin que pueda hacerse nada para evitarlo. Por el contrario, el «software libre» puede ser utilizado sin limitaciones, aunque haya desaparecido la empresa o grupo de usuarios que lo elaboraron, y cualquier técnico informático puede continuar su desarrollo y uso, mejorándolo y adaptándolo cuanto quiera. Así pues, por su propia naturaleza, sólo el «software libre» garantiza la continuidad, y en ese sentido decimos que es más estable.

— Posiblemente sea la seguridad lo más destacado del software libre. Como es bien sabido cualquier programa informático puede tener errores de programación («bugs», en la jerga informática). Como es público y notorio los bugs en el «software libre» son menos, y se reparan mucho más rápidamente que en el «software de licencia en propiedad». Porque este «software libre» es permanentemente desarrollado por muchos miles de expertos de forma altruista y esto le garantiza una confiabilidad que no podremos esperar nunca del software propietario, ya que son muy pocos los errores que pueden escapar a la incisiva mirada de tanta gente como trabaja, evalúa, y trata de mejorarlo continuamente. Además, la velocidad para corregir los problemas es altísima, ya que puede hacerlo cualquier programador, sin esperar a que una empresa propietaria decida que el problema es lo suficientemente importante (11). Corresponde ahora recordar que, en numerosos casos, las condiciones de licencia de los programas informáticos imponen cláusulas de «Non-Disclosure» es decir, se impide a los usuarios revelar abiertamente los fallos de seguridad que pueda hallar en el producto propietario licenciado. Por eso, numerosos organismos públicos responsables por la seguridad informática de los sistemas estatales en países desarrollados prescriben el uso de «software libre» a iguales condiciones de seguridad y eficiencia.

— Para fomentar la innovación tecnológica: En la medida en que se efectúen posibles adaptaciones o mejoras de un programa de «software libre», se fomenta la innovación tecnológica del país. De esta forma, contribuimos a la formación de profesionales de nuevas tecnologías y al

desarrollo de nuestros propios planes estratégicos en Salud. Dado que las mejoras realizadas no tienen, a su vez, restricciones, cualquier otra administración, empresa, institución u organismo puede beneficiarse de las mejoras introducidas.

En resumen, ¿por qué usar «software libre» o de código abierto (free software/open source/) para Medicina? Sus ventajas las podemos resumir en:

- Mayor seguridad
- Más estabilidad
- Herramientas más potentes
- Fuerte control de calidad
- Normativa estandarizada y publicada
- Constante desarrollo
- Universalidad
- Independencia de la plataforma
- Máxima compatibilidad
- Capacidad de influencia en el desarrollo
- Mejor coste/beneficio
- Autosuficiencia tecnológica

#### Y además....

Por ultimo, pero no menos importante, por el fomento de la lengua castellana. Actualmente, el español tiene pocas posibilidades de desarrollo en el mundo del «software de licencia propietaria». Es un hecho que los profesionales a menudo tiene que «atravesar» la barrera del idioma para acceder al dominio correcto de los sistemas informáticos. En cambio, el «software libre» representa claras ventajas para nuestra lengua. Primero, porque cualquier persona o institución puede traducir y adaptar un «software libre» a cualquier lengua, a diferencia del «software de licencia propietaria», en el cual sólo la empresa productora tiene los derechos para realizar la traducción. Segundo, porque no hay ningún impedimento a que cada cual modifique lo que estime pertinente y lo haga en la lengua que elija.

#### En la vanguardia del cambio

Todo esto nos lleva a replantearnos con sentido de responsabilidad nuestra utilización habitual de los sistemas de información. Como apunta el comentario editorial de British Medical Journal (12) «Los conceptos del software libre tienen par-

ticularmente sentido en Medicina...», el conocimiento médico se está volviendo más abierto, no menos, y la idea de encerrarlo en sistemas propietarios es insostenible. Los profesionales no deberían invertir tiempo enseñando al usuario la interfaz de sistemas propietarios que podrían ser cambiados, retirados; o arbitrariamente «actualizados» por razones comerciales. Es mucho mejor invertir en un sistema licenciado bajo la Licencia Pública General que siempre será libre», y Tim Benson (13), es de la opinión de que «todo el software desarrollado a expensas públicas debería ser licenciado como Open Source».

La Unión Europea ya ha decidido su adhesión al «software libre»: el Área de Information Society Technologies (IST) del V Programa Marco de Investigación pone gran énfasis en proyectos que produzcan software libre/open source, como uno de sus logros (14). Hay ya cinco programas financiados por la Unión Europea (fig. 3), de aplicaciones de Open Source para la salud: 26162 SPIRIT, 25429 SMARTIE, 37711 OPENECG, 34512 OSMIA y 10345 PICNIC. Por lo que se refiere al VI Programa marco, recién inaugurado, el área eHealth de CORDIS FP6, (Convocatoria n.º 1 de la prioridad IST (FP6-2002-IST-1) OJ Reference: OJ C315 of 17.12.2002. IST-2002-2.3.1.11, disponible en [http://fp6.cordis.lu/fp6/call\\_details.cfm?CALL\\_ID=1](http://fp6.cordis.lu/fp6/call_details.cfm?CALL_ID=1)), con el objetivo de desarrollar un entorno inteligente que permita la gestión ubicua del estado de salud de los ciudadanos y ayudar a los profesionales de la salud en hacer frente a algunos grandes desafíos, al cálculo de riesgos y a la integración en la práctica clínica de los avances en el conocimiento de la salud, expone que las actuaciones deben estar enfocadas a:

«— La investigación sobre nuevo software fiable, que ayude y dé soporte a los profesionales de salud para tomar puntualmente la mejor decisión posible para la prevención, diagnóstico y tratamiento. Se dará un enfoque específico a la investigación en facilidad de uso, rapidez y fiabilidad de las herramientas que proporcionen el acceso a las fuentes de información heterogéneas de la salud, y también a los nuevos métodos de ayuda a la toma de decisiones y análisis de riesgos. Se recomienda, cuando sea apropiado, el uso de la tecnología GRID (cálculo distribuido) y de open source.

—Trabajo en red de investigadores en áreas de informática médica, bioinformática y neuroinformática con el objetivo de avanzar el conocimiento sobre la salud y llegar a una nueva generación de sistemas de e-salud que ayude en la individualización de la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.»

Entre los países de la Unión Europea, hay que destacar las iniciativas del:

— Gobierno Alemán: destinadas al desarrollo, promoción y uso del «software libre»: el proyecto GNU Privacy Guard, uno de los mejores instrumentos de seguridad existentes en la actualidad. Igualmente, la KBST, Agencia de Coordinación de las Tecnologías de la Información del Gobierno Alemán, recomienda en sus circulares el uso de «software libre» en la administración alemana.

— Estado Francés: En el Decreto n.º 2001-737 de 22 agosto 2001 «portant création de l'Agence pour les technologies de l'information et de la communication dans l'administration» sobre creación de la agencia para las tecnologías de la información y comunicación en la administración, de Francia (ATICA), bajo la autoridad del Primer Ministro, se formula: «Se anima a las administraciones que utilicen software libre y estándares abiertos» («Elle encourage les administrations à utiliser des logiciels libres et des standards ouverts»). Esta Agencia también está oficialmente a cargo de promover el open source/software libre y seleccionar la licencia del copyright, basada en las existentes de «software



Fig. 3: El proyecto Spirit, financiado por el V Programa Marco de la Unión Europea: Open Source para Sanidad.

libre», bajo las cuales deben ser publicados los desarrollos futuros de software (15). El proyecto de Ley de Lafitte, Tregout y Cabanel y el proyecto de Ley de Le Déaut, Paul y Cohen, tienen objetivos parecidos: que la administración pública francesa utilice «software libre».

Por otro lado, solo el «código abierto», propio del «software libre», garantiza el principio de interoperabilidad que prescribe la Directiva del Consejo de la Unión Europea, de 14 de mayo de 1991 sobre la protección jurídica de programas de ordenador (16), porque si bien pudiera ser posible descompilar el «software de licencia en propiedad» (traducir el texto en sistema binario, a un lenguaje informático comprensible), lo cual es a veces abiertamente ilegal, y en todo caso, poco práctico; o realizar «ingeniería inversa» sobre él, que resulta inasequible en la práctica por su complejidad y porque no siempre es posible reconstruir en un lenguaje de alto nivel todo lo que está en otro de bajo nivel.

— Colombia, Brasil y Perú (17), están adoptando o debatiendo iniciativas legislativas en torno a implantar la obligatoriedad de utilizar sólo «free software» en la administración pública.

— La Administración española también se orienta cada vez más a la recomendación de uso general de «software libre». En Extremadura ya es preceptivo su empleo en la administración pública, y su distribución propia, LinEx <http://www.linex.org>, patrocinada por la Junta de Extremadura ha sido ya presentada en Bruselas, en la sede del Parlamento Europeo, durante la celebración del primer pleno anual del Comité de las Regiones de Europa cuyos ecos han llegado al periódico Washington Post (18). También en el Parlamento Catalán se presentó hace meses, una proposición de Ley para la implantación del «software libre» en la Administración de Cataluña y el Gobierno de Asturias estudia iniciativa similares. Y el 21 de mayo de 2002, la Mesa del

Congreso de los Diputados aceptó la Proposición de Ley sobre medidas para la implantación del software libre en la Administración del Estado (19).

### En nuestro ámbito

Crecen cada día aplicaciones de «software libre» específicas para Medicina, Biología y Ciencias de la Salud, entre las que se cuenta de forma destacada la Patología (fig. 4). Existen múltiples proyectos relativos a todos los campos de nuestra especialidad, desde sistemas para tratamiento computerizado de las casi 12,000 abreviaturas usadas en Medicina y Patología (20) hasta aplicaciones de tratamiento de imágenes, bases de datos, etc. (21).

La Telepatología se está desarrollando poco a poco, como un método de colaboración entre patólogos para intercambio de experiencias y ayuda diagnóstica (22). Una aplicación para telepatología en Internet, basada en el trabajo cooperativo y software libre se glosa en otras páginas de este mismo número. También el grupo de Investigación en Telemedicina de la Universidad de Udine, en Italia, esta desarrollando «software libre» en diferentes proyectos (fig. 5), relativos a automatización del tratamiento de imágenes y visionadores de microfotografías digitales (23).

Un proyecto especialmente atractivo es lpath (24, 25), una aplicación de «software libre» originado en la Universidad de Basilea, Suiza, consistente en un sistema de telemicroscopía sobre Internet, y una base de datos de imágenes, pensado para hacerlo llegar a gran cantidad de usuarios y por tanto, de fácil manejo y escasos requerimientos para que pueda ser utilizada con la infraestructura existente en un departamento decente de Patología (fig. 6). El desarrollo del proyecto está alcanzando ya a todos los continentes y se demuestra de especial utilidad en países en vías de desarrollo (26).



Fig. 4: DebianMed: un conjunto de proyectos de Software Libre para Medicina.

### Ciudadanos de la Sociedad de la Información

Basta mirar alrededor para percatarnos, que en la actual Sociedad de la Información, quien domine las comunicaciones dominará el mundo

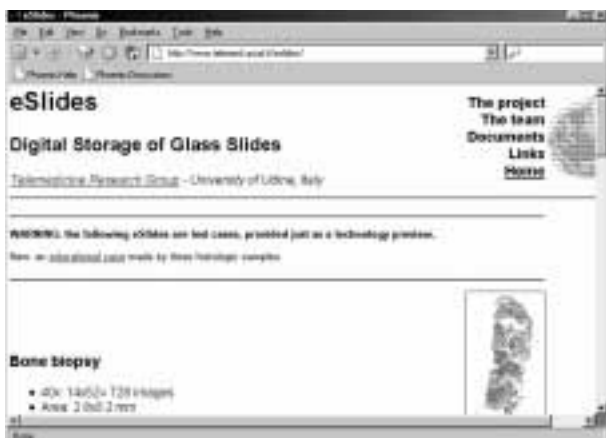


Fig. 5: eSlide: Software libre para almacenamiento digital de preparaciones histológicas, desarrollado por la Universidad de Udine.



Fig. 6: Telemicroscopía en Internet: el Proyecto iPath en la Web.

en un futuro cada vez mas próximo. Hay muchos expertos informáticos, por lo general muy jóvenes, que son conscientes de ello y están librando una dura batalla. Saben que tienen en sus manos una antorcha de libertad. Conocen su significado, el futuro que anuncia, y saben que pueden cambiar el mundo. Esta es la luz brillante que ha encendido el Software Libre. Es difícil encontrar precedentes, en tiempos modernos, para este fenómeno: una entrega permanente de la propiedad intelectual a la humanidad. Se trata de una decidida apuesta por la Libertad. Tenemos en nuestras manos una oportunidad única: cooperar con nuestros talentos en el desarrollo positivo de estas nuevas tecnologías, de esta nueva cultura, y protegerla de gobernantes irresponsables, de comerciantes sin escrúpulos, de traficantes que convertirían las telecomunicaciones en nuevas barreras sociales. Hay muchas personas esforzadas, inteligentes, apasionadas y casi siempre muy jóvenes, pero sumamente expertos en informática y comunicaciones, que trabajan duramente en este campo. Ante esto... no podemos quedar indiferentes. (11).

### Agradecimientos

A Seth Arnold, Oregon, USA, desarrollador de «software libre» por sus acertados consejos.

Trabajo realizado con ayuda del Fondo de Investigación Sanitaria, PI021669.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Fredrickson HL, Perkins EJ, Bridges TS, Tonucci RJ, Fleming JK, Nagel A, Diedrich K, Mendez-Tenorio A, Doktycz MJ, Beattie KL: (2001). Towards environmental toxicogenomics-development of a flow-through, high-density DNA hybridization array and its application to ecotoxicity assessment, *The Total Science of the Environment*, 274 (2001) 137-149. Disponible en <http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2002/01/04/deodas.html>.
2. Takahashi K, Yugi K, Hashimoto K, Yamada Y, Pickett C, Tomita M. «Computational challenges in cell simulation» *IEEE Intelligent Systems* 17: 5, 64-71, 2002. Proyecto disponible en <http://ecell.sourceforge.net/>.
3. Merelli E, Culmone L, Mariani L. «BioAgent: A Mobile Agent System for Bioscientists», *NET-TAB02 Agents in Bioinformatics*, Bologna, 2002. Disponible en <http://www.bioagent.net/WWWPublications/Publications.html>.
4. Berman HM, Westbrook J, Feng Z, Gilliland G, Bhat TN, Weissig H, Shindyalov IN, Bourne PE: The Protein Data Bank. *Nucleic Acids Research*, 28 pp. 235-242 (2000). Disponible en <http://nar.oupjournals.org/cgi/content/abstract/28/1/235>.
5. Bourne PE, Weissig H. *The PDB Team* (2003): *Structural Bioinformatics*. Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, Inc. pp. 181-198.
6. Nazario J. Why It's Good to Consider Open Source Approaches. *Elect. J. Biomed*, 2, 2003. Disponible en <http://biomed.uninet.edu/2003/n2/jnazario.html>.
7. Stallman RM. «The GNU Operating System and the Free Software Movement». In Chris DiBona,

- Sam Ockman, and Mark Stone, editors, «Open Sources. Voices from the Open Source Revolution». O'Reilly & Associates, Chapter 5. 1999. Disponible en <http://safari.oreilly.com/1565925823/stallman-1-fm2xml>.
8. Stallman RM, Lessig L, Gay J. «Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman». Free Software Foundation. 2002 The GNU Manifesto, Diversos textos disponibles en <http://www.gnu.org/>.
  9. Daffara C, González-Barahona JM. «Free Software/Open Source: Information Society Opportunities for Europe? Working group on Libre Software». IST'99 Conference, Messukeskus, Helsinki. 22-24th November 1999. Disponible en <http://eu.conecta.it/paper/>.
  10. Jiménez Romera C. «Software libre y administración pública». Boletín CF+S. 20; Junio 2002. Instituto Juan de Herrera. MADRID. ISSN: 1578-097X. Disponible en <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/acjim.html>.
  11. Coma del Corral, MJ Peña HJ. Quo vadis telemedicine? Rev Neurol 1999; 29: 478-483. Disponible en [www.revneurol.org/web/2905/h050478.pdf](http://www.revneurol.org/web/2905/h050478.pdf).
  12. Carnall D: «Medical software's free future». Editorial. BMJ 2000; 321: 976. Disponible en <http://bmj.com/cgi/content/full/321/7267/976>.
  13. Benson T, All software developed at public's expense should be licensed as open source. BMJ 2001; 322: 863. Disponible en [http://bmj.com/cgi/content/full/322/7290/863/a?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=benson&searchid=1052217771388\\_4374&stored\\_search=&FIRSTINDEX=0&volume=322&issue=7290#resp2](http://bmj.com/cgi/content/full/322/7290/863/a?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=benson&searchid=1052217771388_4374&stored_search=&FIRSTINDEX=0&volume=322&issue=7290#resp2).
  14. European Commission. Information Society Technologies: A Programme of Research Technology Development and Demonstration Under the 5th Framework Programme. 2000 Work Programme. Brussels: EC, 2000. Disponible en [ftp://ftp4.cordis.lu/pub/ist/docs/b\\_wp\\_en\\_200001.pdf](ftp://ftp4.cordis.lu/pub/ist/docs/b_wp_en_200001.pdf).
  15. Décret no 2001-737 du 22 août 2001 portant création de l'Agence pour les technologies de l'information et de la communication dans l'administration J.O n° 194 du 23 août 2001 page 13509. Disponible en <http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=PRMX0105055D#>.
  16. Directiva del Consejo de la Union Europea 91/250/CEE. Diario Oficial n.º L 122 de 17/05/91. p. 42. Disponible en: <http://europa.eu.int/ISPO/legal/es/propint/software/software.html>.
  17. Proyectos ley software libre en la administración pública del gobierno peruano. Congreso de la Republica <http://www.gnu.org.pe/proleyap.html>.
  18. Washington Post, 2 Nov 2002. Disponible en <http://www.washingtonpost.com/ac2/wp-dyn?pagename=article&node=&contentId=A59197-2002Nov2>.
  19. Proposición de Ley sobre medidas para la implantación del software libre en la Administración del Estado, Boletín Oficial de las Cortes Generales. Congreso de los Diputados. 244-1, 24 de Mayo de 2002, 122/000217. Disponible en [http://www.congreso.es/public\\_oficiales/L7/CONG/BOCG/B/B\\_244-01.PDF](http://www.congreso.es/public_oficiales/L7/CONG/BOCG/B/B_244-01.PDF).
  20. Berman JJ. Pathology abbreviations and acronyms. May 18, 2001. <http://www.pathinfo.com/abtwo.htm>.
  21. Kurup V. Open Source Medical Software. Disponible en <http://kurup.com/OpenSourceMedicine.pdf>. Más información al respecto en <http://www.openhealth.com/en/healthlinks.html>.
  22. Coma del Corral MJ, Sánchez Ramos MA, Moro Rodríguez E, López Caballero JJ, de la Vega M, Serrano Martín I. Telepatología en las comunidades virtuales de usuarios. Conferencia invitada al IV Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica. 2001. Disponible en <http://conganat.uninet.edu/IVCVHAP/CONFERENCIAS/Coma/>.
  23. Grupo de Investigación en Telemedicina de la Universidad de Udine, Italia. Disponible en <http://www.telemed.uniud.it/moss/>.
  24. Oberholzer M, Fischer HR, Christen H, Gerber S, Bruhlmann M, Mihatsch M, Famos M, Winkler C, Fehr P, Bachthold L, et al. Telepathology with an integrated services digital network—a new tool for image transfer in surgical pathology: a preliminary report. Hum Pathol 1993; 24: 1078-85. Proyecto disponible en <http://ipath.sourceforge.net/>.
  25. Brauchli K, Christen H, Haroske G, Meyer W, Kunze KD, Oberholzer M. Telemicroscopy by the Internet revisited. J Pathol 2002; 196: 238-43. Proyecto disponible en <http://ipath.sourceforge.net/>.
  26. Wootton R. Telemedicine in developing countries-successful implementation will require a shared approach Journal of Telemedicine and Telecare 2001(7). Proyecto disponible en <http://ipath.sourceforge.net/develcountries.php>.