

## Maximizar la rentabilidad de la inversión para la salud pública con *hardware* médico de código abierto



### Maximizing return on investment for public health with open-source medical hardware

Sra. Directora

La mayoría de los centros médicos y laboratorios de investigación tienen un acceso limitado a las mejores herramientas debido a los exorbitantes precios del equipo patentado<sup>1</sup>. Esto resulta en un obstáculo para la salud pública. El tremendo éxito del *software* gratuito de código abierto<sup>2</sup> ha llevado al desarrollo de *hardware* gratuito de código abierto<sup>3</sup>. El *software* gratuito de código abierto puede emplearse, estudiarse, copiarse, modificarse y redistribuirse sin restricción, o con restricciones que aseguran que otros usuarios tienen los mismos derechos que aquellos bajo los que se obtuvieron. El *hardware* gratuito de código abierto ofrece el "código" del *hardware* e incluye la lista de materiales necesarios para recrear el artefacto físico. El *hardware* gratuito de código abierto conduce a una mejor innovación del producto en una variedad de campos. Al combinar impresión 3D con microcontroladores de código abierto, ya se han desarrollado cientos de herramientas médicas y científicas<sup>4</sup>. Los científicos y los ingenieros de equipamientos médicos diseñan, comparten y construyen sobre el trabajo ajeno para desarrollar dispositivos mejores y más baratos. Por ejemplo, se puede construir un colorímetro portátil manual, de código abierto, para que realice mediciones de la demanda química de oxígeno por menos de \$50 y reemplace herramientas manuales similares que cuestan entre \$2000 y \$4000, y también se han desarrollado herramientas más complejas, como la mesoscopia abierta. Asimismo, una bomba de jeringa de código abierto puede ahorrar entre \$150 y \$1400 por aplicación (entre el 62% y el 93%), y resulta en millones de dólares ahorrados los primeros meses desde su lanzamiento<sup>5</sup>.

Similares oportunidades se encuentran en casi todos los equipos médicos y de investigación, y tales réplicas proveen ahorros superiores al 90% de los costos<sup>4</sup>. Para aprovechar esta oportunidad, sólo se invierte una vez en el desarrollo de equipo libre y sigue un retorno de inversión inmediato tras la réplica digital de los dispositivos por el costo de los materiales<sup>4</sup>.

Existen tres políticas que pueden implementarse. La primera consiste en identificar, invertir y divulgar diseños de *hardware* médico de código abierto del equipo médico más caro. A continuación es importante invertir en estudios de validación del *hardware* médico de código abierto. En los equipos médicos, los componentes más importantes y costosos del desarrollo del *hardware* son la investigación y la prueba. El personal sanitario

debe saber que el *hardware* médico de código abierto funcionará según lo especificado. Se debería mantener un fondo de diseños investigados. Esto eliminará en gran medida riesgos técnicos y responsabilidades de centros que adopten la tecnología. Finalmente, es clave establecer políticas de preferencia de compra de *hardware* médico de código abierto, resultando en un aumento de la competitividad de las empresas que ofrezcan *hardware* médico de código abierto y un abaratamiento de los costes. Estas políticas pueden implementarse sin coste neto. La implementación más agresiva ofrece un retorno de inversión mínimo del 100%<sup>5</sup>.

La replicación de *hardware* médico con código gratuito y abierto proporciona ahorros superiores al 90% del coste, lo que hace que el material médico y científico resulte mucho más accesible. Estas políticas ahorrarán millones, al generar un retorno de la inversión mayor del 100% de la inversión pública en atención médica, y al apoyar una rápida innovación en el diseño del equipo médico.

#### Contribuciones de autoría

Joshua M. Pearce es el único autor de la carta.

#### Financiación

Ninguna.

#### Conflictos de intereses

Ninguno.

#### Bibliografía

- Durán-Arenas L, Ávila-Palomares P, Zendejas-Villanueva R, et al. Costos directos de la hemodiálisis en unidades públicas y privadas. *Salud Pública Méx.* 2011;53:516-24.
- Stallman R. *Software libre para una sociedad libre*, 23. Madrid: Traficantes de Sueños [edición electrónica]; 2004. p. 2 (Consultado el 24/2/2015.) Disponible en: <http://bibliotecalibre.org/bitstream/001/144/8/84-933555-1-8.pdf>.
- Pearce JM. Building research equipment with free, open-source hardware. *Science.* 2012;337:1303-4.
- Pearce JM. *Open-source lab: how to build your own hardware and reduce research costs*. Amsterdam: Elsevier; 2014. p. 271.
- Pearce JM. Quantifying the value of open source hardware development. *Modern Economy.* 2015;6:1-11.

Joshua M. Pearce

Michigan Technological University, Houghton, MI, EUA

Correo electrónico: [pearce@mtu.edu](mailto:pearce@mtu.edu)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.010>

## Las llaves del acceso abierto



### The keys to open access

Sra. Directora:

Quisiéramos agradecer y contribuir al interesante debate sobre el acceso libre<sup>1,2</sup>. Una arqueología de la propiedad intelectual<sup>3</sup>

permite apreciar que desde su inicial protección de las empresas impresoras, que eventualmente pagaban a las/los autoras/es, los derechos se desplazaron a estas/os segundas/os, para volver indebidamente a las empresas impresoras en el caso de las publicaciones científicas, ya que estas no pagan a autoras/es ni a revisoras/es, de quienes depende el prestigio de su mancha, lo que supone una cesión de derechos sin contrapartida. Ahora, con los nuevos modelos en los que las personas autoras producen los contenidos y sufragan su difusión, aumentan los incentivos para publicar más, pues los ingresos de la revista se maximizan con el volumen de artículos que procese; un incentivo particularmente potente que las prestigiosas revistas de acceso abierto saben controlar, pero que puede afectar gravemente la

Véase contenido relacionado en DOIs: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.11.008>, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.11.010>.

calidad en todo tipo de editoriales. En este escenario, los presupuestos de investigación, financiados en su mayoría con recursos públicos, son los que fundamentalmente continúan afrontando el gasto, antes como suscriptores y ahora a través de la autoría. A cambio de financiar un bien público (que alguien lea un artículo no impide que otro también lo haga) y hacerlo llegar a poblaciones más amplias, también estamos contribuyendo a esparcir más basura, aunque iniciativas como las de Beall ayuden a limitar sus excesos<sup>1,2</sup>.

Por ahora la reducción de costes que propicia la migración digital y los nuevos modelos de pago no ha reducido sustancialmente el volumen de recursos destinados a la difusión del conocimiento, ni se ha trasladado adecuadamente a las/los autoras/es que se enfrentan a muy diferentes proporciones de coste-efectividad<sup>4</sup>. Para que la promoción del acceso abierto por los organismos responsables de la investigación financiada públicamente fuera coherente con la política científica haría falta que tanto la selección de los proyectos de investigación como la carrera de las/los investigadoras/es (reclutamiento, promoción) no favorecieran a las revistas con acceso cerrado clásicamente prestigiosas. Esto se conseguirá el día que las nuevas revistas de acceso abierto alcancen el prestigio de las tradicionales (de entrada mayores descargas pronostican más citas), o cuando *Nature* o los *Proceedings* de la Royal Society sean gratuitos en el momento de la lectura<sup>5</sup>.

La extensión de la “vía verde” de autoarchivo –con una adecuada indexación– también ayudará a que aparezcan nuevas formas de difusión del conocimiento científico más acordes con la naturaleza de su financiación, producción y revisión. Si la economía colaborativa triunfa claramente en empresas como Linux o Wikipedia, no hay por qué descartar que sea una fuerza determinante para un acceso abierto universal a través de un proceso participativo con “propiedad conjunta”. Si estas perspectivas parecen deseables, resulta llamativo que sociedades profesionales impulsoras y garantes de cabeceras de prestigio sigan transfiriendo importantes cantidades de recursos, tanto monetarios como intangibles –elenco de cabeceras reputadas–, a empresas que antaño fueron meras impresoras y que en la actualidad apenas hacen poco más que realquilar programas de autoedición. Las sociedades científicas tienen aquí un papel importante y la nuestra, SESPAS, exhibe mimbres que la señalan como posible pionera en esta conveniente cestería.

Desconocemos la estructura de costes de GACETA SANITARIA, pero con la reducción de estos ya en curso, en cuanto a los ingresos, los

contribuyentes más importantes y visibles deberían ser la propia SESPAS y los patrocinios, limitando el peso del pago a cargo de las/los autoras/es y, sobre todo, modulándolo en competencia con otras revistas. No resulta demasiado arriesgado visualizar el buen posicionamiento de GACETA SANITARIA si prosigue en su transición hacia el acceso abierto pleno sin abdicar de la sociedad científica que la nutre ni de las organizaciones patrocinadoras que facilitan su andadura.

### Financiación

Ninguna.

### Contribuciones de autoría

Compartida en todas sus fases.

### Conflictos de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

- Galán I, Pérez-Gómez B, Primo-Peña E. ¿Quién teme al open access? Un movimiento en crecimiento, oportuno y necesario. *Gac Sanit.* 2015;29:139–41.
- García AM. ¿Qué aporta el acceso libre? Poca cosa, los principales problemas siguen y aparecen algunos más. *Gac Sanit.* 2015;29:140–1.
- Deazley R. *Rethinking copyright. History, theory, language.* Cheltenham, UK: Edward Elgar; 2006. p. 201.
- West JD, Bergstrom T, Bergstrom CT. Cost effectiveness of open access publications. *Econ Inq.* 2014;52:1315–21.
- Scientific publishing. Grand openings. *The Economist.* 27 septiembre 2014; p 76.

Ricard Meneu<sup>a,b</sup> y Vicente Ortún<sup>b,c,\*</sup>

<sup>a</sup> *Fundación Instituto de Investigación en Servicios de Salud, Valencia, España*

<sup>b</sup> *CRES, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España*

<sup>c</sup> *Departamento de Economía y Empresa, Barcelona, España*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [vicente.ortun@upf.edu](mailto:vicente.ortun@upf.edu) (V. Ortún).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.003>