

## 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>.