



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

# REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

## El abordaje económico y productivo del software libre y open source: su participación en la industria del software de la Argentina

Hernán Alejandro Morero, Jorge Motta, Florencia Manzo,  
Denise Gutierrez

Ponencia presentada en XXIV Reunión Anual Red Pymes Mercosur realizado en 2019 en la  
Facultad de Ciencias Económicas y Estadísticas - Universidad Nacional de Rosario.  
Rosario. Santa Fe, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual  
4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## EL ABORDAJE ECONÓMICO Y PRODUCTIVO DEL SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE: SU PARTICIPACIÓN EN LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE LA ARGENTINA

Morero, Hernán Alejandro<sup>Ω</sup>, Motta, Jorge<sup>Ψ</sup>, Manzo, Florencia y <sup>Ψ</sup>Gutierrez Denise<sup>Ψ</sup>

### Introducción y fundamentación

El software rodea nuestras vidas cotidianas, tanto, así como usuarios, como consumidores, como trabajadores, y como productores. Muchos de los programas informáticos se hallan directamente contenidos en toda una serie de dispositivos electrónicos que nos circundan de un modo omnisciente, y son las instrucciones que permiten que intermedemos con todos los aparatos que interactuamos a diario y que éstos, funcionen.

La producción de SSI no sólo adquiere relevancia económica por sí misma, sino que es considerada una industria industrializante por sus potencialidades para ejercer efectos de impulsión sobre otras industrias o empresas que lo utilizan y demandan; y puede, incluso, modificar el perfil productivo y acelerar el proceso de desarrollo de un país. Pero tan importante como las implicancias de su uso, es **la manera en que se produce y se apropia el software**, ya que ello impacta sobre nuestras formas de concebir la vida y en la forma en que decidimos organizarnos para producir cualquier cosa. Las nociones que subyacen en sus modos de producción sobre el rol de la propiedad, alteran las posibilidades de formas de organización social de la cooperación y de la producción en una era digital (Weber, 2004). Y ello, en mayor o menor medida, alcanza a todas las actividades económicas.

La manera de producir software se ha visto transformada por la irrupción del Software Libre y de Código Abierto o Free/Libre *Open Source* Software (FLOSS). Esta forma de desarrollo tiene determinadas especificidades, que no eran comunes: su producción se realiza en proyectos de desarrollo de software en comunidades de programadores, que ofrecen voluntariamente sus horas de trabajo y esfuerzo sin recibir "un pago" por ello y el software generado se produce con licencias de propiedad que tienden a prohibir su

---

<sup>Ω</sup> - [hermanmorero@eco.uncor.edu](mailto:hermanmorero@eco.uncor.edu). Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS), CONICET / Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

<sup>Ψ</sup> - Facultad de Ciencias Económicas (UNC). Argentina.

apropiación privada (las llamadas *copyleft*). En términos abstractos, la extensión de este tipo de comportamiento productivo resulta “anormal” para la teoría económica tradicional (Robert, 2006), y ha llevado a diseminar una visión en la disciplina del fenómeno como marginal en términos empíricos.

Actualmente, las direcciones del cambio tecnológico en toda la industria del software se ven afectadas por las prácticas y productos que surgen de la comunidad FLOSS. Las grandes corporaciones a nivel internacional de producción de software y relacionados dedican personal y equipos permanentemente a colaborar en proyectos de desarrollo de software de la comunidad FLOSS. Pero no sólo las grandes empresas multinacionales del mundo del software son las que producen, impulsan y colaboran en los proyectos y comunidades FLOSS. Todos los códigos de software desarrollados en las comunidades FLOSS pueden ser gratuitamente y libremente descargados por cualquier MiPyme del sector de software y nada impide que con un software de este tipo monte su oferta de servicios a partir de él, o lo ofrezca customizado a medida, lo utilice para nutrir sus procesos de aprendizaje, desarrollo e innovación en sus propios proyectos, etc. (Colombo *et al.*, 2013, 2014). Esta situación también ha potenciado la incorporación del FLOSS en el negocio de las PyMEs de software.

Las comunidades FLOSS tienen peculiares características (producen conocimiento de un modo descentralizado, sus miembros comparten normas específicas de comportamiento y mantienen una adherencia muy estricta a valores éticos) que desafían a las empresas en las maneras de obtener conocimiento valioso de ellas (Colombo, *et al.*, 2013), pero especialmente han desafiado a la disciplina económica para incorporar las mutaciones que el FLOSS ha desatado en las lógicas de cooperación, competencia y de regímenes de propiedad en el mercado. No hay empresa productora de software cuya actitud con respecto al uso o producción de FLOSS en su labor productiva sea neutral sobre su desempeño económico e innovativo.

Sin embargo, la economía realmente ha permanecido entre ajena e inerte en incorporar estas transformaciones como aspectos característicos del liderazgo tecnológico e innovativo en un sector *driver* de la era digital. Incluso dentro de los enfoques más heterodoxos se mantiene una adherencia a concepciones que atribuyen a la institución de los derechos de propiedad privada una condición necesaria para la existencia de innovación, nociones que las prácticas cotidianas dentro de la industria del software ponen en cuestión.

Asimismo, son dispersos y puntuales los esfuerzos de recopilación estadística de la dimensión económica, productiva e innovativa de la actividad del FLOSS. Los relevamientos periódicos que se realizan a nivel de empresa en el sector del software no suelen diferenciar la participación que tienen estas formas de producción colaborativa y colectiva en la economía. Aparecen de este modo determinadas anomalías en las estadísticas, como ser la virtual invisibilidad de la producción del software libre y sus servicios derivados como actividad productiva dentro del sector de producción de software, la subestimación o desconocimiento de su participación dentro del sector, así como la falta de consideración de ciertas especificidades innovativas que posee la propia actividad del FLOSS (tales como particulares medidas de output de innovación o esfuerzos innovativos no tradicionalmente medidos en las encuestas que siguen los estándares del Manual de Oslo).

En este marco, este artículo persigue dos objetivos. En primer lugar, reunir y presentar los aspectos conceptuales elementales para el abordaje académico de la actividad del FLOSS desde un punto de vista económico-productivo. Aunque la economía no ha incorporado las particularidades del FLOSS en su conceptualización de la actividad empresarial, sí pueden identificarse aportes desde otras ramas disciplinarias que lo han estudiado. Por tanto, aportamos una sistematización teórico-conceptual de los avances que estas ramas de la investigación científica han realizado sobre la producción de FLOSS a nivel empresarial y sus procesos de innovación; y una revisión de cuáles han sido los principales intereses, tópicos e investigaciones empíricas sobre este fenómeno de esta literatura y, también, de la economía. En segundo lugar, este artículo pretende contribuir a dar cuenta de la importancia cuantitativa de la actividad productiva del FLOSS, tanto en la industria argentina de software, como en el sector a nivel global.

### **Marco teórico**

Con el objeto de conceptualizar el desempeño y comportamiento de la actividad FLOSS se propone una reseña y sistematización de la literatura proveniente de diversos campos disciplinares como la sociología de las organizaciones, estudios de management, ciencias computacionales y la economía. Dicha caracterización pretende no sólo entender el comportamiento de la actividad FLOSS sino también de las comunidades y la industria del software en la que se desenvuelve. Este conjunto de campos disciplinares que han estudiado al FLOSS desde el punto de vista económico-productivo, nos llevan a delinear algunas definiciones esenciales en su comprensión, que son: qué es un programa de software de este tipo, qué son las comunidades FLOSS,

cómo se comportan y organizan estas comunidades, y cómo se interrelaciona con ella el mundo de la producción, tanto empresas como programadores individuales.

A lo largo de esta sistematización, se definirán conceptos básicos tales como lo que constituye un programa informático FLOS, cómo es su forma de producción a través de Comunidades FLOSS y articulados alrededor de Proyectos de desarrollo de FLOSS (Evers, 2000, Bonaccorsi y Rossi, 2003, Lee y Cole, 2003, Von Krogh *et al.*, 2003, von Hippel y von Krogh, 2009). Todas éstas constituyen nociones esenciales para comprender el funcionamiento de esta actividad y su importancia económico-productiva, y serán definidos y presentados acordemente en el cuerpo del artículo completo.

### **Metodología**

Para el abordaje del primer objetivo, se propone una sistematización teórico-conceptual de los avances de distintas ramas de la investigación científica sobre la producción de FLOSS a nivel empresarial y sus procesos de innovación, que permita delinear y sintetizar los aspectos conceptuales elementales para el abordaje académico de la actividad del FLOSS desde un punto de vista económico-productivo.

Para el abordaje del segundo objetivo, proponemos una presentación estadístico-descriptiva de la importancia del FLOSS en el sector del software tanto en base a fuentes secundarias (para el sector a nivel global), como en base a fuentes primarias (para la Argentina).

Existen distintas fuentes de información secundaria que permiten dar cuenta de la relevancia cuantitativa del FLOSS nivel mundial. Por un lado, una fuente de datos es Open Hub, que constituye un repositorio público que indexa información de distinto tipo de más de 700mil proyectos Open Source a nivel global, tal como cantidad de proyectos, su estado de actividad, antigüedad, popularidad, uso de licencias y cantidad de colaboradores, entre otras clases de métricas de software. Por otro, existen diversos relevamientos realizados a empresas de software (Bonaccorsi *et al.*, 2005, UNU MERIT, 2007, Hauge *et al.*, 2008, CENATIC, 2009, Harison y Koski, 2010, CENATIC, 2011, Lerner y Schankerman, 2013), cuyos resultados salientes sistematizaremos.

Hasta 2017 no existían en la Argentina relevamientos diseñados específicamente para dar cuenta de la importancia del FLOSS a nivel de empresas en el sector de software local y que logren captar las especificidades innovativas de la actividad FLOSS. Por ello, ha sido necesario el diseño de un relevamiento específico a nivel de empresa en el

sector del software, a través de una investigación intensa en recopilación y evaluación de cuestionarios anteriores, y en estudios cualitativos. Este cuestionario fue implementado a modo piloto en la provincia de Santa Fe durante 2018, y expandido a las provincias de Córdoba y Buenos Aires durante 2019. El relevamiento, denominado “*III Encuesta sobre Innovación en el sector de Software de la Argentina 2019*” cuenta al momento con 50 casos válidos, y finalizará durante el mes de julio, con una muestra objetivo total de 170 empresas de software de la Argentina.

Una versión parcial de este diseño se incorporó como parte del “*II Relevamiento sobre innovación y capacidades en empresas de software y servicios informáticos de Argentina 2016*”, realizada por equipos tanto de la UNGS, como de la UNC, UNMP, UNSAM, UNS, UNICEN y UTN-FRCU, realizado entre fines de 2016 y el 1° semestre de 2017, con apoyo de la ANPCYT, CONICET y la Fundación Sadosky. Esta encuesta se realizó a 183 empresas de software de CABA, Provincia de Buenos Aires (Bahía Blanca, Mar del Plata y GBA), Provincia de Córdoba, Provincia de Santa Fe y Provincia de Entre Ríos. Este relevamiento tecnológico cuenta con un módulo de uso y desarrollo de FLOSS.

En este artículo, realizaremos la presentación descriptiva de la relevancia del FLOSS en el sector nacional en base a estos dos relevamientos que disponemos de primera mano.

### **Resultados preliminares**

Si bien es difícil la cuantificación de la dimensión del FLOSS en la producción mundial de software y servicios informáticos debido a la escasa información estadística que distinga su participación, pueden mencionarse algunos datos.

A nivel de proyectos, desde la literatura de Estudios OS la evidencia empírica sobre la expansión del OS aparece como tan abrumadora, que las investigaciones se han abocado a discutir si el ritmo en que el OS crece es exponencial, cuadrático o superlineal (Godfrey y Tu, 2001, Succi *et al.*, 2001, Robles *et al.*, 2005). Deshpande y Riehle (2008) han estudiado el carácter del crecimiento en cantidad de líneas agregadas y en cantidad de proyectos agregados mensualmente sobre una muestra de más de 5.100 proyectos OS activos y populares para un período de de 10 años (1995 y 2006). Este estudio muestra que el crecimiento de la cantidad de líneas y de proyectos que se *agregan* por mes, crecen más bien de modo exponencial, de modo que la cantidad total de ambos se duplicaría en aproximadamente unos 14 meses. Según Open Hub, a mayo de 2019,

de la información disponible<sup>39</sup> existían alrededor de 52.800 proyectos OS activos en el mundo con diverso nivel de intensidad en su dinamismo.

A nivel de empresas, estimaciones para inicios de la década de los 2000's sostenían que el 56% de las 2500 empresas más grandes de la economía estadounidense utilizaban algún tipo de FLOSS, especialmente en sus servidores web (Bonaccorsi y Rossi, 2003). En base a una encuesta en 15 países Lerner y Schankerman (2013) hallan que cerca del 40% de las firmas involucradas en el desarrollo de software contribuyen en proyectos FLOSS. Un relevamiento realizado en España<sup>40</sup> a 1932 empresas de software (ESFA-SI 2011), revelaba que el 39% de ellas habían comercializado productos bajo licencias FLOSS en 2010 y que el 18% de sus ingresos podían atribuirse a este tipo de actividad (CENATIC, 2009).

En el caso del sector de software de la Argentina, en este resumen podemos presentar resultados del “*II Relevamiento sobre innovación y capacidades en empresas de software y servicios informáticos de Argentina 2016*”<sup>41</sup>. En base a esta fuente, los resultados señalan que 9 de cada 10 empresas de software de la Argentina utilizan alguna herramienta o insumo OS, y que casi 1 de cada cuatro de ellas participa de alguna manera en las comunidades de software libre<sup>42</sup>. Estos datos brindan evidencia, si bien parcial, de la relevancia cuantitativa que posee actualmente el FLOSS tiene en la industria del software de la Argentina.

Las empresas de software tienen como posibilidad utilizar procesos, desarrollos o herramientas de OS/SL. De las empresas que responden sobre esta cuestión<sup>43</sup> el 88% de las firmas utiliza en sus procesos de desarrollo herramientas o insumos OS/SL, mientras que solo existe un 12% que no lo hace. En forma detallada dentro de estas firmas, el 75% utiliza herramientas o insumos de OS/SL para el desarrollo de sus productos; el 45% utiliza códigos de OS/SL para el desarrollo de nuevos códigos y por último 39% de las empresas utilizan otras herramientas o insumos.

<sup>39</sup>- De un total de cerca de 218.440 proyectos OS para los que se cuenta información sobre sus niveles de actividad. Además, existen otros 246.135 proyectos de los que no se registran datos, por lo que no es posible saber si están activos o no, totalizando la base de Open Hub a mayo de 2019 unos 494.575 proyectos OS creados globalmente.

<sup>40</sup>- Éste fue realizado por la disuelta fundación Centro de Excelencia de Software de Fuentes Abiertas, a través de su Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas (ONSFA). A su trabajo se deben dos de los instrumentos de encuestas más destacados para identificar a la actividad empresarial FLOSS (CENATIC, 2009, 2011).

<sup>41</sup>- Al momento de la presentación del artículo completo se estima contar adicionalmente con resultados parciales de la *III Encuesta sobre Innovación en el sector de Software de la Argentina 2019*” para completar este abordaje

<sup>42</sup>- Los gráficos están omitidos, por razones de espacio se incluirán en la versión completa del artículo.

<sup>43</sup>- De las 183 que conforman la muestra, 110 empresas responden a esta cuestión con 73 casos NC.

Por último, se buscó indagar sobre la participación de las empresas en la comunidad de software libre. El 26% de las empresas que respondieron esta encuesta han participado en la comunidad FLOSS activamente, y no sólo como usuario de sus productos, herramientas e insumos. En concreto se puede observar que el 58% participa de otras maneras como donando códigos, ofreciendo módulos, soluciones a problemas particulares, participando en foros, el 40% de las empresas asiste a seminarios o eventos dirigidos por entidades reconocidas en la comunidad, el 25% de las empresas escribe artículos, un 23% da charlas y por último el 13% de las empresas participa en la financiación de estos eventos.

### **Bibliografía**

**Bonaccorsi, A. y Rossi, C.** 2003. "Why Open Source software can succeed". *Research Policy*, 32(7), 1243-58.

**Bonaccorsi, A.; Rossi, C. y Scateni, A.** 2005. "Report of ELISS Project. European LibreSoftware Survey",

**CENATIC.** 2011. "El Software Libre en el Sector Español de Servicios Informáticos. Informe de resultados de la Encuesta sobre el Software de Fuentes Abiertas en el sector SI español (ESFA-SI) 2010-2011", Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas (ONSFA), Centro de Excelencia de Software de Fuentes Abiertas, Red.es / Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), Gobierno de España,

\_\_\_\_\_. 2009. "Informe sobre el estado del arte del Software de Fuentes Abiertas en la empresa española. 2009.", Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas (ONSFA), Centro de Excelencia de Software de Fuentes Abiertas, Red.es / Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), Gobierno de España,

**Colombo, M. G.; Piva, E. y Rossi-Lamastra, C.** 2013. "Authorising Employees to Collaborate with Communities During Working Hours: When is it Valuable for Firms?". *Long Range Planning*, 46(3), 236-57.

\_\_\_\_\_. 2014. "Open innovation and within-industry diversification in small and medium enterprises: The case of open source software firms". *Research Policy*, 43(5), 891-902.

**Deshpande, A. y Riehle, D.** 2008. "The total growth of open source", *IFIP International Conference on Open Source Systems*. Springer, 197-209.



**Evers, S.** 2000. *An Introduction to Open Source Software Development*. Berlin: Technische Universität Berlin, Fachbereich Informatik, Fachgebiet Formale Modelle, Logik und Programmierung (FLP).

**Godfrey, M. y Tu, Q.** 2001. "Growth, evolution, and structural change in open source software", *Proceedings of the 4th international workshop on principles of software evolution*. ACM, 103-06.

**Harison, E. y Koski, H.** 2010. "Applying open innovation in business strategies: Evidence from Finnish software firms". *Research Policy*, 39(3), 351-59.

**Hauge, Ø.; Sørensen, C.-F. y Conradi, R.** 2008. "Adoption of open source in the software industry", *IFIP International Conference on Open Source Systems*. Springer, 211-21.

**Lee, G. K. y Cole, R. E.** 2003. "From a firm-based to a community-based model of knowledge creation: The case of the Linux kernel development". *Organization science*, 14(6), 633-49.

**Lerner, J. y Schankerman, M.** 2013. *The comingled code: Open source and economic development*. London, UK.

**Robert, V.** 2006. "Límites y efectos de la difusión de software libre en un país en desarrollo. El caso de la Argentina.", en J. Borello, V. Robert y G. Yoguel, *La informática en la Argentina*. Buenos Aires: Prometeo-UNGS.

**Robles, G.; Amor, J. J.; Gonzalez-Barahona, J. M. y Herraiz, I.** 2005. "Evolution and growth in large libre software projects", *Eighth International Workshop on Principles of Software Evolution (IWPSE'05)*. IEEE, 165-74.

**Succi, G.; Paulson, J. y Eberlein, A.** 2001. "Preliminary results from an empirical study on the growth of open source and commercial software products", *EDSER-3 workshop*. 14-15.

**UNU MERIT.** 2007. "FLOSSWORLD. Free/Libre and Open Source Software: Worldwide Impact Study",

**von Hippel, E. y von Krogh, G.** 2009. "Open Source Software and the "Private-Collective" Innovation Model: Issues for Organization Science". *MIT Sloan School WP 4738-09*.

**Von Krogh, G.; Spaeth, S. y Lakhani, K. R.** 2003. "Community, joining, and specialization in open source software innovation: a case study". *Research Policy*, 32(7), 1217-41.

**Weber, S.** 2004. *The success of open source*. Harvard University Press.