

PEQUEÑAS EMPRESAS DE SOFTWARE LIBRE (FLOSS) EN LA ARGENTINA

MORERO, Hernán Alejandro

Universidad Nacional de Córdoba y CONICET, CIECS, Argentina

E-mail: hernanmorero@eco.uncor.edu

MOTTA, Jorge

Universidad Nacional de Córdoba y CONICET, Facultad de Ciencias Económicas, Argentina

E-mail: jjmotta@eco.unc.edu.ar

ORTIZ, Pablo

Universidad Nacional de Córdoba y CONICET, Facultad de Ciencias Económicas, Argentina

E-mail: pabort@eco.uncor.edu

VELEZ, Juan Gabriel

Universidad Nacional de Rafaela, Argentina

E-mail: juangabrielvelez@unraf.edu.ar

RESUMEN

La aparición del Free/Libre *Open Source* Software (FLOSS) y su generalización, han modificado las actividades de la cadena de valor de la industria del software. Sin embargo, actualmente, no hay una buena base de información estadística que dé cuenta de la importancia y el rol que tiene en la economía las empresas FLOSS. Por ello, el objetivo de este artículo es contribuir a mejorar los métodos de relevamiento y a la discusión sobre las formas de clasificar las empresas FLOSS. Emplearemos una metodología cualitativa y nos basaremos en tres estudios de caso de empresas FLOSS de Córdoba (Argentina), focalizándonos en el grado de colaboración con la comunidad FLOSS y su modelo de negocios. Este análisis nos permitió realizar un análisis crítico de las clasificaciones disponibles de las empresas FLOSS en la literatura, como un primer paso en la dirección de delinear una tipología de empresas de este tipo, factible de ser identificadas mediante relevamientos tecnológicos.

Palabras clave: PYMES; SOFTWARE; OPEN SOURCE

1. Introducción

La industria del software es una de las más dinámicas a nivel internacional desde hace al menos un par de décadas. La convergencia tecnológica entre informática y comunicaciones, expandió fuertemente el campo de aplicación del software, extendiéndolo a casi todas las actividades sociales y productivas. Su desarrollo y difusión está contribuyendo decisivamente a modificar las formas de producción, de trabajo y de negocios, como así también los métodos y patrones de innovación a lo largo de todo el entramado productivo

Debido al papel que prácticamente desde sus inicios jugaron en el desarrollo de esta actividad las universidades y centros de investigación, como al papel estratégico que tiene para otras

actividades productivas y sociales, tempranamente surgieron voces y posiciones a favor del desarrollo del software libre en contraposición a lo que se conoce como software privativo. En la actualidad, prácticamente toda empresa de software tiene una actitud o una visión estratégica de negocios ante el Software Libre y de Código Abierto o Free/Libre *Open source* Software (FLOSS). El FLOSS ha reconfigurado los modelos de negocios y las estrategias, tanto de PyMes como de Grandes Empresas Multinacionales (EMN) (Dahlander y Magnusson, 2005). Ello incluye a los más importantes jugadores industriales a nivel mundial, como IBM, Oracle, Phillips, Nokia, Intel o SAP, que han empezado a optar en las últimas décadas por integrar aplicaciones FLOSS en sus actividades de I+D, y servicios y productos *core* (Harison y Koski, 2010).

Así, por ejemplo, en enero de 2005 IBM decidió liberar 500 patentes de software y donarlas a la comunidad FLOSS, con el objetivo de promover la innovación y el trabajo conjunto. Ese mismo año, tanto EMN de software FLOSS, como grandes EMN de software privativo y de la industria electrónica (IBM, Red Hat, Asus, Google, Nec, Suse, Phillips, Sony, Toyota) conformaron una red de invención abierta, la Open Invention Network, ofreciendo colaborativamente un *pool* de patentes de acceso gratuito y libre para promover la innovación alrededor de Linux.

De este modo, tanto pequeñas empresas como grandes corporaciones han visto desafiadas sus posibilidades y estrategias de negocios por la expansión de la actividad FLOSS. Esto ha estimulado muy diversas respuestas creativas en materia organizacional y en relación al plan de negocios de un amplio conjunto de empresas, especialmente entre las que deliberadamente basan su existencia en el uso e implementación de software producido dentro de comunidades FLOSS.

A pesar de ello, las estadísticas disponibles no posibilitan distinguir el rol económico que asume el FLOSS en distintos tipos de empresas de software. En relación a esto es que se vuelve necesario contar con criterios fehacientes de ser implementados mediante encuestas para clasificar las empresas de software en algún tipo de taxonomía que permita distinguir las empresas FLOSS de las que mantienen su núcleo de negocios alrededor del software privativo, de las empresas que mantienen algún tipo de relación virtuosa, simbiótica o comensalista con la Comunidad del FLOSS.

El objetivo de este artículo es contribuir a la discusión sobre las formas de clasificar las empresas FLOSS, a través del estudio de casos de empresas de software de la Argentina. Para ello se cuenta con tres casos en profundidad de empresas de FLOSS PyMes de la ciudad de Córdoba (Argentina). Ello nos permitió realizar un análisis crítico de las clasificaciones disponibles de las empresas FLOSS en la literatura, como un primer paso en la dirección de delinear una tipología de empresas de este tipo.

2. Marco Teórico: El FLOSS y los modos de clasificar las empresas de software libre.

2.1. FLOSS, breve historia y su importancia en la industria del software

Los orígenes de la producción de software se encuentran vinculados al desarrollo por parte de científicos e ingenieros trabajando en laboratorios académicos, gubernamentales o de empresas; desarrolladores que, en gran medida, consideraban como práctica normal de su cultura de investigación el *sharing*, el intercambio libre de software, la modificación y la construcción de software sobre la base de otro software anterior. En ese sentido, la producción de software es una

actividad que se privatiza a mediados de la década de los 1970, junto con la escisión del software como comercializable independientemente del hardware.

El movimiento de software libre surge como una reacción a principios de los 1980's desde los centros de desarrollo académicos (el MIT) a este proceso de privatización. Allí nace el movimiento inaugurado por Richard Stallman creando una manera de licenciar software (la *Licencia GPL-General Public License*) cediendo la facultad de modificar el código del programa a condición de ulteriores productos gocen de la misma licencia; y creando la *Free Software Foundation - FSF*, institución sin fines de lucro que da un marco legal para el desarrollo del Software Libre (Stallman, 1983). Posteriormente a fines de los 1990's, Eric Raymond estableció las virtudes tecnológicas y económicas del modelo de desarrollo en código abierto, apoyando el software libre pero permitiendo aún un modelo de negocios basado en el software propietario (Raymond, 1999).

Brevemente, un programa es software libre si los usuarios tienen la libertad de ejecutar, estudiar, modificar y mejorar, copiar y distribuir el producto (las 4 libertades del SL). Las licencias libres (tipo GPL) garantizan que el código permanezca en la esfera pública sin ser apropiada por particulares. Un programa es *Open source* (de código abierto) cuando el código fuente está disponible con sus versiones ejecutables. Para ser considerado un software libre además debe: i) estar disponible en la esfera pública; y ii) respetar las cuatro libertades básicas mencionadas. Un programa de código abierto puede ser además software libre, si cumple las 4 libertades establecidas por el movimiento.

En gran medida la diferencia entre las corrientes de *Open source* y de Software Libre es filosófica. Desde un punto de vista operativo, a nivel productivo en empresas y en términos de su impacto económico, los términos pueden usarse indistintamente, o bien conjuntamente, como FLOSS.

En torno a las ventajas de la adopción del FLOSS, se puede destacar su potencial para las economías periféricas, ya que permite la difusión de software en la economía, mejora el capital humano e impulsa la innovación tecnológica (UNCTAD, 2012). La posibilidad que brinda el FLOSS de acceder a programas de forma gratuita o a un costo sensiblemente menor que los productos propietarios, permite reducir la estructura de costos y no caer en la dependencia tecnológica de un único proveedor. Más aún, cuando esta dependencia tecnológica se manifiesta en el pago de regalías hacia países desarrollados de donde proviene software propietario. Además del ahorro de divisas, se logra que un ingreso principalmente generado por el trabajo permanezca en el país (Lavarello y Sarabia, 2015).

Por otra parte, la tendencia de los países desarrollados a ir adoptando al FLOSS en esferas gubernamentales o privadas (Lerner y Schankerman, 2013), implica también buenas oportunidades de negocios para empresas de países desarrollados. Progresivamente, la presencia del FLOSS en el sector del software, va tornándose ubicua.

2.2. Las empresas de software según su actitud frente al FLOSS

Como tanto pequeñas empresas como grandes corporaciones proveedoras de software y servicios relacionados han visto afectada su actividad productiva por la expansión del FLOSS, se torna necesario distinguir el rol económico que asume el FLOSS en distintos tipos de empresas de la industria. En la literatura que ha estudiado las empresas de FLOSS es posible encontrar unos

primeros criterios para clasificar las empresas de esta clase: por el modelo de negocios y por relación con la comunidad.

Un primer criterio que provee la literatura para clasificar empresas FLOSS se relaciona al modo de relacionamiento con la comunidad en relación a su actividad económica. Dahlander y Magnusson (2005) han propuesto una tipología de empresas según su relación con las comunidades FLOSS, en base a estudios de caso de empresas nórdicas¹. El autor propone clasificar la relación de las empresas con la comunidad FLOSS en tres tipos: i) Simbiótica; ii) Comensalista; y iii) Parasitaria.

En el caso de la *relación simbiótica*, la empresa co-desarrolla con la comunidad, así como desarrolla por su cuenta. De su participación se beneficia tanto la empresa como la comunidad, incluso creando y apoyando una comunidad directamente desde la empresa o proveyendo una infraestructura para estimular la interacción, además de contribuir con código y reportando bugs, corrigiendo errores, etc.. La empresa tiene una alta posibilidad de influir sobre la comunidad, aunque su estatus se apoya en el respeto de las normas y valores de ella. La comunidad es vista como una extensión de la base de conocimiento de la empresa FLOSS.

En el caso de una relación de tipo *comensalista*, la empresa se beneficia de la comunidad sin dañarla ni beneficiarla. Obtiene *inputs* desde la comunidad útiles para su negocio, y procura respetar sus normas y valores, obedecer sus licencias y obtener aceptación de su uso de los recursos comunitarios con fines comerciales. Ocasionalmente destinan personal para trabajar en la comunidad, pero mantienen su involucramiento en la comunidad a un nivel mínimo, con bajas posibilidades de influenciarla, mayormente indiferente.

Por último, un caso de tipo hipotético, es una relación de tipo *parasitaria*. Es un caso donde la empresa se focaliza en su propio beneficio, sin tener en cuenta si sus acciones pueden dañar a la comunidad. En ese sentido, buscan código y recursos útiles sin compartir las normas, valores y reglas de la comunidad y, por ello, aunque procuran evitar el conflicto o la confrontación, prácticamente no tienen posibilidad de influir sobre los desarrollos de la comunidad.

Un segundo criterio proviene de clasificar los distintos modelos de negocios que pueden estructurarse o identificarse alrededor del FLOSS. Los estudios sobre las estrategias de negocios FLOSS de las empresas tienden en muchos casos, predominantemente en lo referido a PyMes, a señalar que la mayoría de firmas que adoptan alguna estrategia de negocios que incluye al software libre, tienden a elegir modelos de negocios híbridos, combinando una oferta tanto de soluciones *open source*, como privativas (Bonaccorsi, Giannangeli y Rossi, 2006), lo que destaca la importancia de identificar las formas en que el FLOSS se inserta en una estrategia productiva específica y cómo se articula con la generación de ingresos.

Allí, una vertiente nos ofrece una taxonomía que surge a partir de la identificación de casos como resultado de la especialización en algunas áreas de la cadena de valor de producción de software que posibilita el FLOSS (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002); mientras que otra procede de una estilización de modelos de negocio, tanto observados como teóricos (Hecker, 1999; Raymond, 1999).

La primera tipificación de modelos de negocios FLOSS que podemos identificar está basada en una serie de generalizaciones alrededor de los modos en que se ha observado en distintos estudios

1 - Los casos son MySQL, Cendio, Roxen y SOT.

que las empresas obtienen ingresos como parte de esta actividad. Este abordaje “fáctico”, ha mostrado como la actividad de FLOSS ha desintegrado la cadena de valor de producción de software, con características diferenciadas en algunas etapas o actividades de la misma según si la producción es de tipo privativa o no².

Todas estas diferencias productivas del FLOSS han potenciado la posibilidad de desintegrar las etapas/actividades de una misma unidad productora, dando origen a la oportunidad de diversos modelos de negocios especializados en una o algunas de estas etapas. Entre los modelos de negocio que surgen a partir de ello, podemos mencionar los siguientes (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002): la distribución de versiones originales de sistemas operativos Linux, la distribución de software de código abierto especializado o de nicho, la distribución minorista de software *open source* y de productos complementarios, y en un sentido amplio, la provisión de servicios y soporte a partir de algún software FLOSS. Sus principales características están resumidas en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Modelos de Negocios FLOSS a partir de la descomposición de la cadena de valor de producción de software (UNU Merit y Berlecon Research 2002)

Modelo de negocios	Descripción	Actividades de la cadena de valor donde se especializa	Casos identificados
Distribuidores originales de Linux	La actividad consiste en proveer un sistema Linux en particular. Estas empresas suelen ofrecer paquetes diferenciados según el tipo de cliente: usuarios finales (consumidores o corporativos), administradores IT, empresas manufactureras de equipo original o desarrolladores. Los productos pueden venderse online, pero también los distribuidores recurren a revendedores que le agregan valor a su paquete y cadenas minoristas de distribución.	Software packaging. Servicios: Consultoría, Implementación/Integración, Gestión de aplicaciones.	Red Hat, SuSE, Slackware
Distribuidores de software open source de nicho y especializado	Desarrollan y distribuyen distintos software FLOSS, pero no sistemas operativos. Sus productos incluyen aplicaciones, herramientas de desarrollo y herramientas administrativas. Aquí, bajo este modelo, las empresas viven simbióticamente alrededor de un proyecto FLOSS. Aquí el software es colectado, mantenido y/o desarrollado, y la principal función de estas empresas es coordinar la programación y el compromiso de proveer y ofrecer soporte de un producto determinado.	Desarrollo de software, Consultoría, soporte.	MySQL, Zope, Covalent Technologies
Proveedores de servicios y soporte	Este es el universo más heterogéneo de empresas FLOSS. Incluye firmas que teniendo un background particular propio en Linux, tratan de establecer servicios sobre la base de su conocimiento de los FLOSS de la comunidad.	Servicios: consultoría, soporte, mantenimiento, entrenamiento, administración remota, gestión de aplicaciones.	universo de PyMEs

Fuente: Elaboración propia

Una segunda clasificación en esta línea, procede a procurar estilizar y definir algunos de los modelos de negocios FLOSS, tanto a partir de casos reales o fácticos, como de posibilidades teóricas (Hecker, 1999; Raymond, 1999). El aspecto común de todos ellos es la ausencia cobro de *fee* por licencias, entre los cuales hay algunos modelos fácticos relacionados a la venta de servicios (Venta de Soporte, Facilitación de Servicios), modelos fácticos pero cuya estrategia radica en la combinación y el *timing* entre licencias libres y propietarias (Liderazgo a pérdida, Liberación de aplicaciones ya vendidas, Licenciamiento dual), y otros tipos de modelo o que bien no se refieren estrictamente a la actividad de software o que son posibilidades hipotéticas (como

2 - Para una presentación exhaustiva del modo en que el FLOSS afecta la descomposición de la cadena de valor de software puede consultarse en Morero, Sonnenberg Palmieri y Fernández (2016).

el franquiciado y la venta de marcas). Hemos resumido las principales características de aquellos modelos que se refieren propiamente a la actividad de software, en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2. Modelos de negocios FLOSS estilizados en la literatura.

Modelo de negocios	Descripción	Principal fuente de ingresos
Venta de soporte (support sellers)	Las empresas obtienen ingresos de la distribución, consultoría, capacitación, personalización, soporte, gestión de la aplicación y venta de documentación, incluyendo material multimedia; alrededor de un software FLOSS que se distribuye de modo gratuito. Este modelo de negocios entra en lo que de manera más amplia Raymond (1999a) ha denominado 'Give away the recipe, open a restaurant'.	Servicios en torno al FLOSS
Facilitación de Servicios online (Service Enabler)	Es un modelo de negocios donde la empresa crea y distribuye un software open source principalmente para sostener el acceso a un servicio online pago, asimilándose en ese sentido a Software as Service, aunque de un modo más amplio. El software facilitador mantiene una licencia gratuita, estilo GPL, que cierra a la posibilidad de que los competidores puedan ofrecer una versión propietaria distinta de este producto. De este modo, los vendedores proceden a diferenciarse a través de los atributos de los servicios online en sí.	Servicios en torno al FLOSS (fees)
Liderazgo a pérdida (Loss Leader)	Altera y/o combina versiones libres con propietarias de un mismo software. Así, una versión gratuita de código abierto de un producto comercial es usada para mejorar la disposición de potenciales consumidores a acercarse a la cartera de productos comerciales de la empresa. Aunque el producto FLOSS o no genera ingresos (o muy poco), permite un posicionamiento (incluso un liderazgo) en algún segmento de mercado.	Oferta Complementaria al FLOSS
Liberación de Aplicaciones Vendidas (Sell it, free it)	Consiste en mantener a mediano plazo una constancia en la liberación progresiva de aplicaciones propietarias desarrolladas por la empresa, manteniendo versiones alternadas. Puede comenzar por una primera versión libre y si es exitosa, introducir una versión posterior propietaria. El ciclo puede igualmente iniciarse con una versión propietaria paga, y luego en el momento de la liberación de la aplicación, centrarse en la venta e servicios de soporte alrededor de la aplicación.	Venta de licencias propietarias
Licenciamiento Dual	Vender el producto bajo doble licencia, donde la empresa creadora del FLOSS se convierte en centro de consultoría e implantación para las grandes cuentas y centro de formación y soporte para el resto de la comunidad.	Servicios en torno al FLOSS (fees)

Fuente: Elaboración propia




3. Metodología.

Con el objetivo de identificar algunos tipos de empresas FLOSS para contribuir a una clasificación o taxonomía de las mismas, hemos desarrollado una estrategia metodológica cualitativa, a través del estudio de casos (Denzin y Lincoln, 2005; Eisenhardt, 1989; Yin, 2009). Para ello planteamos el estudio de tres casos en profundidad, a partir de tres empresas PyMEs productoras de software y servicios informáticos de la ciudad de Córdoba (Argentina); Kunan, Machinalis y ECIC Systems.

El trabajo cualitativo estuvo diseñado alrededor de cómo las actividades FLOS y las actividades de colaboración con la comunidad confluyen en la definición del negocio de la empresa. Para ello se apeló al uso de fuentes de datos primarias y secundarias.

Se cuentan con trabajo de campo con entrevistas semi estructuradas, con informantes clave de la firma (por lo general, responsables de área o gerentes), la realización y la revisión de documentación organizacional y de actividades de la empresa (noticias web de sus acciones, información sobre sus comunidades de referencia, participación en conferencias y congresos, etc.); así como contamos información proveniente de una encuesta de innovación y de capacidades realizada para el sector de software.

Tabla 3. Fuentes de datos sobre los casos

Empresa	Cantidad de entrevistas	Período de trabajo de campo cualitativo	Entrevistados	Horas totales de entrevista	Otro material
	2	Oct 2016 – Mar 2017	Director de Tecnología (socio) Gerente Área Open Source	03:30	II Encuesta de innovación en empresas de SSI de Argentina – 2016 Papers escritos por la empresa presentados en conferencias Información web sobre comunidad CRM Suite y Sugar Información web de la empresa y de actividades en CADESOL
	8	Oct 2013 – Ago 2014	Director Ejecutivo (CEO) Responsable Coordinador de Proyectos (COO) Responsable RRHH y CFI 2 Project Managers 1 Technical Leader 1 Desarrollador	08:40	II Encuesta de innovación en empresas de SSI de Argentina – 2016 Documentación de inducción de personal Información web sobre comunidad Python Abstracts de conferencias presentadas por la empresa en Conferencias Nacionales e Internacionales (PyData , PyConAr, etc..) Documentación online sobre proyecto libre de la empresa (Quepy) Información web de la empresa
	4	Jun – Nov 2016 y Abr 2011	2 Socios Gerentes	03:20	II Encuesta de innovación en empresas de SSI de Argentina – 2016 Dipositivas presentaciones de miembros de la empresa en Conferencias Regionales Fedora (FudCon) Notas web sobre participación en cluster FLOSS Entre Ríos Información web de la empresa y su producto

Las entrevistas se realizaron en base a cuestionarios semi estructurados alrededor de tres tópicos: las actividades vinculadas al FLOS, sus vinculaciones con la Comunidad FLOSS, y el rol que asumen estos dos aspectos en la estrategia de negocios de la firma.

Asimismo, se les realizó una encuesta en base a un cuestionario estructurado con información sobre oferta de bienes y servicios, demanda e inserción internacional, desempeño económico e innovador, actividades de innovación; certificaciones de calidad, uso y desarrollo de FLOSS y gestión de recursos humanos.

4. Estudios de casos de PyMEs FLOSS

4.1. Kunan

Kunan fue fundada en el año 2006 y en la actualidad se especializa en tres áreas productivas: DBA remoto, soluciones *mobile*, y *open source*, constituyendo un modelo de negocio híbrido.

El área de DBA, la cual provee servicios de mantenimiento, monitoreo y administración de bases de datos Oracle, representa el 60% de actividades de la empresa, concentrando el 50% de los 14 trabajadores empleados en la planta. En tanto, el área *mobile*, que ofrece soluciones Android, es más incipiente y está compuesta por 2 trabajadores.

El producto FLOSS en el cual se especializa la empresa se especializa la empresa es un CRM (*Customer Relationship Management*), denominado CRM Suite, diseñado para facilitar la gestión de ventas, oportunidades y contactos de negocios, propiciando la gestión relacional de una organización. A partir de este producto, el área *open source*, que cuenta con 3 trabajadores, reporta el 30% de los ingresos de la empresa, mediante servicios de instalación, customización, desarrollo de módulos complementarios a medida, servicios de capacitación, y de importación de datos e integración con otros sistemas.

La empresa presenta un nivel de vinculaciones muy amplio que incluyen a las interacciones con la comunidad FLOSS, intensamente relacionadas a la actividades innovativas internas. Particularmente, el área *open source* destina alrededor de la mitad de la jornada de trabajo al estudio del propio software libre, participando en la comunidad de CRM Suite a través de aportes y correcciones, informando errores, informándose sobre novedades, recibiendo *feedbacks* sobre los aportes, etc. Esto, de acuerdo a los directivos de la empresa, permite mantener un buen nivel de dinámica competitiva con respecto a otros proveedores, al tiempo que se mejora la plataforma sobre la que está erigida su oferta productiva.

Como resultado de las actividades de aprendizaje e interacción, los integrantes de la empresa han escrito varios artículos presentados en conferencias y charlas. Adicionalmente, varios miembros de la empresa imparten cursos de grado en universidades, relacionados al uso de software libre, bases de datos y *big data*. De esta actividad surgen otras relacionadas, como la organización de *meetups* y la participación en proyectos de investigación.

Por otra parte, como parte de las actividades del área OS, se encuentra la aplicación y adaptación de CRM Suites para uso interno, tanto para sus procesos de gestión como el desarrollo.

La liberación de software requiere esfuerzos y dedicación, y debido a la limitación de tiempo han liberado sólo el 20% de sus desarrollos. Sin embargo, durante tres años desde 2010, han sido socios corporativos, formando parte de la coordinación, de un proyecto FLOSS nacional denominado Libertya, un ERP *open source*, tomando decisiones a nivel autoral con determinados compromisos de desarrollos. Luego, por motivos estratégicos -dado que la competencia con el software privativo era relativamente más feroz- adoptaron el rol de colaboradores, buscando especializarse en el segmento de mercado CRM.

El abanico de actividades de vinculación se completa con los *partnerships* con otras empresas (con Oracle, HPE Vertica) y la participación en asociaciones empresariales como la Cámara Argentina de Empresas de Software Libre (CADESOL), donde es miembro activo (y la única empresa cordobesa), ha participado como representante en misiones comerciales de la Cámara a otros países latinoamericanos junto con otras empresas FLOSS y cuenta con la certificación CADESOL de la cámara como empresa de software libre. También es miembro de las asociaciones empresariales locales, como el Cluster Technology Cordoba, que agrupa a la mayoría de las PyMes de software de la región.

4.2. ECIC Systems

ECIC Systems es una pequeña empresa fundada en 1986 que provee tanto soluciones privativas (que representan aproximadamente el 20% de su facturación), como servicios sobre la base de software libre (80% de su facturación). El foco de su negocio está orientado a la provisión de servicios a administradores de redes: VPNs, servidores web, DNS, etc.

ECIC System comenzó a utilizar el sistema Linux en el año 2002, logrando luego desarrollar un software *open source* para la producción de una plataforma de control centralizado de tráfico y seguridad en redes, el cual hoy se conoce con el nombre comercial de PITS Router. Su participación entre 2012 y 2013 del primer cluster de software libre en el país, creado *ad hoc* con sede en Paraná-Entre Ríos y financiado por el FONTAR, le facilitó completar el desarrollo del mencionado software.

Es de destacar que este desarrollo se realizó enteramente al interior de la empresa, sin la participación de la comunidad FLOS, lo que limitó o al menos dificultó las posibilidades de aprendizaje de la empresa. El software en cuestión, que tiene licencia GPL, aún no está liberado. Se argumenta falta de tiempo para hacerlo, aunque se prevé su liberación en un futuro próximo. En general, la vinculación con la comunidad OS es escasa y esporádica.

Su modelo de negocio está centrado en la provisión y venta de servicios. Para poder actuar en su mercado objetivo de manera competitiva han debido desarrollar un producto innovador, una plataforma de control centralizado de tráfico y seguridad en redes, que le permite brindar a sus clientes un servicio confiable y eficiente. Su negocio está en la instalación y configuración de la plataforma, más la capacitación o la gestión si el cliente lo desea. Su fortaleza competitiva tampoco proviene del hecho que el software aunque libre, no esté liberado. Sino de las capacidades de uso y reconfiguración de dicho software según las necesidades del cliente que la empresa ha logrado durante el periodo de desarrollo del mismo.

4.3. Machinalis

Machinalis es una firma cordobesa dedicada principalmente al desarrollo de software a medida, que surge en 2009 como un emprendimiento en la incubadora de empresas de la Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física (FAMAF) de la Universidad Nacional de Córdoba.

Es una empresa muy dinámica que opera en un segmento '*top knowledge*' del mercado. Se especializa en el desarrollo de software y servicios en las áreas de inteligencia artificial, data processing, y big data o Data Science. En este sentido, se especializa en un nicho de oferta, y no de demanda, utilizando su *expertise* en soluciones de empresas o industrias, sin apuntar a un sector en particular.

La firma se dedica principalmente al desarrollo de software a medida mediante tecnologías FLOS, trabajando tanto en proyectos tecnológicos para clientes, como proyectos internos netamente innovadores. Estos últimos tienen por objetivo generar procesos de aprendizaje en la organización, desarrollar herramientas internas, mantener la satisfacción de los integrantes de la empresa y posicionarla empresa en el mercado como proveedora de productos/servicios innovadores en sus áreas de *expertise*. Los desarrollos de este último tipo de actividad son liberados y compartidos en la comunidad tecnológica.

Uno de los aspectos en los que cobra relevancia la participación en la comunidad es la captación de personal, tanto desde el punto de vista técnico como en el cultural o de valores compartidos. Además, la participación en sus comunidades es relevante como soporte en la actividad productiva, tanto en los proyectos internos como para los clientes. Esta vinculación con la comunidad OS genera procesos de aprendizaje, que opera incluso como testador y validador de los avances de proyectos internos que generan e impulsan desde Machinalis, obteniendo aportes determinantes.

Además la participación fortalece la estrategia de negocios y marketing, permitiendo la visibilidad de la empresa a través de participaciones en eventos vinculados a las tecnologías *core* de su área de *'expertise'*. Preponderantemente, buscan asistir a conferencias internacionales de índole técnicas, presentando proyectos, o determinados aspectos referidos a los proyectos, sobre los que trabaja Machinalis.




Respecto a las posibilidades de liberar los resultados de innovación obtenidos durante el desarrollo de software es destinado a clientes, se presenta cierta tensión entre la propiedad privada del software y el impulso a la innovación que motiva a la empresa. Esto cobra dimensión cuando la propiedad intelectual del software en sí se constituye una ventaja para la empresa cliente, en especial por lo novedoso que resulta en la industria de pertenencia. Si bien, en general, la propiedad intelectual pertenece al cliente, cuando existen innovaciones relevantes que no hacen a la esencia del software, Machinalis tiende a liberarlas, entendiendo que de ese modo se retribuye a la comunidad tecnológica por herramientas libres que también utilizan en beneficio del cliente sin que éste las pague o siquiera las conozca. Los avances y desarrollos en proyectos internos o herramientas, todas se liberan.

5. Análisis y discusión de los casos

La meta de este estudio es aportar elementos que contribuyan a definir una tipología de empresas de software según su actitud ante el FLOSS, su participación en el desarrollo de FLOSS y el rol económico y productivos que éste tiene en su negocio. La literatura cuenta con algunas clasificaciones de empresas FLOSS en relación a un solo eje taxonómico: o bien según las características de su colaboración en la comunidad (Dahlander y Magnusson, 2005); o bien según su tipo de modelo de negocio FLOSS (Hecker, 1999; Raymond, 1999; UNU MERIT y Berlecon Research, 2002).

El análisis de los casos en este artículo permite identificar algunas limitaciones que poseen estas clasificaciones, que son los antecedentes inmediatos para avanzar en criterios fehacientes de ser implementados mediante encuestas para clasificar las empresas de software según algún tipo de taxonomía que permita distinguir las empresas FLOSS de las que mantienen su núcleo de negocios alrededor del software privativo, como así empresas FLOSS entre sí. La Tabla 4 a continuación presenta algunas de las características salientes de los casos analizados.

Tabla 4. Características comparativas casos de PyMEs de FLOSS

Empresa	Descripción de la Actividad Productiva. Tipos de servicios y productos que ofrece	Tecnologías de producción Usadas	Tamaño (2015)		Proporción de las ventas provenientes del FLOSS	Intensidad de Colaboración con la comunidad FLOSS	Proporción de desarrollos liberados
			Ocupados	Ventas anuales (u\$s)			
	Servicios a partir de un software FLOSS comunitario (CRM Sugar) y desarrollos complementarios. Servicios de base de datos remoto y desarrollos mobile.	HTML/CSS/JavaScript . PHP, Java, Android, MSOL, Oracle	14	> 425.000	30%	Alto	20%
	Soluciones a medida sobre la base de desarrollo de software propio. Inteligencia Artificial, Data Science y Servicios de Desarrollo Complejo.	HTML/CSS/JavaScript . Python LUA	35	> 500.000 (año 2013)	50%	Alto	75%
	Servicios de administración de redes a partir de un FLOSS desarrollado internamente.	HTML/CSS/JavaScript . PHP, Java, .NET, Phyton LUA	7	> 115.000	80%	Bajo	0%

Respecto a la clasificación que se relaciona al modo de colaboración con la comunidad FLOSS (Dahlander y Magnusson, 2005), la principal limitación es que la intensidad de la relación y cooperación con la comunidad no es tratada adecuadamente. Este es un aspecto relevante para avanzar en una tipología de empresas, pues la intensidad de la colaboración permite conocer mejor el rol económico y productivo que tiene el FLOSS en el negocio de la firma, dado que diferentes intensidades de vinculación suelen estar asociadas con distintas posibilidades de aprendizaje.

Dos de los casos analizados pueden ser clasificados según esta línea como empresas comensalistas (Kunan y ECIC System). Ambas empresas procuran respetar y obedecer las normas y valores de la comunidad, incluso de obtener aceptación de su uso de los recursos comunitarios con fines comerciales. Suelen destinar personal para trabajar en la comunidad, pero mantienen su involucramiento en la comunidad con bajas posibilidades de influenciarla, haciendo aportes más bien incrementales y manteniendo la comunidad una dirección mayormente indiferente a la participación de los integrantes estas empresas. Ni dañan ni benefician de forma significativa a la comunidad.

Sin embargo, estas empresas mantienen intensidades muy distintas en su colaboración, con posibilidades de aprendizaje muy distintas. En el caso de ECIC, la intensidad es baja (la participación en la comunidad es ocasional y acotada al tiempo personal y recursos de los trabajadores, sin destinar tiempo de trabajo para liberar desarrollos). Por el contrario, en el caso de Kunan, la intensidad de la colaboración es Alta: mantienen una participación sostenida y durante el tiempo laboral, asignando tiempo a la liberación de desarrollos. De este modo, los tipos de Dahlander y Magnusson (2005) ofrece una dimensión cualitativa que contribuye a clasificar las empresas según su vínculo con la comunidad, pero que no alcanza para caracterizar y distinguir entre empresas que tienen distinto tipo de grado e intensidad de colaboración. Y este aspecto es importante para entender el rol económico y productivo que tiene el FLOSS pues distintas intensidades de vinculación suelen estar asociadas tanto a diferentes grados de socialización de conocimientos como de aprendizaje al interior de la propia empresa.

En el caso de Machinalis, que aparece como una empresa simbiótica con la comunidad FLOSS; la cuestión de la intensidad en la colaboración aparece conjuntamente con la caracterización cualitativa de su tipo de vinculación según Dahlander y Magnusson (2005). El hecho de que la empresa tenga una vinculación de este tipo se refleja en el hecho de que sus miembros tienen una autoridad reconocida en la Comunidad Python Argentina y sus colaboraciones son valoradas por la comunidad Python internacional. La comunidad FLOSS de referencia no es indiferente a sus aportes, y los miembros de la empresa tienen una muy alta posibilidad y capacidad de influir sobre la organización y direcciones de la comunidad Python Argentina. La comunidad es vista como una extensión de la base de conocimiento de la empresa y gran parte de su estatus se apoya en el respeto de las normas y valores de ella; pero sobre todo en su carácter proactivo.

Difícilmente una empresa pueda mantener una relación de tipo simbiótica con la comunidad sin sostener al mismo tiempo una intensidad alta en la colaboración: asignando tiempo laborar a participar, a liberar y aportar desarrollos y manteniendo una frecuencia sostenida de participación. Lo simétrico es igualmente cierto, un tipo de vinculación parasitaria con la comunidad necesariamente vendrá acompañado de una intensidad entre nula y baja. Sin embargo, en el universo de empresas que mantienen una vinculación de corte comensalista con la

comunidad pueden sostenerse con intensidades diversas, alta o baja, mientras no dañen a la comunidad y respeten sus normas y valores.

Con todo, la vinculación de las empresas con la comunidad sí aparece como una dimensión muy relevante para definir una empresa como FLOSS, y por tanto, constituye un eje importante para clasificar las empresas de esta clase. El criterio de Dahlander y Magnusson (2005) además es susceptible de ser implementado vía encuestas, sólo que nuestro estudio señala la necesidad de complementarlo con una medida de la intensidad de la colaboración y del grado de involucramiento de la organización en aspectos tales como: frecuencia de las colaboraciones (ocasional o sostenida), dedicación de tiempo de trabajo a la colaboración (sí o no, y medida del tiempo) y asignación de tiempo de trabajo a la liberación de desarrollos propios de FLOSS.

Con respecto de las clasificaciones según el tipo de negocios, las limitaciones son más grandes. Las clasificaciones existentes no contribuyen a distinguir entre empresas de software FLOSS con modelos de negocios diversos, por lo menos para estos casos de PyMES.

Firmas donde difieren tanto las características de la especialización productiva (productos, servicios y/o soluciones integrales), como el grado de complejidad tecnológica de la oferta y la importancia que ocupa el FLOSS en el negocio de la empresa; se clasificarían en una misma categoría uniforme, o no encuadrarían en ninguna categoría.

Según la propuesta clasificatoria de UNU MERIT y Berlecon Research (2002), inequívocamente ECIC Systems entra dentro de la categoría empresas Proveedoras de Servicios y Soporte. Kunan, por su parte, podría considerarse como una empresa de Distribución de software OS especializado, por ser implementador de CRM Suite, o en su defecto como un Proveedor de Servicios y Soporte. Pero ninguna de las tres categorías de la clasificación es adecuada para categorizar el modelo de negocios de Machinalis. La categoría más próxima es la de Proveedores de servicios y soporte, pero no se trata de una empresa que comercialice principalmente servicios, sino software a medida.

Más difuso es el aporte de la clasificación de Hecker (1999) y de Raymond (1999). En este caso, Kunan clasifica como una empresa de Venta de Soporte, ECIC Systems como una Facilitadora de Servicios online, pero nuevamente no es posible clasificar a Machinalis en ninguna de las categorías propuestas, pues esta empresa opera sobre la base de software OS, libera algunas partes de su producto, pero vende el producto completo a un cliente específico. Esta clasificación parece aportar mucho más a identificar y clasificar distintas *estrategias* de negocio, más que el rol que el FLOSS tiene en la actividad económica y productiva de la empresa.

Otra limitación que tienen estas clasificaciones de modelos de negocios es que no tienen en cuenta el grado de importancia del FLOSS en el negocio de la empresa. Ya se señaló que muchas empresas tienden a elegir modelos de negocios híbridos, combinando una oferta tanto de soluciones *open source*, como privativas. Esta situación no se tiene en cuenta en la propuesta de UNU MERIT y Berlecon Research (2002) y solo parcialmente en las de Hecker (1999) y Raymond (1999).

Estas formas de clasificar los modelos de negocio FLOSS de las empresas deben ser superadas, en tanto no logran captar todas las heterogeneidades de las empresas PyMEs que se dedican al software libre. De este modo, en principio, el rol que asume el FLOSS en el modelo de negocios de las empresas de software, parece tener más potencial para distinguir entre empresas dedicadas al software privativo de aquellas donde el software libre tiene un rol en su actividad económica; que entre empresas FLOSS entre sí. Ello es susceptible de ser implementado mediante encuestas,

procurando identificar si la firma provee productos, soluciones o servicios en base a FLOSS (Sí o No) y qué porcentaje de las ventas provienen de ingresos de este tipo de actividades. Ello nos podría establecer alguna medida de la intensidad en que el FLOSS aporta al negocio de la empresa, máxime para PyMEs donde la literatura señala (y nuestros casos corroboran) el abrumador predominio de esquemas de negocio híbridos (entre software privativo y libre).

6. Palabras de cierre: hacia una taxonomía de empresas FLOSS

Los estudios de caso realizados, junto con la revisión de la literatura que busca clasificar las empresas de FLOSS, proveen unas primeras direcciones en las cuales asentar una forma de elaborar una tipología que permita identificar distintas clases de empresas de software libre, así como distinguirlas de las empresas de software privativo mediante encuestas tecnológicas a empresas.

En primer lugar, dos de los ejes típicos con los que se clasifican las empresas de FLOSS, aparecen como relevantes, pero deben combinarse, en un caso refinarse y en otro complementarse. El eje de modelo de negocios puede utilizarse para distinguir las empresas de FLOSS de las de software privativo, con el mérito de dar visibilidad estadística a la actividad económica del software libre. Sin embargo, debe refinarse la literatura si se espera que con este eje pueda captarse la heterogeneidad de estrategias de negocios FLOSS, donde las clasificaciones disponibles se muestran muy limitadas. Por su parte, el eje de colaboración con la comunidad debe complementar el tipo de relación (simbiótica, comensalista o parasitaria) con una medida de la intensidad de las vinculaciones; que elucide alguna medida del grado o cualidad de la colaboración de un modo más acabado.

La consideración de la participación en las comunidades FLOSS de grandes corporaciones (incluso también de PyMEs) típicamente dedicadas al negocio del software privativo impondrá nuevos desafíos y complejidades a estas líneas taxonómicas, que deben ser consideradas oportunamente en futuras investigaciones. En especial los casos de empresas de software privativo que participan intensamente en las comunidades o se nutren de ellas por motivos estratégicos, pero no ponen reparo en si su accionar daña las normas y valores de la misma.

Referencias Bibliográficas

- Bonaccorsi, A., Giannangeli, S. y Rossi, C. (2006). Entry strategies under competing standards: Hybrid business models in the open source software industry. *Management Science*, 52(7), 1085-1098.
- Colombo, M. G., Piva, E. y Rossi-Lamastra, C. (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. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.08.015>
- Dahlander, L. y Magnusson, M. G. (2005). Relationships between open source software companies and communities: Observations from Nordic firms. *Research Policy*, 34(4), 481-493. doi: 10.1016/j.respol.2005.02.003
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (Eds.). (2005). *The SAGE handbook of qualitative research* (3rd ed.): Sage.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.
- Harison, E. y Koski, H. (2010). Applying open innovation in business strategies: Evidence from Finnish software firms. *Research policy*, 39(3), 351-359.

- Hecker, F. (1999). Setting up shop: The business of open-source software. *IEEE software*, 16(1), Latest version revised on June 2000. Revision 2000.2008 available on <http://hecker.org/writings/setting-up-shop>.
- Lavarello, P. J. y Sarabia, M. (2015). *La política industrial en la Argentina durante la década de 2000*. Buenos Aires: CEPAL.
- Lerner, J. y Schankerman, M. (2013). *The comingled code: Open source and economic development*. London, UK.
- Morero, H., Sonnenberg Palmieri, J. y Fernández, V. (2016). Las encuestas internacionales a empresas de software libre y open source (Free/Libre Open Source-FLOSS). Córdoba-Rafaela, Argentina.
- Raymond, E. (1999). The cathedral and the bazaar. *Knowledge, Technology & Policy*, 12(3), 23-49.
- Stallman, R. (1983). El manifiesto GNU. *El manifiesto de GNU*.
- UNCTAD. (2012). Information Economy Report 2012. NY and Geneva: United Nations, UNCTAD.
- UNU MERIT y Berlecon Research. (2002). *FLOSS FINAL REPORT*. The Netherlands: European Commission.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5): Sage.