



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Taxonomías de empresas de software libre y open source. Sus limitaciones a partir de casos de pymes argentina

Hernán Alejandro Morero, Jorge Motta, Juan Gabriel Vélez,
Pablo Ortiz

Ponencia presentada en XXII Reunión Anual Red Pymes Mercosur realizado en 2017 en la Facultad de Ciencias Empresariales - Universidad Católica del Uruguay. Montevideo, Uruguay



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

TAXONOMÍAS DE EMPRESAS DE SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE. SUS LIMITACIONES A PARTIR DE CASOS DE PYMES ARGENTINAS

Morero, Hernán Alejandro; Motta, Jorge; Vélez, Juan Gabriel y Ortiz, Pablo

hernanmorero@eco.uncor.edu

Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS), CONICET
Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

jjmotta@eco.unc.edu.ar

Instituto de Economía y Finanzas – FCE – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

juangabrielvelez@unraf.edu.ar

Universidad Nacional de Rafaela, Argentina

pabort@eco.uncor.edu

Instituto de Estadística y Demografía – FCE – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

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 siete estudios de caso de empresas FLOSS de 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 convergencia tecnológica entre informática y comunicaciones expandió fuertemente el campo de aplicación del software, constituyéndola en una industria sumamente dinámica. 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

El desarrollo de esta actividad en las universidades y centros de investigación desde sus inicios, como su impacto sobre otras actividades productivas y sociales, propició que tempranamente surgieran voces y posiciones a favor del desarrollo del software libre en contraposición al

denominado software privativo. El Software Libre y de Código Abierto o Free/Libre Open source Software (FLOSS) ha reconfigurado los modelos de negocios y las estrategias, tanto de PyMes como de Grandes Empresas Multinacionales (EMN) (Dahlander y Magnusson, 2005), entre las que se encuentran 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, pequeñas y grandes empresas han visto desafiadas sus posibilidades y estrategias de negocios por la expansión de la actividad FLOSS, estimulando muy diversas respuestas en materia organizacional y estrategias 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.

Sin embargo, las estadísticas disponibles no posibilitan distinguir el rol económico que asume el FLOSS en distintos tipos de empresas de software. De este modo, se vuelve necesario contar con criterios factibles de ser implementados mediante encuestas para clasificar las empresas de software en algún tipo de taxonomía, permitiendo distinguir las empresas FLOSS 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 siete casos en profundidad (empresas de FLOSS PyMes) de la 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

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*) que cede 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

Pequeñas y grandes empresas productoras de software y servicios relacionados han visto afectada su actividad por la expansión del FLOSS; lo que conduce a la necesidad de distinguir el rol económico que asume en distintos tipos de empresas de la industria. En la literatura existente se han desarrollado, en forma mutuamente excluyente, dos criterios de clasificación: uno basado en el modelo de negocios y, el restante, en relación con la comunidad FLOSS.

Un primer criterio que provee la literatura para clasificar empresas FLOSS de acuerdo a su relacionamiento con la comunidad se basa en su actividad económica. En esta línea, Dahlander y Magnusson (2005) han propuesto una tipología en base a estudios de caso de empresas nórdicas, estableciendo tres tipos: i) Simbiótica; ii) Comensalista; y iii) Parasitaria.

En la *relación simbiótica* la empresa codesarrolla con la comunidad - vista como una extensión de la base de conocimiento - y por su cuenta, beneficiándose mutuamente; incluso creando y apoyando una comunidad directamente desde la empresa o proveyendo una infraestructura para estimular la interacción, además de contribuir con código, reportar bugs, 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.

Por su parte, una empresa de tipo *comensalista* se beneficia de la comunidad sin dañarla ni beneficiarla; obteniendo *inputs* útiles para su negocio desde ella, procurando respetar sus normas y valores, obedecer sus licencias y obtener aceptación del uso con fines comerciales. Ocasionalmente destinan personal para trabajar en la comunidad, pero con un mínimo involucramiento en la comunidad, con bajas posibilidades de influenciarla, mayormente indiferente.

Por último, un tipo hipotético es la empresa *parasitaria*, que se focaliza en su propio beneficio, sin tener en cuenta el impacto de sus acciones en la comunidad. En este 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.

Dentro del criterio de clasificación basado en los modelos de negocios que pueden identificarse alrededor del FLOSS, los estudios, en general referido a PyMes, tienden a señalar que las firmas que adoptan estrategias incluyendo software libre suelen elegir modelos de negocios híbridos, combinando una oferta tanto de soluciones *open source* como privativas (Bonaccorsi *et al.*, 2006). Esto 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.

Existen diferentes taxonomías basadas en este criterio. Una de ellas 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). En este caso la tipificación de modelos de negocios FLOSS se basa en generalizaciones alrededor de los modos en que se ha observado en distintos estudios que las empresas obtienen ingresos a partir de esta actividad. Este abordaje “fáctico” muestra como la actividad de FLOSS ha desintegrado la cadena de valor de producción de software, dando origen a diversos modelos de negocios especializados en una o algunas de las siguientes etapas: 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, cada una con características propias.

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

Tabla 2. Otros modelos de negocios FLOSS estilizados en la literatura (Hecker 1999; Raymond 1999).

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 primariamente para sostener el acceso a un servicio online pago, asimilándose en ese sentido a <i>Software as Service</i> , 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 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 lanzar un software, en una primera instancia, como un producto comercial tradicional; y luego, una vez que se alcanza un determinado punto del ciclo de vida del mismo, liberarlo, aprovechando así los mayores beneficios que conlleva su desarrollo en un ambiente OS en relación a los ingresos derivados del cobro de licencias comerciales en ese punto. De este modo, el "nuevo" FLOSS aún suma valor al resto de los productos comerciales, de manera análoga al modelo de Liderazgo a pérdida.	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

El segundo tipo de taxonomía basado en los modelos de negocio procede de una estilización 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 ellos es la ausencia del 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 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 anterior.

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 basada en estudio de casos (Eisenhardt, 1989, Denzin y Lincoln, 2005, Yin, 2009). Planteamos así el estudio de siete casos, constituidos por PyMEs productoras de software y servicios informáticos de Argentina: Kunan, Machinalis, ECIC Systems, GCoop, Tecso, Xtech y Entornos Educativos.

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
	2	Abr 2017 / Mar 2012	1 Dueño Asociado / Gerente Comercial 1 Dueño Asociado / Desarrollador y Administrador GNU Linux	02:15	Memorias Anuales de la Cooperativa Información web Drupal Assosiation Blog de Gcoop e información web de la empresa Tryton-ar Github Información web de FACTTIC Información web de la Comunidad CRM Suite y Sugar
	2	Abr 2017 / Jun 2016	1 Dueño Asociado / Gerente	02:00	Información web de la empresa Noticias Online
	1	May 2017	1 Director Ejecutivo (CEO)	00:50	Información web de la empresa
	1	May 2017	1 Socio Gerente	00:50	Información web de la empresa Información web Moodle

Fuente: Elaboración propia

El trabajo cualitativo estuvo diseñado alrededor de cómo las actividades FLOSS y de colaboración con la comunidad confluyen en la definición del negocio de la empresa. Se llevaron a cabo entrevistas en base a cuestionarios semiestructurados con informantes clave de las firmas (en general responsables de área o gerentes), indagando sobre las actividades vinculadas al FLOSS, sus vinculaciones con la Comunidad, y el rol que asumen aspectos en su estrategia de negocios. Adicionalmente, se hizo una 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.).

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. La Tabla 3 anterior resume todas las fuentes de datos utilizadas para el estudio cualitativo de los casos.

4. Estudios de casos de PyMEs FLOSS

En esta sección pasamos revista a los casos en función del estudio cualitativo, empresa por empresa, focalizándonos en los ejes de análisis (la colaboración con la comunidad y su modelo de negocios), así como presentamos algunas otras características estructurales de las firmas. Esto nos permitirá en la sección 5 profundizar sobre la discusión del grado de adecuación de las taxonomías disponibles sobre las empresas FLOSS reseñados en la sección 2.2 anteriormente.

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 las 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.

4.4. GCoop

Nacida formalmente en febrero de 2007 en Buenos Aires, tras años de reunir los requisitos necesarios, GCoop se constituye en la primera cooperativa de trabajo de software libre.

Se especializa en implementación de ERP⁵⁸ (Enterprise Resource Planning) en Tryton, desarrollo de software a medida en Django (Python), SuiteCRM⁵⁹ y Drupal; desarrollos web con Drupal y prestan servicio de capacitación. El 100% de sus ingresos provienen de actividades FLOSS.

En 2016 la Cooperativa estaba compuesta por 18 asociados. Se organiza por equipos funcionalmente similar a las actividades de la cooperativa en: equipo de desarrollos a medida

⁵⁸ Software para el manejo de información gerencial, que funciona con distintos módulos, ya sea para producción, ventas, compras, logística, almacenamiento y demás procesos

⁵⁹ Gcoop empezó a participar en SugarCRM, mientras Sugar mantenía el desarrollo de una versión comunitaria (OS). SugarCRM detuvo este desarrollo en 2012 y el *fork* que lo continuó es SuiteCRM

(9 asociados⁶⁰), un equipo de desarrollo de portales web en Drupal (3 asociados), un equipo de implementaciones de ERP Tryton (3 asociados) y tienen un área nueva, de servicios tipo SaS (3 asociados) en una plataforma que se llama nube.coop, que son soluciones tecnológicas cooperativas y comercio electrónico. Las actividades de capacitaciones y talleres que dan no son permanentes y participan miembros de distintos equipos.

Las actividades relacionadas a su vinculación y participación en la comunidad son extensas. Los integrantes de Gcoop participan de comunidades de usuarios Linux (CAFELUG), agrupaciones de promoción del FLOSS (Vía Libre, Solar, etc.) y en Comunidades FLOSS “técnicas”. Además, los integrantes tienen distinto nivel de participación en organizaciones sociales y de la economía social, como el movimiento cooperativista, radios comunitarias, entre otras.

Procuran mantener un permanente involucramiento, motorizador en cada comunidad. GCoop tiene participación activa en tres comunidades FLOSS globales y en tres nacionales. Dentro de las globales Gcoop tiene pertenencia a **Drupal**, **SuiteCMR**, y a **Tryton**; mientras que en las nacionales participa en **Tryton-ar**, **Phyton-ar** y **Ubuntu-ar**.

GCoop es miembro **de la Drupal Association** y la cooperativa está certificada como proveedor de servicios Drupal y como capacitador Drupal. En el sitio de Drupal consta que han sido co organizadores de 4 eventos regionales Drupal (DrupalCamp Córdoba 2010, DrupalPicchu 2014, 1st DrupalCon Latin America - Bogotá 2015, y DrupalCamp Chile 2015), que han hecho dos aportes de código al núcleo del sistema (Drupal 8) y todos los proyectos con los que han colaborado (13 proyectos) incluyendo los módulos liberados (5 módulos), y la cantidad de asociados de GCoop que son miembros de la comunidad (10 trabajadores suscriptos).

Para el desarrollo de sus soluciones ERP, la cooperativa colabora con las comunidades **Python** y **Tryton**. En estos casos, han contribuido con la integración de librerías públicas, y con el desarrollo y liberación de 5 módulos ERP, que son herramientas para implementar Tryton en Argentina. Algunas de estas liberaciones, han sido realizadas en colaboración con otras empresas nacionales FLOSS.

Para muchos de los desarrollos a medida, GCoop participa de la comunidad de **SuiteCRM** (ex SugarCRM). Desde 2016 son Code Partner y Delivery Parters de SuiteCRM, contribuyendo con el código del proyecto y participando activamente del foro de desarrolladores de la comunidad. En el caso de SuiteCRM cuentan con dos liberaciones en SugarCRM. La primera data de 2009,

⁶⁰ Son números aproximados.

y es la primera liberación de GCoop. Se trató de una utilidad para módulos, llamada Sugar Graphviz para facilitar la programación de módulos de SugarCRM. Luego, en 2012 cuentan con la liberación de un módulo llamado Workflow, que este fuera desarrollado para Credicoop, y se trata de una utilidad que permite graficar flujos de trabajo. Además, también en Suite tienen desarrollos que esperan ser homologados por la comunidad para estar disponibles.

La colaboración en la comunidad se realiza habitualmente en el horario laboral de sus miembros, ya que se considera que al trabajar con FLOSS la participación en la comunidad involucrada forma parte del trabajo. Cuando un trabajador es asignado a un proyecto comercial en un desarrollo relacionado a un FLOSS de la comunidad (p.e. en Tryton), parte del tiempo laboral de ese trabajador es colaborar, ser miembro y participar de la comunidad de ese FLOSS.

Las formas de colaboración incluyen tareas de asistir a eventos y seminarios, la participación en foros y listas de correo, aporte de código, realización de parches, liberaciones. Del mismo modo, han recibido algún parche para proyectos liderados propios. Además, de manera eventual, donan algo de dinero a alguna herramienta libre que les sirve o a un git (repositorio) que les parece útil.

La liberación de código, software completo y módulos para proyectos FLOSS de la comunidad es una actividad frecuente de la cooperativa. En algunos casos de proyectos comerciales, le ofrecen al cliente un costo diferencial (más barato) del desarrollo si les permite luego liberarlo, o si se considera que el desarrollo es aplicable a otros productos de la cooperativa para ofrecer. No hay un acuerdo formal escrito con el cliente sobre la liberación, sino que simplemente “le avisan” de la decisión, y lo invitan a participar como sponsor o auspiciante del módulo o desarrollo (por ej. Andreani es sponsor de uno de los módulos liberados para Drupal).

La elección de la comunidad FLOSS es parte de una decisión estratégica de GCoop. En ese sentido, eligen especializarse alrededor de comunidades con un gran tamaño en el campo específico de interés, una buena base de desarrolladores que la sostengan y que tengan implementaciones exitosas para mostrar.

La participación de la cooperativa en estas comunidades le permite compartir parte de sus actividades de I+D internas, y llevar adelante proyectos que no podía hacerlo sola. Por eso mismo, es que se dificulta estimar las inversiones reales en I+D de sus innovaciones y desarrollos. Asimismo, han integrado proyectos de I+D en colaboración con otras cooperativas FLOSS y TIC, como modo de llevar adelante este tipo de actividades.

Los integrantes de Gcoop son sumamente activos en la participación de conferencias, jornadas y eventos; tanto dando conferencias, como escribiendo *papers* y notas. Internacionalmente, esto ha incluido presentaciones en la LibrePlantet 2014 de la FSF en el MIT, conferencias en la DrupalCon 2014 en Austin (EUA), la Tryton Unconference 2013 (Barcelona), muchísimas ediciones del Foro Internacional de Software Libre en Porto Alegre, Brasil (2008, 2009, 2010, 2011 y 2012). En el ámbito nacional además han participado de algunas ediciones de la PyCon.ar, dePyCamps y han organizado 4 Eventos de Software Libre y Economía Social, algunos realizados en el Centro Cultural de la Cooperación de Buenos Aires, otros en el IMFC de Rosario. A nivel regional además han participado de eventos como DrupalPichu, eventos FliSol, entre otros.

La cooperativa además posee un blog donde difunde experiencias y solución de problemas de programación, y casos de estudio (por ejemplo, en 2009 publicaron tres casos: SugarCRM para centro de atención a usuarios, Python: Diseño e implementación de Aplicación para el manejo de Celdas Generadoras de Energía y SugarCRM como sistema de gestión y administración).

También han dado cursos de capacitación en la promoción de capacidades en FLOSS. En algunos casos, estas actividades son realizadas con fines sociales (en 2013 dieron Cursos de Formación Profesional en Software Libre, en convenio con el Ministerio de Trabajo de la Nación para a personas en situación de vulnerabilidad laboral) y en algunos casos involucran pura difusión del uso de FLOSS. Ejemplos de estos casos son el “Curso básico sobre GNU/Linux y Programación” que dieron en 2011 a estudiantes secundarios de la Escuela Cooperativa Mundo Nuevo; y en 2016 dieron dos cursos abiertos de introducción a Linux y de seguridad en las comunicaciones usando software libre, así como organizaron un laboratorio abierto de hackers para adolescentes). Además cuentan con tres cursos para ofrecer especializados de carácter técnico: en administración de GNU/Linux, en desarrollo de Tryton y en Drupal para desarrolladores.

4.5. Tecso

Tecso es una cooperativa de trabajo radicada en la ciudad de Rosario (provincia de Santa Fe), fundada en el año 2003. En la actualidad la empresa tiene tres centros de desarrollo, dos en Rosario (uno en el macrocentro con aproximadamente 62 asociados y uno en el distrito TI, con 10 asociados) y uno en Buenos Aires (60 asociados). En la oficina del distrito TI concentran su área de I+D. Para el año 2016, la cantidad de asociados era de 132.

Tecso se especializa en software a medida (especialmente para el sector público, totalmente FLOSS), software factory (desarrollo de partes o módulos para otras empresas) y servicios

como consultoría (áreas de especialización: análisis funcional, gestión de proyectos, reingeniería de procesos de negocios) y soporte (resolución de incidentes de diversas complejidades, monitoreo, implementación de alertas y herramientas de control sobre los sistemas finales). Ofrece soluciones en cuatro áreas verticales: gobierno, seguros, industria y servicios (incluyendo bancos y finanzas y el sector salud).

Sus productos FLOSS se concentran en soluciones ERP y desarrollo de sistemas de software completo para el sector público, y las actividades de FLOSS reportan alrededor del 18% de las ventas de la empresa.

Las actividades de vínculo y colaboración con la comunidad se dan activamente durante el desarrollo de proyectos en ERP para clientes, dedicando tiempo de la jornada laboral a ello. Esto es, la colaboración es activa, pero no permanente, sino condicionada a la existencia de un proyecto en funcionamiento que así lo requiera. Los miembros de Tecso colaboran con las comunidades Tryton y Odoo, con una mayor participación en la primera dada su más amplia comunidad en relación a la segunda. La participación implica una larga serie de actividades: discutir en listas de correo y foros, solucionar problemas y problemas de la comunidad, leer documentos y escribir artículos e informes para la comunidad, y también recibir apoyo sobre la implementación y personalización de su FLOSS.

Adicionalmente, los vínculos FLOSS incluyen también la participación en la Federación Argentina de Cooperativas de Trabajo de Tecnología, Innovación y Conocimiento (FACTTIC), junto a otras cooperativas de trabajo FLOSS y TI, espacio considerado por las empresas como una comunidad.

La actividad de desarrollo de FLOSS de Tecso se realiza prácticamente toda *in house* en este caso, y la liberación pública se concentra en sistemas de software completos. En este sentido, si bien la liberación implica un importante esfuerzo (liberaran el 5% del desarrollo FLOSS), las mismas se hacen de manera planificada destinando tiempo de trabajo a ello. En particular, la liberación más exitosa han sido sus soluciones para gobierno en el año 2009 (sistema web para gestionar cálculo, emisión, recaudación y control de impuestos). La liberación ha implicado un contrato / acuerdo particular con el gobierno de la ciudad de Rosario; fue liberado con una licencia de copyleft GNU GPL v.3. Dos productos FLOSS son los más relevantes: SIAT (Sistema Integral de Administración Tributaria) y GAEM (Gestión de Actas Electrónicas Móviles). Este último desarrollado en el año 2013 y accesible al público bajo la misma licencia copyleft que SIAT.

Después de la liberación pública de estos sistemas, varios municipios los implementaron (ciudad de Santa Fe, Nogoya, Córdoba, Morón, Paraná, Villaguay, etc.), generando demanda de servicios de implementación y soporte, en algunos casos directamente a Tecso. En cierta medida, la liberación ha servido a la Cooperativa como una vía de promoción de la firma, permitiendo nuevos negocios.

Tecso también ofrece el servicio de implementación de algunas soluciones privadas extranjeras -de IBM- al sector industrial (particularmente en torno a la automatización) y Microsoft (un CRM, MS Dynamics). Además, por más que ofrezcan una implementación CRM privada, el aprendizaje de este software ha permitido a Tecso desarrollar una alternativa de módulo de sistema operativo a sus clientes en Tryton, que está en proceso de ser aprobado por la comunidad Python para ser publicado abiertamente.

Actualmente, los proyectos más importantes que están desarrollando se relacionan con drones conjuntamente a una plataforma de procesamiento de imágenes y un proyecto en seguridad informática.

Finalmente, vale señalar que la cooperativa dedica esfuerzos a un proyecto social cada año. Los miembros de la cooperativa votan por una contribución social, que no es una asignación de trabajo a un determinado desarrollo de software, sino algún tipo de donación a un grupo social.

4.6. Entornos Educativos

La empresa Entornos Educativos contaba con 14 empleados en el año 2016. Ofrecen servicios montados en la plataforma LCMS (*Learning Content Management System*) Moodle, destinados a desarrollar plataformas de educación y capacitación. La forma de organización de la empresa es por áreas; 3 administradores de sistema; 2 desarrolladores; 5 consultoras; 2 contenidistas; 2 administración y gerentes. El personal formado ha sido elegido con la premisa de poseer conocimientos en FLOSS, ya que el total de los ingresos por ventas provienen de productos y servicios vinculados al mismo.

La empresa se dedica específicamente a generar adaptaciones del FLOSS para el uso local. Para ello recurren a la tarea de integrar distintos códigos y herramientas existentes para suplir aquellos vacíos que el software tiene para su funcionamiento local. La actividad no consiste tanto en el desarrollo, sino en generar innovaciones para mejorar el software a partir de los desarrollos disponibles.

Al mismo tiempo, el modo de funcionamiento de la comunidad Moodle los lleva constantemente a estar liberando sus desarrollos a modo de permanecer al día con las últimas actualizaciones. Por ejemplo, es necesario que hagan el esfuerzo por liberar alguna mejora realizada en el software, ya que si no lo hacen la misma no estará presente en la próxima actualización; por lo tanto les significaría volver a generar la misma mejora en la nueva versión.

De esta manera, se calcula que el 80 % de los desarrollos realizados son publicados en la comunidad, sin que media algún tipo de acuerdo respecto a las liberaciones.

Respecto a su pertenencia a la comunidad FLOSS de Moodle, la misma se establece por el estatus de *partner* que Entornos Educativos mantiene. Esto implica un canon del 10% de todas las ventas; mientras que el *partnership* le significa a la empresa el hecho de figurar publicados en la web de Moodle, atrayendo clientes, el acceso a reuniones (mensuales o quincenales) que los actualizan en las nuevas versiones. Además, les otorga la posibilidad de estar al tanto de cuáles son las tendencias que va siguiendo el desarrollo general del FLOSS, con la posibilidad de dar sus opiniones y pedidos al respecto.

Dentro de las actividades realizadas en torno a la comunidad FLOSS, se encuentran: traducciones realizadas en presentaciones y campañas de marketing de Moodle; aportes de códigos y corrección de errores; organización de eventos locales (Moodle Moots) y talleres de difusión; aportes individuales de los desarrolladores de la empresa en el horario de trabajo.

Como actividades sociales, Entornos Educativos ha realizado Campus gratis para ciertos tipos de proyectos. Han tenido pedidos de escuelas o grupos que dad cursos para gente que no tiene recursos; en algunos casos han atendido estos pedidos siempre que el ritmo comercial de la empresa lo permitió.

4.7. XTech

La empresa XTech funciona desde 1999, ocupa a 23 trabajadores, y su actividad productiva se enfoca en proyectos de servicios de infraestructura a una enorme diversidad de tipo de clientes (seguros, bancos, comunicaciones, medios y generación de contenidos, multimedia) y en resolver problemas de infraestructura muy diversos. También realizan tercerización de personal (*body shopping*) con conocimientos en software libre en infraestructura y en cloud (como AWS – Amazon Web Services, Docker, u OpenStack).

Cerca de un 98% de los ingresos obtenidos provienen de productos y servicios vinculados al FLOSS, reservándose un pequeño lugar a Zextras, un software con licencia que es provisto por la empresa; y vende íntegramente al mercado nacional.

Los desarrollos de software que han llevado adelante son más bien esporádicos ya que las demandas de clientes no apuntan hacia su área de especialización. En los casos en los que XTech han realizado desarrollo⁶¹, se utilizaron *frameworks* y técnicas de software libre (Python y Django). Algunos de estos casos han sido liberados, sin pasar por el mecanismo de aprobación de una comunidad FLOSS. Estiman que alrededor de la mitad de los desarrollos que han llevado adelante han sido liberados de esta manera.

Las liberaciones realizadas consisten en general en publicaciones de código completo en repositorios, estableciendo alguna licencia del tipo GPL. La estrategia de la empresa en este sentido ha sido más bien no apostar a la liberación de desarrollos si estos se tratan de un proyecto aislado del resto de las actividades; entienden que es mejor acompañar la liberación de algún desarrollo con toda una serie de trabajos en torno que incluyan una comunidad alrededor, difusión, artículos, casos de uso, entre otros.

Su participación en comunidades web no es activa; sus proyectos no requieren de ello sino más bien de la utilización de códigos y software Open Source para sus actividades. El tipo de actividad productiva, enfocada en la solución de problemas de infraestructura, no les genera por parte de sus clientes una demanda en modificación sustancial de los FLOSS originales en los que están montadas sus infraestructuras de sistemas. En los inicios de la empresa, se participaba activamente en las comunidades de usuarios de Linux (especialmente CAFELug), un tanto con la finalidad de identificar personal con formación en FLOSS para contratar.

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 productivo 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 factibles

⁶¹ - Por ejemplo, han realizado desarrollos relacionados con el manejo inteligente del aumento en la transmisión de información en redes, y han desarrollado algunos software a medida sobre manejo de padrones electorales y gestión de afiliados en entidades civiles (p.e. un club social); siempre utilizando *frameworks* y técnicas de software libre Python y Django.

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 a continuación presenta algunas de las características salientes de los casos analizados.

Tabla 4. Características comparativas casos de PyMEs de FLOSS

Empresa	Tecnologías de producción Usadas	Tamaño (2015)		Proporción de las ventas provenientes del FLOSS	Comunidades FLOSS de referencia	Porcentaje de FLOSS desarrollado que ha sido liberado
		Ocupados	Ventas anuales (u\$s)			
	HTML/CSS/JavaScript, PHP, Java, Android, MySQL, Oracle	14	NC	30%	Suite CRM	20%
	HTML/CSS/JavaScript, Python LUA	35	≈ 500.000 (año 2013)	50%	Python	75%
	HTML/CSS/JavaScript, PHP, Java, .NET, Python LUA	7	≈ 115.000	80%	Fedora	0%
	HTML/CSS/JavaScript, Python LUA, Symfony, Flask	18	NC	100%	Tryton, Drupal, Suite CRM	NC
	HTML/CSS/JavaScript, C++, Java, .NET, Python LUA, MySQL, Struts, Informix	132	≈ 540.000	18%	Tryton, Odoo	5%
	Python, Django	23	≈ 710.000 (año 2016)	98%	-	50%
	Moodle	14	≈ 355.000 (año 2016)	100%	Moodle	80%

Fuente: Elaboración propia

Cuatro de los casos analizados pueden ser clasificados según esta línea como empresas comensalistas (Tecso, Kunan, Entornos Educativos y ECIC System). Todas éstas 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.

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. En el caso de Entornos Educativos, además de que la participación en la comunidad Moodle es intensa y alta (asignan tiempo laboral a participar, liberan aportes moderados por la comunidad y la colaboración es activa y permanente); son partners locales del líder del proyecto.

En el caso de la cuarta empresa calificada como comensalista, Tecso, la intensidad de colaboración es intermedia. Si bien como parte de las actividades laborales está la asignación de tiempo a la colaboración en la comunidad y a la liberación de desarrollos, la participación está condicionada a la vigencia de algún proyecto que así lo requiera, período donde ésta es activa. Además, las liberaciones se han realizado a través de repositorios públicos (forkeando software completo), sin invertir en el aporte de mejoras con referato de las comunidades FLOSS de referencia.

De este modo, los tipos de Dahlander y Magnusson (2005) ofrecen 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.

Luego, hay dos casos que pueden ser considerados como empresas que mantienen una colaboración simbiótica con sus comunidades FLOSS: Machinalis y Gcoop. 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.

Igualmente el caso de GCoop muestra una relación de tipo simbiótica con sus comunidades FLOSS. Presenta una participación activa en tres comunidades FLOSS globales y en tres nacionales, contribuyendo con código al núcleo de algunos de estos FLOSS globales y realizando muchos aportes; han liderado proyectos propios; la colaboración se realiza con alta intensidad (durante el horario laboral, de modo permanente e invirtiendo en la liberación de desarrollos); cuenta con experiencias de co desarrollo en I+D colaborativa con otras cooperativa FLOSS; y muestran una participación muy activa en todo tipo de conferencias y eventos FLOSS. Son motorizadores de la comunidad FLOSS y sus participaciones afectan en alguna medida de la dirección de las mismas.

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 laboral 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.

Por último, uno de los casos puede considerarse en lo que la clasificación de la literatura aparece como una posibilidad hipotética, que es una vinculación de tipo parasitaria, que es el caso de XTech. No hay en sí una calificación de su actitud como dañina para la comunidad, sino que los integrantes de la empresa se sirven de las capacidades y recursos que necesitan de la comunidad FLOSS para la prestación de sus servicios de infraestructura, sin que medie un tipo de colaboración activa y retributiva con la comunidad. En buena medida esto se ve influido por el carácter de la actividad de la firma, que no implica el desarrollo de software específico como actividad central, ni una provisión de servicios a partir de un FLOSS particular; sino la solución de problemas concretos de sistemas de infraestructura que ya están montados en software libre. Por ello, sus proyectos no demandan una participación activa en alguna comunidad FLOSS, los desarrollos que han realizado tienden a ser pocos y cuando se liberan se realizan directamente en repositorios públicos sin mediación de comunidades.

La Tabla 5 debajo resume la discusión precedente sobre el aporte de los casos de este estudio para las clasificaciones según la forma de colaboración con la comunidad. 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.

Tabla 5. Casos FLOSS según su tipo de vinculación con la comunidad FLOSS

Empresa	Tipo de Vinculación con la Comunidad	Intensidad de la Vinculación
Machinalis	Simbiótica	Alta
Gcoop	Simbiótica	
Entornos Educativos	Comensalista	Alta
Kunan	Comensalista	
Tecso	Comensalista	Media
ECIC Systems	Comensalista	Baja
Xtech	Parasitaria	Baja

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. La Tabla 6 debajo resume el intento de aplicar las clasificaciones disponibles a los casos analizados.

Tabla 6. Casos FLOSS según clasificación de modelo de negocios.

Empresa	Modelo de negocios según clasificación UNU MERIT (2002)	Modelo de Negocios según clasificación Hecker (1999) y Raymond (1999)
Machinalis	No es posible de clasificar	No es posible de clasificar
Gcoop	No es posible de clasificar	No es posible de clasificar
Entornos Educativos	Distribuidor de FLOSS especializado	Support Sellers
	Proveedor de servicios y Soporte	
Kunan	Distribuidor de FLOSS especializado	Support Sellers
Tecso	No es posible de clasificar	No es posible de clasificar
ECIC Systems	Distribuidor de FLOSS especializado	Services Enabler
	Proveedor de servicios y Soporte	Support Sellers
Xtech	Proveedor de servicios y Soporte	Support Sellers

Según la propuesta clasificatoria de UNU MERIT y Berlecon Research (2002), sólo dos de los casos pueden clasificarse en uno de los modelos de negocios (XTech y Kunan), mientras dos casos pueden estar comprendidos por dos categorías (ECIC Systems y Entornos Educativos) y tres casos no pueden ser clasificados (Machinalis, Tecso y GCoop).

Siguiendo esta propuesta ECIC Systems y XTech entrarían dentro de la categoría empresas Proveedoras de Servicios y Soporte. Sin embargo, la actividad de desarrollo no se incluye en la descripción de esta categoría, por lo que ECIC Systems podría encuadrar como distribuidor de FLOSS especializado.

Kunan, por su parte, podría considerarse como una empresa de Distribución de software OS especializado, por ser implementador de CRM Suite; al igual que Tecso, por ser distribuidor de ERP Tryton y por realizar actividades de desarrollo de FLOSS completo. Pese a ello, en el caso de Tecso se presenta una dificultad adicional que comentamos inmediatamente

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. En dos casos más se presenta la misma dificultad que con Machinalis, que son los casos de GCoop y de Tecso. Ambos proveen soluciones ERP en base a algún FLOSS de nicho (tanto ERP Tryton como Odo), pero al mismo tiempo combinan su actividad con desarrollos a medida, proveyendo servicios y soporte. Los ejemplos en ambos casos son muy variados, en Tecso van desde el desarrollo de sistemas completos para la administración

tributaria liberados con licencia GPL, y en GCoop van desde el desarrollo web, hasta software personalizado en Django.

La actividad de desarrollos a medida, combinada con la provisión de software FLOS de nicho o especializada, muy común en PyMes FLOSS colapsa con la clasificación de modelos de negocios que surge de UNU MERIT y Berlecon Research (2002).

De este modo, sólo dos de los siete casos pueden ser clasificados de un modo representativo y fiel a su realidad de negocios siguiendo esta taxonomía.

Más difuso es el aporte de la clasificación de Hecker (1999) y de Raymond (1999). Siguiendo esta línea, 3 casos pueden clasificarse como proveedores de soporte (XTech, Kunan y Entornos Educativos), un caso puede encuadrar en dos categorías (ECIC Systems) y 3 casos no pueden ser clasificados (Machinalis, GCoop y Tecso). La alternancia entre licencias libres y privativas no permite atribuir un elemento distintivo a ninguna empresa en sus modelos de negocios, y modelos como el *Loss Leader*, el licenciamiento dual o *el Sell it, Free it*, no parecen categorías representativas de la realidad de las empresas.

En este caso, Kunan, Entornos Educativos y Xtech clasifican como una empresas de Venta de Soporte, pero ECIC Systems aparece tanto en esa categoría como en la de Facilitadora de Servicios online.

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. Aunque pudiéramos clasificarla como proveedor de soporte, no cumple la condición de que estos servicios se brinden alrededor de un FLOSS distribuido de modo gratuito. El modo de licenciamiento no contribuye a definir su modelo de negocios, puesto que si bien libera partes de software vendidos a clientes (símil a lo definido como *sell it, free it*), no es demostrable que estas liberaciones generen nuevos ingresos a la empresa, y sean partes del negocio de la firma, sino que actúan en carácter retributivo con la comunidad FLOSS.

Buena parte de los tipos de modelos de negocios de esta clasificación están centradas en las estrategias alrededor del *timing* del licenciamiento cuando se realiza desarrollo de software, y hablan menos del tipo de actividad FLOSS en el negocio de la firma. Por ello, Gcoop no puede ser clasificada en ningún tipo, dado que realiza desarrollo, pero mantiene siempre una licencia libre y aporta a la comunidad todos los desarrollos que representan mejoras o son susceptibles de generalización, casi con independencia del cliente. Situación similar corre la actividad

FLOSS de Tecso, donde los desarrollos a medida para el sector gobierno, liberados públicamente, no encuadran claramente en ninguna categoría de las propuestas por Hecker (1999) y Raymond (1999). En lo referido a implementación de ERP podría considerarse un proveedor de soporte, pero la actividad FLOSS de la empresa realmente no está adecuadamente reflejada por esta categoría.

De esta manera, la actividad de desarrollo a medida no encuadra bien con esta tipología tampoco. Estas clasificaciones parecen 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.

Una dificultad que afrontan estas clasificaciones de modelos de negocios reside en 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, y no de un mismo tipo de software, sino diversificando su cartera de productos y soluciones ofrecidas. Esta situación no se tiene en cuenta en la propuesta de UNU MERIT y Berlecon Research (2002) y sólo parcialmente en las de Hecker (1999) y Raymond (1999).

De modo esquemático y referido a ambas clasificaciones, podemos mencionar tres grandes falencias o limitaciones de las taxonomías disponibles:

1. La actividad de desarrollo de software a medida en base a FLOSS, tan característica de las PyMEs de software en economías periféricas, no es bien captada en estas clasificaciones, sino englobadas en categorías de elevadísima heterogeneidad.
2. Las clasificaciones disponibles se centran en las formas de obtención de ingresos, dejando de lado las actividades FLOSS (p.e. los proyectos internos no vinculados a clientes), que no generan directamente ingresos.
3. El *timing* de tipos de licenciamientos, o la alternancia entre licencias libres y privativas, que justifica algunos tipos de modelos propuestos; no parece ser un elemento definitorio de un modelo de negocios, sino características de estrategias de negocios coyunturales. Es una variable que debería ser dejada de lado para definir un modelo de negocios FLOSS.

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.

Bibliografía

- 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), 1085-98.
- Dahlander, L. y Magnusson, M. G. 2005. "Relationships between open source software companies and communities: Observations from Nordic firms". *Research policy*, 34(4), 481-93.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. eds. 2005. *The SAGE handbook of qualitative research*. Sage.
- Eisenhardt, K. M. 1989. "Building theories from case study research". *Academy of management review*, 14(4), 532-50.
- Harison, E. y Koski, H. 2010. "Applying open innovation in business strategies: Evidence from Finnish software firms". *Research policy*, 39(3), 351-59.
- Hecker, F. 1999. "Setting up shop: The business of open-source software". *IEEE software*, 16(1), Latest version revised on June 2000. Revision 0.8 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.
- 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*. Sage.