

LAS ENCUESTAS INTERNACIONALES A EMPRESAS DE SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE (*FREE/LIBRE OPEN SOURCE – FLOSS*)

SONNENBERG PALMIERI, Josefina

Universidad Nacional de Rafaela, Argentina

E-mail: josefinasonnenberg@unraf.edu.ar

FERNÁNDEZ, Valentina

Universidad Nacional de Rafaela, Argentina

MORERO, Hernán Alejandro

Universidad Nacional de Córdoba y CONICET, CIECS, Argentina

E-mail: hernanmorero@eco.uncor.edu

RESUMEN

En la última década se evidenció un crecimiento sustancial del sector software y servicios informáticos, lo cual genera un interés por el estudio del impacto que tiene la expansión de este sector sobre el desarrollo de las economías. A su vez, resulta particularmente relevante el estudio de la actividad de producción FLOSS dada la contribución que éste realiza a un sector como el sector intensivo en conocimiento. El objetivo de este estudio es contribuir al análisis de dicha actividad, presentando una sistematización, evaluación y análisis de los diseños de encuestas tecnológicas disponibles en la actividad de software y en FLOSS a nivel mundial, de manera que sirva como antecedente para una posterior recomendación en el desarrollo del diseño de un instrumento de medición adecuado a las necesidades de la región. Para ello se procedió a una revisión y sistematización de encuestas sobre la actividad FLOSS a nivel empresa.

Palabras Clave: *Encuestas; Innovación; Servicios; FLOSS; Desarrolladores.*

1. INTRODUCCION.

Durante la década pasada, el sector de software y servicios informáticos ha logrado crecer de manera considerable, producto de una combinación de factores, como la disponibilidad inicial de mano de obra calificada en base a un sistema de educación superior de acceso universal y gratuito, el crecimiento de la demanda global, el accionar de un conjunto de empresas dinámicas a nivel local junto con la radicación de centros de desarrollo de empresas extranjeras, pero fundamentalmente impulsado por un conjunto de políticas públicas destinadas al fortalecimiento sectorial. En efecto, el sector de software de la Argentina ha ostentado una dinámica destacada durante la última década: ha cuadruplicado el nivel de empleo entre 2003 y 2013 hasta un nivel cercano a los 77.000 ocupados en 2014 y sus ventas han pasado desde un nivel en 2003 de 830 millones de dólares a más de 3.000 millones en 2014 (OPSSI, 2015).

El estudio del sector de software y su expansión productiva es importante en términos de su impacto para el desarrollo, no sólo por la relevancia del crecimiento de sectores intensivos en conocimiento que permiten una emancipación económica de la exportación de *commodities* agrícolas, sino fundamentalmente por su carácter de *industria industrializante* por sus potencialidades para ejercer efectos transversales de aumentos de la productividad sobre otras industrias o empresas bajo su influencia (Lavarello y Sarabia, 2015).

En este contexto, cobra aún más importancia para las economías periféricas emergentes, la extensión del software libre u *open source* (o FLOSS, por su acrónimo Free/Libre *Open source* Software), desde un punto de vista productivo. Su extensión barre muchas de las barreras a la entrada a esta actividad facilitando los procesos de innovación (dado el carácter “abierto” de los programas), y a su vez soluciona muchos de los problemas legales de propiedad intelectual vinculados a la “piratería”. Por otro lado, permite un gran ahorro de divisas, inmediato, por los ahorros en el pago de licencias extranjeras al uso de software privativo, pero secundariamente por su potencia para impulsar procesos de aprendizaje que culminen en sustitución de importaciones. Durante la etapa de industrialización por sustitución de importaciones en la Argentina, el aprendizaje por imitación y adaptación fueron fundamentales para el desarrollo productivo local. En la actualidad el FLOSS puede tener ese rol en la actualidad, potenciando las posibilidades de aprendizaje en la industria (Moncaut y Robert, 2016).

Una de las grandes cuestiones que la economía ha tenido dificultades para comprender es cómo las empresas pueden funcionar cuando sus desarrollos son libres, muchas veces de acceso gratuito, incluso qué las motiva a colaborar en proyectos comunitarios, que luego pueden ser utilizados por otras empresas en su oferta de negocios. En los hechos, **las empresas pueden obtener ingresos tanto por la vía de la venta y distribución de software FLOS** (de terceros o desarrollados internamente, a medida o enlatado), como por **servicios a partir de software FLOS** (de terceros o desarrollados internamente). Mucho más problemático le ha resultado a la disciplina el comprender cómo es posible que las empresas dediquen esfuerzos a innovar, a crear novedades, que luego se van a difundir en la comunidad y también pueden ser aprovechados e incorporados por otras firmas.

En la actualidad no existen en la Argentina relevamientos diseñados específicamente para dar cuenta de la importancia del FLOSS en el sector de software local. De un relevamiento

tecnológico realizado en 2011 a 257 empresas de software¹, alrededor de la mitad respondieron respecto al uso de herramientas y sistemas de código abierto como el desarrollo de módulos y de programas completos *open source*. Pese a ello, en base a los respondientes, se pudo visualizar allí que más del 60% de estas empresas utiliza o aporta a los desarrollos *open source*. De éstas, prácticamente todas, casi el 97% utiliza en sus procesos productivos herramientas, software o sistemas de código abierto (por ejemplo, Linux, Eclipse, Open Office, etc.); y alrededor de dos tercios aportan desarrollando módulos, partes de programa o programas completos *open source* (Morero y Borrastero, 2015). Esto constituye un primer indicio sobre la inserción del FLOSS en la Argentina, que resulta preciso profundizar.

En general, las encuestas nacionales tecnológicas constituyen insumos importantes para el diseño de las políticas de innovación y desarrollo sectoriales. Diversos países de América Latina cuentan con varias ondas de relevamientos en empresas manufactureras, incluso algunos de ellos incluyendo a sectores productores de servicios, como el software, en sus encuestas nacionales o en relevamientos particulares. Sin embargo, en todos los relevamientos tecnológicos disponibles en el sector de software a nivel de empresa no suelen tenerse en cuenta las particularidades de la producción de FLOSS.

El objetivo de trabajo es elaborar un diseño de encuestas tecnológicas para la actividad FLOSS de manera de poder medir innovación y modelos de negocios en el sector y generar así, antecedentes estadísticos en donde se tengan en cuenta las particularidades del sector.

Esto se realizará a través de la sistematización, evaluación y análisis de los diseños de encuestas tecnológicas realizadas en FLOSS a nivel mundial disponibles, como un antecedente previo para el diseño de un instrumento de medición adecuada a las necesidades de la región.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: En la sección 2 se detallarán las diferentes encuestas analizadas en la revisión bibliográfica; la Sección 3 detalla la metodología llevada a cabo para la sistematización del presente trabajo y los ejes centrales en los cuales se hizo hincapié. Luego, la Sección 4 avanza sobre los relevamientos de la actividad FLOSS, en donde se presentan los resultados de una sistematización resultante de la búsqueda exhaustiva de los relevamientos disponibles a nivel de empresa sobre la actividad FLOSS y de sus instrumentos de medición, para luego concluir en la sección 5 con las recomendaciones finales para el diseño de una encuesta tecnológica para la actividad FLOSS.

2. CONCEPTOS INICIALES: SOFTWARE Y FLOSS.

El software, como producto, puede distinguirse según la gratuidad del mismo y la apertura del código fuente. Quedan así definidas así cuatro formas de software (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002). El software propietario o privativo, donde el código fuente no está disponible con el producto, sino que es distribuido de forma binaria, y no es gratuito, sino que se distribuye de modo comercial. También el código es cerrado para el shareware y el freeware y si bien ambos comparten que su distribución es gratuita, en el primer caso éste carácter está limitado a un período inicial, mientras que por el segundo no se cobra derechos de licencia en absoluto (por lo menos para la versión freeware). Por su parte tenemos dos tipos de FLOSS, donde el producto

¹Proyecto “Capacidades de absorción y conectividad en sistemas productivos y de innovación locales”, Encuesta sobre vinculaciones y capacidades, 2011. Director: Gabriel Yoguel.

se distribuye junto con el código fuente: el FLOSS comercial (que no es gratuito) y el FLOSS no comercial.

En general, una de las dificultades analíticas del estudio de este sector han sido los difusos límites entre lo que constituye un producto y lo que hace a un servicio informático. Una distinción, por lo menos operativa, es definir un producto como la licencia de software o parte de él, que es necesaria para su uso. Cuando la licencia es única, se trata de un producto a medida. Cuando está puede ser duplicada todo lo deseado, se trata de un producto estandarizado o enlatado. Por su parte, los servicios informáticos son actividades ofrecidas para la satisfacción de un cliente, alrededor de un software determinado, como la provisión de actividades de consultorías, implementación, soporte, capacitación y gestión de la aplicación, alrededor de un software en particular. Esto configura una matriz de productos y servicios (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002), donde quedan por un lado productos estandarizados, servicios estandarizados y la provisión de soluciones (que es el software a medida, que involucra conjuntamente productos y actividades de servicios).

2.1. FLOSS y Modelos de negocios

En gran medida la diferencia entre las corrientes de *Open source* y de Software Libre es filosófica. Si bien ambas distinguen gratuidad de libertad y cuestionan el modelo de negocios basado en licencias propietarias, uno enfatiza más la velocidad de desarrollo y calidad del software, y otro enfatiza mucho más los valores asociados a la libertad y justicia. 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 hemos adoptado en este reporte, como Free/Libre *Open source* Software, FLOSS. Esto es, Software Libre y *Open source* apuntan al mismo modelo de producción de software en términos económicos y productivos.

Los modelos de negocio pueden tipificarse de diferentes maneras a partir de la desintegración de la cadena de valor de la producción de software que introduce el FLOSS. La primera que se puede identificar está basada en una serie de generalizaciones alrededor de los modos en que se ha observado en distintos estudios 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 no. De este modo, el primer paso consiste en distinguir cuándo las etapas de la cadena de valor son distintas en la actividad de producción de FLOSS.

La mayor parte de las actividades de servicios (consultoría, implementación, capacitación y la gestión de la aplicación) no tienden a presentar diferencias significativas si son provistas basadas en software propietario o FLOSS. La actividad de desarrollo de software suele presentar características diferenciadas entre una forma de organizativa “más jerárquica” (siguiendo el principio de la “catedral”), o una más “horizontal y dispersa” (bajo el principio del “bazar”) (Raymond, 1999), aunque la realidad tiende a mostrar la existencia, predominantemente, de modelos híbridos y no es posible ser tajante en ese sentido. El resto de las actividades de la cadena de valor sí presentan características muy diferenciadas si la producción es FLOSS o privativa.

El FLOSS brinda la oportunidad de desintegrar estas últimas dos actividades de quienes desarrollan el software, ofreciendo la posibilidad de muchos modelos de negocios basados en el packaging y las ventas, con empresas especializadas en reunir y agregar el software, que lo optimizan y lo venden empaquetado. Además, buena parte de las empresas FLOSS se dedican a la etapa de distribución, marketing y ventas, tanto de sistemas operativos originales, como de software especializado o de nicho. Esto involucra tanto la distribución como la agregación de los componentes, sus cambios y softwares complementarios.

Por último, hay una importante distinción en el caso de la actividad del soporte. En el caso de FLOSS, es ofrecido, en primer lugar, por los foros de la comunidad. Como esto no es aceptable para todos los tipos de usuarios, surgen ofertas de soporte especializado, por parte de distribuidores y empresas OSS independientes. En el caso privativo, generalmente es ofrecido por una empresa especializada o el propio desarrollador del software.

Todas estas diferencias productivas del FLOSS han potenciado la posibilidad de desintegrar estas 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 complementarios², y en un sentido amplio, la provisión de servicios y soporte a partir de algún software FLOSS.

La actividad de los distribuidores originales de Linux (por ej. Red Hat, SuSE, Slackware, etc.), 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 minoritas de distribución.

Puede decirse que para los distribuidores de Linux existen dos segmentos de mercado. Por un lado, el mercado masivo, con paquetes estandarizados ofrecidos a PyMEs y consumidores privados. Éste se separa en los mercados de softwares de escritorio y servidores. En lo que refiere a servidores, el FLOSS constituye una alternativa seria y claramente superior como sistema operativo. En el área de software de escritorio, el mercado Linux es verdaderamente pequeño y es el mayor desafío para las empresas FLOSS. Por otro lado, un segmento más amplio es el mercado de soluciones individuales, que es ofrecido a empresas medianas y grandes, vinculado a la provisión de servicios.

Un factor crítico de éxito en el negocio de distribuciones Linux es la construcción de la marca, lo que lleva a invertir fuertemente en **marketing** (publicidad, ferias de negocio, relaciones públicas), que es donde están las competencias core de estos proveedores. Pese a ello, la mayoría de los distribuidores adicionalmente ofrece servicios relacionados a Linux como la **consultoría**, la **integración**, el **soporte** y la **capacitación**.

² Dicha clasificación no será detallada en el artículo debido a tratarse de un modelo de negocio que no implica la producción de software, y por tanto no atañen al sector software de manera exclusiva.

Los **distribuidores de software *open source* de nicho y especializado** Desarrollan y distribuyen distintos softwares FLOSS, pero no sistemas operativos (por ej. MySQL, ZOPE). 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.

El abanico más grande de empresas FLOSS, donde la cabida a PyMes es inmensa, en dentro del modelo de negocios de **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.

Otros modelos de negocios FLOSS se analizan siguiendo a Raymond (1999), quien realizó un intento de formalización de distintos modelos de negocios OS, que fue ampliado luego por (Hecker, 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 también 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), otro modelo que se halla en la realidad consistente en la venta de hardware con software *open source* incluido o embebido, y un par de modelos teóricos o especulativos que tienen una suficiente contracara fáctica (el franquiciado de software y la venta de marcas), así como un modelo que no está centrado en la producción de software ni de servicios informáticos (que es la Venta de Accesorios FLOSS). Los modelos de negocios que se corresponden con modelos teóricos o que no depende de la producción de software o servicios informáticos no serán profundizados por no tener estos una implicancia directa en la actividad analizada. En lo que sigue los comentaremos brevemente.

La **venta de soporte (support sellers)** es uno de los modelos de negocios más comunes entre las empresas FLOSS (Hecker, 1999, Castello *et al.*, 2009). En éste las empresas obtienen ingresos de la distribución, consultoría, capacitación, personalización, soporte, gestión de la aplicación y venta de documentación, incluyendo material multimedia. El modelo de negocios de **Facilitación de Servicios online (Service Enabler)**, se asemeja en cierto modo a lo que actualmente se conoce como *Software as Service*, aunque no se limita a ello. 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 (Hecker, 1999).

Un modelo que fue descrito por Raymond (1999) fue el de **Liderazgo a pérdida (Loss Leader)**. La lógica en este modelo de negocios es una estrategia empresarial que 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.

Una estrategia de negocios FLOSS es proceder a través de **la Liberación de Aplicaciones Vendidas (Sell it, free it)**. Raymond (1999) se refiere a este modelo como '*Free the future, sell the present*', y consiste en mantener a mediano plazo una constancia en la liberación progresiva de aplicaciones propietarias desarrolladas por la empresa, manteniendo versiones alternadas.

Una alternativa que busca potenciar las libertades del software es la de mantener versiones en una estrategia de **Licenciamiento Dual**. Esto es, 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.

3. METODOLOGÍA.

Un punto de partida para el diseño de encuestas tecnológicas para la actividad FLOSS lo constituyen los antecedentes de este tipo en la propia actividad de software. Por ello, para elaborar esos antecedentes se realizó una sistematización, evaluación y análisis de los diseños de encuestas tecnológicas realizadas en FLOSS a nivel mundial disponibles, como un antecedente previo para el diseño de un instrumento de medición adecuada a las necesidades de la región.

Dicha revisión de los antecedentes es imprescindible para poder realizar futuros estudios sobre el sector. En esta línea se avanzó sobre la literatura existente relativa a FLOSS, a través de una sistematización de las encuestas sobre innovación que presentan como unidad de estudio a las empresas FLOSS.

El objetivo se centra en poder determinar, en base a dos ejes de análisis, la manera de relevar cierta información importante acerca de este tipo de empresas, y a partir de esta recopilación poder formar una conclusión acerca de cómo proceder para futuros relevamientos de encuestas de innovación en el sector.

A los fines nuestro estudio, se procurará destacar qué aportes podrán ser utilizados en dos ejes de análisis. En primer lugar, en qué medida las encuestas aportan preguntas que permitan identificar una empresa FLOSS, aproximándose a algún tipo de definición de este tipo de firma, de modo que pueda contribuir en un futuro a diversas taxonomías. Sin embargo, en esta primera instancia resulta de interés rescatar criterios que permitan distinguir una empresa de este tipo de una que no lo es y, por el contrario, su núcleo de negocios está en el modo de producción privativa. En segundo lugar, se busca visualizar los modos en que las distintas encuestas pueden ayudar a identificar los distintos modelos de negocios FLOSS y a caracterizar su especialización productiva. Éste último es un punto especialmente sensible en el caso de software en general, dado la enorme dinámica de los esquemas de negocio en esta actividad, mientras que la aproximación a distintos modelos de negocio FLOSS contribuye tanto a la identificación de empresas de este tipo, como a acercarse a alguna tipología.

4. LAS ENCUESTAS INTERNACIONALES SOBRE LA ACTIVIDAD FLOSS.

En la presente sección se avanza sobre la literatura existente relativa a FLOSS en base a una sistematización de las encuestas sobre innovación que presentan como unidad de estudio a las empresas FLOSS. Lo que se buscará en esta sección es poder determinar, en base a un conjunto de ejes de análisis, la manera de relevar cierta información importante acerca de este tipo de empresas, y a partir de ésta recopilación poder formar una conclusión acerca de cómo proceder para futuros relevamientos de encuestas de innovación en el sector FLOSS.

Con respecto a las encuestas a empresas identificadas, se procuró destacar qué aportes de los antecedentes se pueden utilizar enfocándose en cuatro aspectos, como se detallaron en la sección

3. La Tabla 4.1 sintetiza los principales resultados por cada eje de cada encuesta, los que procedemos a detallar a continuación.

Respecto a los distintos aportes para la identificación de una empresa FLOSS, los aportes más destacados y potencialmente útiles están en las encuestas de la CENATIC y las diversas definiciones que surgen de los estudios del proyecto ELISS. Se combinan en ello tres aspectos: i) cuestión de si la empresa provee soluciones, productos o servicios basados en FLOSS (Bonaccorsi *et al.*, 2006, CENATIC, 2011, Colombo *et al.*, 2013) ; ii) Si comercializa productos de software, la cuestión de la licencia que utiliza para esta comercialización (Bonaccorsi, *et al.*, 2006, CENATIC, 2011); y iii) la proporción de las ventas provenientes de ingresos por servicios o productos FLOSS (CENATIC, 2011).

De estos aportes, los dos primeros se complementan alrededor de la oferta de la empresa en el modo de licenciamiento de los productos. Ambos son criterios claros y demarcatorios de un tipo de empresa que trabaja con software libre u *open source*, de una que basa su negocio sólo en software de tipo privativo. El último, alrededor de la participación en los ingresos de la actividad de software libre, potencialmente contribuye a la identificación de la intensidad FLOSS en una empresa. Al mismo tiempo, secunda la evidencia empírica que señala el predominio de modos de provisión híbrida que combinan el software de código cerrado con el abierto. Con todo, un trabajo posterior está en trabajar los criterios de corte, qué proporciones de las ventas provenientes de FLOSS son más o menos vinculantes respecto de la intensidad del software libre para la empresa.

Hay, además, otras dos contribuciones para acotar, de menor aplicabilidad. Una más amplia que las que hemos señalado y otra más restringida. La más amplia está contenida en la encuesta de la CENATIC de 2009. En este caso la distinción de lo que constituye un caso FLOSS contempla no sólo la producción y provisión de productos o servicios, sino además la realización de actividades de I+D que contengan FLOSS (esto es, incluye casos donde si bien la empresa no desarrolla un modelo de negocios que le brinde ingresos a partir del FLOSS, sí realiza investigaciones y actividades creativas que lo contengan), sea de forma parcial o total. Hay que ser muy cuidadoso con este criterio, dado que incluirá, por ejemplo, a aquellas Multinacionales que sin ser FLOSS, cuentan con colaboradores en las comunidades (como Intel, o CISCO), por las razones que fueran. Este diseño no permite, por lo menos de un modo anticipado, de este modo distinguir una empresa FLOSS de una que no lo es y, por el contrario, su núcleo de negocios está en el modo de producción privativa. Por otro lado, el criterio de si la actividad se realiza de modo parcial o total, es aceptablemente captado por la proporción de las ventas que la actividad FLOSS origina, por lo cual el diseño de la ESFA-SI 2011 es superador en ese sentido.

La otra distinción identificada está contenida en el artículo de Colombo *et al.* (2014) a partir de la encuesta ELISS II, que es el criterio de considerar como FLOSS a empresas que autoricen a sus empleados a colaborar con proyectos FLOSS de la comunidad durante el horario laboral. Éste es un criterio muy restringido que difícilmente contenga a la enorme diversidad de tipos de emprendimientos FLOSS. No todos los modelos de negocios involucrarán participación en la comunidad durante el horario de trabajo, o estas contribuciones pueden haber sido anteriores a la constitución de la firma, es factible que no todas las empresas contribuyan, sino que construyan su modelo de negocios a partir del diseño de servicios a partir de un software libre al que no contribuyen, entre muchas otras posibilidades. En ese sentido, éste no se muestra como un criterio susceptible de ser generalizado.

Respecto al abordaje del modelo de negocios FLOSS y a la caracterización de la especialización productiva de la empresa los aportes son muy variados y deben ser analizados conjuntamente con la literatura teórica reseñada en la sección 2.1.

El primer punto a destacar es que varias de las encuestas permiten trabajar alguna aproximación a los modelos de negocios a partir de la desintegración de la cadena de valor de la producción de software que introduce el FLOSS que presentamos en la sección 2 sobre la base del estudio de la UNU MERIT y Berlecon Research (2002), aunque con variaciones en la estilización de actividades, lo que se solapa con la especificación del perfil productivo de la empresa; mientras que no hay aproximaciones aceptables para los modelos de negocios reseñados en la sección 2.1.

Es llamativo que en el caso de la encuesta **CCTI 2009** se aborda la especificación del modelo de negocios a través de la distribución de los ingresos por tipo de actividad (lo que es más adecuado para abordaje de los modelos de negocio vía la composición de la cadena de valor) pero que sin embargo se propone para identificar modelos de negocios como los estilizados por la literatura que hemos reseñado en la sección 2.1, donde se recaban algunos casos empíricos (p.e.: *support sellers, loss leader, licenciamiento dual*, etc.) y algunos propositivos como factibles (tales como el franquiciado y el licenciamiento de marcas).

No hay, sin embargo, una especificación de los criterios de corte para la identificación de los mismos. En todo caso, consideramos que éste constituye un mejor aporte para la especificación de la especialización productiva de la empresa. Para ello, se especifica el porcentaje de los ingresos provenientes de: la venta de licencias propias, la venta de licencias de terceros, consultoría, soporte técnico, capacitación, desarrollo, mantenimiento, administración TI y otros. Esta clasificación se realiza estableciendo *ex ante* a la empresa como FLOSS, por lo que a nuestros fines es necesario un criterio adicional.

La **CENATIC 2009** introduce un criterio a este enfoque a tener en cuenta. Lista las actividades que realiza la empresa, pero distinguiendo si ésta se realiza sólo bajo FLOSS, sólo bajo sólo bajo software privativo, o bajo ambos. Las actividades productivas que se consideran son: Desarrollo de software (distinguiendo desarrollos a medida, desarrollo de productos estándar), la distribución de software, consultoría tecnológica, capacitación, soporte de software, infraestructura, *outsourcing* de servicios y auditoría de código. Estas últimas tres no formarían parte de la cadena de valor de la producción de software como hemos presentado en 1.2, sino más bien serían modalidades de servicios. A las incluidas por la encuesta de la CENATIC 2009, para completar las contempladas por la estilización de UNU MERIT y Berlecon Research (2002), podrían agregarse las actividades de documentación, empaquetado, Implementación/Integración, y gestión de la aplicación (*versioning*, etc.); muchas o bien usuales en algunos modelos de negocios FLOSS, o bien como actividades OS en general y de la participación en la comunidad.

La **ESFA-SI 2011** de la CENATIC avanza un poco más, ya que además de exponer una caracterización de la especialización productiva a través de las actividades que realiza la empresa (edición de programas informáticos, programación informática, consultoría informática, *outsourcing*, otros servicios de TI, Servicios de datos y *hosting*, servicios de portales web y capacitación); propone tres modelos de negocios *a priori* dentro de los cuales debe ubicarse la empresa. Éstos son a) el desarrollo o mantenimiento de un producto de software propio, con uso de licencia de software libre para distribuirlo y prestación servicios en torno a dicho producto; b) provisión de servicios de consultoría tecnológica (desarrollos a medida, integración, parametrización, soporte, formación etc.) alrededor de productos FLOSS; y c) provisión de

servicios de consultoría de sistemas (infraestructura, servidores, redes, centro de proceso de datos, etc) alrededor de productos de software de fuentes abiertas.

En el **proyecto ELISS** podemos encontrar dos aportes para caracterizar la estructura productiva. En Bonaccorsi, *et al.* (2006) se caracterizó el perfil productivo de la empresa según si ésta proveían los siguientes servicios: mantenimiento, soporte, desarrollo de soluciones ad hoc, distribución, marketing de productos de software desarrollados por otras empresas, consultoría, capacitación y servicios de I+D. En Harison y Koski (2010) se clasifican los servicios provistos por la empresa según si se realizan mediante FLOSS, soft privativo, o ambos entre: distribución de software, soporte, desarrollo a medida, desarrollo de enlatados, consultoría, infraestructura, outsourcing, capacitación y auditoría de código.

En síntesis, no hay encuestas que instrumenten efectivamente la identificación de modelos de negocio como los postulados por Raymond (1999) presentados en 2.1 (en la encuesta que efectivamente se lo propone, no presenta una metodología convincente al respecto). La aproximación más común ha sido procurar caracterizar la especialización productiva o etapas de la cadena de valor de producción de software en las que la empresa se aboca a realizar total o parcialmente con FLOSS. Esta parece la vía más productiva para abordar el modelo de negocios de la empresa.

Resta procurar integrar las distintas propuestas de clasificación de la actividad productiva de la empresa/actividades de la cadena de valor que realiza y ponderar el grado de relevancia/probabilidad de respuesta que tenga el indagarlas a través de la proporción que éstas representan de los ingresos de la empresa, ventas o facturación. Esta última consideración concebimos que es prerrogativa de cada equipo de relevamiento en función de su conocimiento de los usos y costumbres de la población objetivo.

Tabla 4.1: Encuestas a empresas FLOSS

Nombre de la Encuesta	Institución Responsable	Año de Realización	Ámbito Geográfico y Tamaño de muestra (n)	Distinción de Empresa FLOSS	Abordaje del Modelo de Negocios FLOSS y Especialización Productiva
European Software Libre Survey (ELSS)	Facultad de Ingeniería de la Universidad de PISA	2003	Italia, Finlandia, España, Alemania, Portugal n= 361 FLOSS / 917 total	- Provisión de productos o servicios basado en FLOSS y emisión bajo licencias FLOSS (Bonaccorsi et al 2006). - Provisión de soluciones FLOSS (Colombo et al, 2013) - Autorización a los trabajadores a colaborar en proyectos FLOSS durante tiempo laboral (Colombo et al, 2014)	Provisión de soluciones FLOSS/privativas (Colombo et al, 2014) y uso de licencias FLOSS Especialización productiva (mantenimiento, soporte, desarrollo de soluciones ad hoc, distribución, marketing de productos de software desarrollados por otras empresas, consultoría, capacitación y servicios de I+D) (Bonaccorsi et al, 2006) Importancia estratégica del floss (Provisión de soluciones FLOSS/privativas, porcentaje de las ventas proveniente de ingresos FLOSS, porcentaje de productos FLOSS sobre el total de la cartera e intensidad de uso de licencias GNU GPL) (Bonaccorsi et al, 2006) <u>Actividades FLOSS realizadas:</u> 1) Servicios basados en productos FLOSS preempaquetado; 2) Adaptación de programas FLOSS pre existentes a soluciones a medida ; 3) Integración de módulos FLOSS con programas anteriores en nuevas soluciones FLOSS; 4) Diseño de soluciones a medida con licencias FLOSS; 5) Diseño de nuevas soluciones lanzadas al mercado bajo licencias FLOSS (Colombo et al 2013) <u>Variedad de servicios provistos:</u> consultoría, Integración, Instalación, Asistencia, Mantenimiento, Administración de sistemas, Capacitación, Administración de Aplicaciones, Adaptación de Códigos escritos por terceros, Desarrollo de software a medida desde cero y Generación de documentación (Harison y Koski, 2010)
FLOSS WORLD 2007	Universidad de las Naciones - Universidad de Maastricht en los Países Bajos (UNU-MERIT)	2007	Argentina, Brasil, Croacia, Bulgaria, India, Malasia, China y Sudáfrica n = 716 empleadores	Empleadores de desarrolladores de FLOSS. Empresas que usan o desarrollan FLOSS.	<u>No abordado</u>
Modelo de Negocios en FLOSS	Centro de Computación y Tecnologías de Información FCE-UNC	2009	Argentina n=31	<i>ad hoc</i>	Distribución de los ingresos por tipo de actividad de origen (venta de licencias propias o de terceros, consultoría, soporte, capacitación, desarrollo, mantenimiento, administración TI) y modo de facturación (por horas o por productos)
Encuesta sobre el rol del software libre en el sector TIC Español	CENATIC	2009	España n=141	Realización de actividades de producción, I+D, distribución o venta de productos o servicios que empleen o contienen FLOSS, tanto de forma parcial como exclusiva	Servicios provistos por la empresa (distribución de software, soporte, desarrollo a medida, desarrollo de enlatados, consultoría, infraestructura, outsourcing, capacitación, autoría de código) según si se realizan mediante FLOSS, soft privativo, o ambos
Encuesta sobre el Software de Fuentes Abiertas en el sector SI español (BSFA-SI)	CENATIC	2010-2011	España n = 755 FLOSS / 1932 total	Comercialización de productos bajo licencias FLOSS o prestación de servicios relacionados con tecnología FLOSS. Proporción de las ventas correspondientes a la venta de servicios y productos basados en FLOSS	<u>Modelos a priori:</u> 1. Desarrollo de un software propio distribuido con licencia FLOSS provisión de servicios con él 2. Provisión de servicios de consultoría tecnológica (desarrollos a medida, integración, parametrización, soporte, etc) a partir de productos FLOSS 3. Provisión de servicios de consultoría de sistemas (infraestructura, servidores, redes, centro de proceso de datos, etc) alrededor de productos FLOSS

En algunos casos en la especificación del modelo de negocios lo anterior es complementado con aspectos como el uso de licencias FLOSS (Bonaccorsi, *et al.*, 2006, CENATIC, 2011), la proporción de la cartera de productos de la empresa compuesta por software FLOSS (Bonaccorsi, *et al.*, 2006), o apreciaciones subjetivas gerenciales acerca del rol estratégico del FLOSS o grado de adhesión al software libre (Bonaccorsi, *et al.*, 2006).

Los dos primeros complementos (uso de licencias FLOSS y participación en la cartera de productos) adquieren relevancia en los casos donde las empresas proveen productos como parte de su actividad productiva.

Las apreciaciones subjetivas del rol del FLOSS para la empresa suele ser medido en escalas lickert de importancia. Nuestra evaluación es que este se trata de un aspecto cuya generalización adolece de problemas de rigurosidad y de comparabilidad. Su manejo necesariamente involucrará e procesamiento de los resultados a través de algún método estadístico de reducción de dimensiones, particular y específico a cada muestra. Por tanto, consideramos que no debe ser un aspecto a ser incluido para definir el modelo de negocios, por lo menos a través de encuestas. Las posibilidades que ofrece el análisis de tipo cualitativo son superadoras en este sentido, lo que queda fuera del foco de este estudio.

5. RESULTADOS FINALES: RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ENCUESTAS DE INNOVACIÓN EN EMPRESAS FLOSS.

Luego de la exhaustiva sistematización de los diferentes estudios realizados para estudiar la innovación, se pueden reconocer algunos aspectos centrales que permitirán abordar futuros diseños de encuestas que tengan por objeto de estudio la innovación en empresas FLOSS.

Una cuestión relevante que puede destacarse del análisis de las encuestas de innovación en FLOSS, es la posibilidad de incluir en trabajos futuros, un módulo integrado en donde se pueda combinar la definición de empresa FLOSS con los modelos de negocios. Por ello, la tabla 5.1 resume nuestras recomendaciones respecto a estos dos aspectos. En varias de las encuestas relevadas se puede observar como hacen uso de esto. Especificando a la empresa FLOSS a través de una caracterización de la oferta, ya sea de producto o bajo licencia, e incluyendo luego de esta pregunta a la pertinente al modelo de negocio a través de cadenas de valor se puede tener en un módulo sencillo y breve información completa acerca de la especificación de la empresa que se está relevando.

En sí, estos ejes temáticos y de análisis se muestran pertinentes para el estudio de las empresas FLOSS y han sido prácticamente han sido agotados por el análisis del informe. Estas recomendaciones permiten diseñar una encuesta de innovación, junto con la consideración de un módulo de competencias y capacidades de la empresa, que no ha sido un eje de análisis de este informe. Estudios cualitativos preliminares señalan que este punto también debiera profundizarse con estudios de caso, debido a que las formas típicas de medir fortaleza en competencias que surgen del Manual de Oslo, no son pertinentes del todo para el sector de software. Además, en nuestro estudio hay antecedentes en relación a encuestas para tener en cuenta al iniciar un diseño de este módulo. No hay estudios anteriores que sistematicen de un modo tan acabado las encuestas FLOSS disponibles a nivel global, por lo que esté informe sienta piedras basales en la materia sobre las cuales erigir diseños de formularios para el sector.

Tabla 5.1: Recomendaciones para la identificación de firmas FLOSS y el modelo de negocios en encuestas tecnológicas a empresas FLOSS.

Aspecto/Eje a relevar	Recomendación	Propuestas para el diseño de preguntas
Identificación de Empresa FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> Integrar aportes de las encuestas de la CENATIC (ESFA-SI2011 y Cenatic 2009) y de las definiciones de empresa FLOSS de los estudios que surgen de la encuesta del Proyecto ELISS Realizarlo en un módulo conjunto con la caracterización del modelo de negocios 	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización de la oferta: Provisión de soluciones, productos o servicios basados en FLOSS Provisión bajo licencias FLOSS Proporción de las ventas provenientes de ingresos por productos o servicios basados en FLOSS.
Especialización Productiva y Modelo de Negocio FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> Definir el modelo de negocios a través de especificar en la cadena de valor de producción de software siguiendo el criterio de UNUMERTY Berlecon Research (2002), la provisión parcial o total de las actividades de la actividad productiva que se realizan con FLOSS Sintetizar e integrar las especificaciones de la especialización productiva de las encuestas de la CENATIC (ESFA-SI2011 y Cenatic 2009), la encuesta CCTI2009 y las caracterizaciones de los estudios que surgen de la encuesta del Proyecto ELISS; junto con la teorización de UNUMERIT y Belecon Research (2002) Completar esta definición con aportes específicos del proyecto ELISS (Bonaccorsi et al, 2006) y de a ESFA-SI2011 para los casos de provisión de productos 	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización del modelo de negocios a través de: <ol style="list-style-type: none"> Especificar cuales de estas actividades se proveen en la empresa. Detallar cuales se proveen sólo vía software privativo, cuales total o parcialmente con FLOSS: <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de Software a medida Desarrollo de productos estandarizados Documentación Packaging Distribución, Ventas y Marketing Consultoría Implementación / Integración Capacitación Soporte Gestión de la aplicación y Mantenimiento (versioning, etc.) Administración de sistemas e infraestructura Outsourcing de servicios Otros servicios. Especificar Uso de licencias FLOSS Proporción de la cartera de productos de software FLOSS

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

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.

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

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

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

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.

Moncaut, N. y Robert, V. 2016. "Determinantes del uso y desarrollo de software libre en Argentina.", *XXI Red Pymes Mercosur*, Tandil:

Morero, H. A. y Borrastero, C. 2015. "Modificaciones en la organización del trabajo en empresas productoras de software abierto y formas de apropiación", *Jornadas Vincular Córdoba*, Córdoba, Argentina: 20-21 de Agosto.

OPSSI. 2015. "Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina. Año 2014.", Buenos Aires: CESSI,

Raymond, E. 1999. "The cathedral and the bazaar". *Knowledge, Technology & Policy*, 12(3), 23-49.

UNU MERIT y Berlecon Research. 2002. *FLOSS FINAL REPORT*. The Netherlands: European Commission.