

Las encuestas internacionales a empresas de software libre y *open source* (Free/Libre Open Source - FLOSS)

Dr. Hernán Alejandro MORERO

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

Lic. Valentina FERNÁNDEZ

Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

Lic. Josefina SONNENBERG PALMIERI

Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina



Las encuestas internacionales a empresas de software libre y open source (Free/Libre Open Source - FLOSS)

Hernán Alejandro MORERO

Valentina FERNÁNDEZ

Josefina SONNENBERG PALMIERI



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Diciembre 2016

Este documento fue preparado por Hernán Morero, Valentina Fernández y Josefina Sonnenberg Palmieri, a lo largo de 2016 en el marco del Convenio de Asesoría entre la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Nacional de Rafaela (UNRA) "*Las encuestas internacionales a empresas de software libre y open source (Free/Libre Open source – FLOSS*", bajo la responsabilidad del Dr. Jorge Motta y es parte del proyecto de investigación PICT 2015-2703 "*Procesos de innovación en empresas de software libre y open source en Argentina*" financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y dirigido por el Dr. Hernán Morero en el Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS - CONICET y UNC). Los autores agradecen especialmente la lectura y comentarios recibidos del resto de colaboradores del equipo de versiones anteriores de este informe, así como de documentos de trabajo intermedios: el Dr. Jorge Motta, la Dra Carina Borrastero, el Dr. Agustín Zanotti, el Mg. Pablo Ortiz, a la Lic. Leiza Camilo y al Lic. Germán González. Asimismo agradecemos al Mg. Rafael Blanc por brindarnos amablemente información sobre su investigación. Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las respectivas Organizaciones de pertenencia institucional



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Las encuestas internacionales a empresas de software libre y open source (Free/Libre Open Source - FLOSS)

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 de software a nivel internacional, de las encuestas realizadas por equipos académicos, encuestas sobre la actividad FLOSS que toman como unidad de medida a los desarrolladores de FLOSS y por último sobre las encuestas sobre la actividad FLOSS a nivel empresa.

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

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	8
Introducción.....	12
1. Conceptos iniciales: Software, Innovación y FLOSS	16
1.1. Software, Cadena de Valor e Innovación.	16
1.2. FLOSS, Breve Historia del Software Libre y Modelos de negocio	19
1.2.1. Los modelos de negocio a partir de la desintegración de la cadena de valor de la producción de software que introduce el FLOSS	20
1.2.2. Algunos modelos de negocios FLOSS estilizados en la literatura.	26
1.3. La literatura que estudia la innovación en FLOSS.	28
2. Las encuestas internacionales de innovación en el sector de software.....	32
2.1. Encuestas de organismos estadísticos nacionales y trasnacionales	32
2.2. Encuestas de equipos de investigación académicos	60
2.3. Conclusiones parciales: Las encuestas de innovación en software	69
3. Las encuestas internacionales sobre la actividad FLOSS.....	72
3.1. Las encuestas a trabajadores informáticos y desarrolladores de FLOSS.	72
3.2. Las encuestas a empresas FLOSS	86
3.2.1. Proyecto ELISS	87
3.2.2. Encuesta FLOSS World a empleadores de desarrolladores FLOSS	92
3.2.3. Encuesta sobre modelo de negocios en Software Libre. Centro de Cómputos y Tecnologías de la Información de la Facultad de Ciencias Económicas (UNC).....	94
3.2.4. Encuestas de la CENATIC	99
3.3. Conclusiones parciales: Las encuestas internacionales en FLOSS	108
4. Resultados Finales: Recomendaciones para el diseño de encuestas de innovación en empresas FLOSS.	116
Referencias Bibliográficas.....	122

RESUMEN EJECUTIVO

- El sustancial crecimiento del sector de software y servicios informáticos durante la última década, generan que su estudio sea de gran importancia en términos de medir el impacto que la expansión productiva que el mismo tiene sobre el desarrollo. Esto surge no solo 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.
- La actividad de producción FLOSS involucra una interacción con la Comunidad que plantea la dificultad de la ausencia de transacciones monetarias medibles y cuantificables. Esto genera el problema de cómo medir económicamente una actividad productiva con aristas no monetarias, o que generan flujos monetarios en empresas de modo indirecto. Esta dificultad se extiende al estudio de la innovación.
- El objetivo de este estudio es contribuir con la sistematización, evaluación y análisis de los diseños de encuestas tecnológicas realizadas en la actividad de software y 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. Para lograr este objetivo el trabajo cuenta con una revisión y sistematización de: a) las encuestas de innovación realizadas en el sector servicios y en software a nivel internacional; b) las encuestas realizadas en el ámbito académico sobre el tema, de manera que permitan definir los aspectos relevantes del sector y las características que no deben faltar a la hora de relevar información sobre el mismo; c) las encuestas sobre la actividad FLOSS que toman como unidad de análisis a los desarrolladores de FLOSS, y d) las encuestas que estudian la actividad FLOSS a nivel de empresa.
- En la sistematización de encuestas internacionales de innovación se pudo observar que gran parte de las mismas usan como base para su realización el manual de Oslo y sus derivados, de manera de que los resultados que brindan puedan ser comparables entre ellas. Esto lleva a que no haya muchos puntos que difieran entre ellas y que, a su vez, consideren que la recopilación de información acerca de innovación y procesos innovativos sea igual tanto para manufactura como para servicios.
- Las encuestas académicas, por otro lado, al no seguir una línea dictada por algún manual, poseen mayor libertad a la hora de elaborar un formulario. En los casos relevados, se observó que cada una de las encuestas recopiló información en base a un formulario que se adecuaba a sus necesidades. Una contraparte de este tipo de trabajos, es que las muestras que consiguen no suelen tener la magnitud que presentan las encuestas internacionales.

- Adentrándonos en el campo del software FLOS, se realizó una revisión de encuestas que tomaban como unidad de análisis a los desarrolladores FLOSS. A través de esta, se logró tener una noción de las características que distinguen, en el mayor de los casos, a los desarrolladores participantes de la comunidad. Estas encuestas están focalizadas mayormente en el estudio de motivaciones, modos de participación en la comunidad y competencias de los trabajadores.
- Por otro lado, se estudiaron encuestas que tomen como unidad de medida a empresas FLOSS, con cuatro focos de análisis con el propósito de poder identificar antecedentes para el diseño de encuestas tecnológicas en software FLOS: i) la identificación de una empresa FLOSS; ii) los distintos modelos de negocios FLOSS y la especialización productiva; iii) actividades innovativas y tipos de innovación introducidas; y iv) modos de vinculación con la comunidad FLOSS.
- La recomendación del informe respecto a la identificación de empresas FLOSS a través de encuestas es proceder a través de la caracterización de su oferta productiva, combinando la cuestión de si la empresa provee soluciones, productos o servicios basados en FLOSS, los modos de licenciamiento y la proporción de las ventas provenientes de ingresos por servicios o productos FLOSS. La recomendación para el abordaje del modelo de negocios es realizarlo en un módulo conjunto con la identificación de empresa caracterizando la especialización productiva o etapas de la cadena de valor de producción de software que la empresa realiza total o parcialmente con FLOSS. Nuestra propuesta de actividades de la cadena de valor a distinguir lista: 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 y Outsourcing de servicios.
- Nuestra recomendación para el abordaje de los tipos de innovación es combinar preguntas estándar del Manual de Oslo (criterio de asimilación) con preguntas para un abordaje de diferenciación del diseño de encuesta de Blanc (2015), que se aproximan a ella indagando sobre la introducción de cambios en el modelo de negocios, modificaciones en el ciclo de vida del producto o servicios, y modificaciones en las características núcleo del mismo. Además, se recomienda en este punto avanzar en un trabajo cualitativo posterior que permita elucidar más ampliamente si existen o no particularidades de la innovación en la actividad FLOSS a nivel empresarial. Por lo pronto, se recomienda seguir el manual de Oslo para aproximarse a las actividades innovativas de la empresa, en tanto no se avance en análisis cualitativo que permita elucidar mejor la cuestión.
- La recomendación para el abordaje de las vinculaciones con la comunidad FLOSS, es a los diseños clásicos de encuestas de innovación sobre interacciones agregar la consideración de la participación en proyectos colaborativos en la comunidad; una

tipificación de las distintas formas de participación en la comunidad; y la inclusión como actores de vinculación a la comunidad FLOSS y distinguir a las otras empresas con las que se vinculan entre las que proveen principalmente FLOSS y las que proveen mayormente software privativo.

- Estas recomendaciones permiten prácticamente concretar un diseño de encuesta de innovación para la actividad FLOSS a nivel de empresa. Para completarlo, sólo resta la consideración de un módulo de competencias y capacidades de la empresa, que no ha sido un eje de análisis de este informe; complementar y validar con un análisis cualitativo la propuesta del módulo de innovación; y proceder a una prueba piloto de un cuestionario que instrumente estas recomendaciones.

Las encuestas internacionales a empresas de software libre y *open source* **(Free/Libre *Open source* - FLOSS)**

Dr. Hernán Alejandro MORERO

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

Lic. Valentina FERNÁNDEZ

Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Lic. Josefina SONNENBERG PALMIERI

Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Introducción

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 de 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), así como 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, potenciado las posibilidades de aprendizaje en la industria (Moncaut y Robert, 2016).

El FLOSS es producido tanto por desarrolladores individuales en la comunidad, como por organismos y dependencias públicas, además de por empresas, que es el foco de estudio de este reporte.

Una de las grandes cuestiones que la economía ha tenido dificultades para comprender es cómo 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 al desarrollo *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 es 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.

La actividad de producción FLOSS (en general) involucra una interacción con la Comunidad que plantea la dificultad de la ausencia de transacciones monetarias medibles y cuantificables. Esto genera el problema de cómo medir económicamente una actividad productiva con aristas no monetarias, o que generan flujos monetarios en empresas de modo indirecto. Esta dificultad se extiende al estudio de la innovación.

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

Dado que el FLOSS es producido tanto por desarrolladores individuales en la comunidad, como por organismos y dependencias públicas, además de por empresas; ocurre que la innovación en FLOSS y su impacto económico resultan invisibilizados en las estadísticas tecnológicas nacionales, dado que las estadísticas tecnológicas a nivel nacional están diseñadas a nivel de empresas como unidad de relevamiento. Esto llama a la necesidad de diseñar un instrumento que de visibilidad a la actividad económica e innovativa en software y servicios informáticos a partir de FLOSS, capaz de relevar información a nivel de empresa. Este reporte tiene el objetivo de contribuir a esta necesidad, magnificada en el caso de la Argentina y otras economías periféricas por su necesidad emancipadora para el diseño de sus políticas de desarrollo social y económico.

La contribución de este estudio es la sistematización, evaluación y análisis de los diseños de encuestas tecnológicas realizadas en la actividad de software y 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.

Posteriormente a una serie de conceptos iniciales necesarios para la investigación que presentamos en la sección siguiente (definiciones de software y cadena de valor, FLOSS, innovación y modelos de negocios), la Sección 2 avanza en la sistematización producto de una búsqueda exhaustiva de las distintas encuestas de innovación realizadas en el sector de software a nivel internacional, tanto por organismos estadísticos nacionales y supranacionales (sección 2.1), como también los relevamientos particulares, llevadas adelante por equipos de investigación académicos (sección 2.2). Luego, la Sección 3 avanza sobre los relevamientos de la actividad FLOSS en dos direcciones. Por una parte, se revisarán brevemente en la Sección 3.2 los relevamientos disponibles referidos a la producción de FLOSS que toman como unidad de relevamiento a los desarrolladores individuales o trabajadores informáticos. Ello constituye un antecedente previo, donde procuraremos destacar las formas de captar los modos de relacionamiento de los desarrolladores informáticos con el mundo de la empresa y el terreno laboral. En segundo lugar, la Sección 3.3 presenta los resultados de una sistematización resultante de una búsqueda exhaustiva de los relevamientos disponibles a nivel de empresa sobre la actividad FLOSS y de sus instrumentos de medición.

El aporte principal del presente trabajo se encuentra en el análisis de esta última sección, en donde se procuró poder abordar e identificar los aspectos relevantes del sector, y marcar así, antecedentes que sirvan de referencia para una elaboración futuras de encuestas de innovación en FLOSS. Todo el análisis permite concluir en una serie de recomendaciones finales para el diseño de encuesta tecnológicas en el sector.

1. Conceptos iniciales: Software, Innovación y FLOSS

1.1. Software, Cadena de Valor e Innovación.

Software computacional es el código almacenable susceptible de ser leído por las máquinas que da instrucciones a una computadora para realizar determinadas tareas. Ello incluye sistemas operativos (que controlan las operaciones internas de una computadora, incluyendo controladores de red y compiladores), aplicaciones herramientas (que apoyan el desarrollo de aplicaciones en esas áreas, tales como bases de datos o software ingenieril), y aplicaciones en sí, que permiten a una computadora realizar determinadas tareas necesarias por el usuario final (procesadores de texto, etc.) (Mowery, 1999). En general, es la colección de instrucciones que las computadoras siguen en la ejecución de las tareas de adquisición, almacenamiento y procesamiento de datos, en su intercambio con sus operadores humanos, así como la información de referencia y las guías que los humanos necesitan para especificar que puede, debería o es hecho por estas instrucciones y procesos que siguen las máquinas (Steinmueller, 2004).

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 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).

Estas distinciones nos posibilitan aproximarnos a una estilización de la cadena de valor de la producción de software en etapas o actividades relativamente secuenciales según si la empresa desarrolla software enlatado o estandarizado o desarrolla software y ofrece soluciones a medida, como esquematiza la Figura 1 a continuación².

² - Esta estilización sigue una propuesta del FLOSS Project de la Universidad de Naciones Unidas (UNU-MERIT) plasmada en su reporte de 2002 como resultado de de una profunda investigación sobre FLOSS (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002). En particular, esta estilización de la cadena de valor recoge tanto una reseña exhaustiva de la literatura y la investigación online realizada a esa fecha, así como muchas charlas

la aplicación o *application management*. Incluye todas las actividades para asegurar que el software se desempeñe en el modo deseado, como la gestión de la operación, el *upgrading*, mantenimiento y *versioning* del software.

En el “orden” precedente, el proceso productivo se adecua mejor a la secuencia de productos enlatados, a lo sumo customizables. Cuando la producción es medida cambia ligeramente la “secuencia lógica” de estas actividades, siendo la consultoría la etapa inicial del proceso de producción, y éste todo pasa a constituir un servicio (que aparece como un producto “único”), que es la provisión de soluciones, incluyendo las actividades propias de programación como parte del servicio.

La economía de la innovación se ha interesado desde su surgimiento como actividad económica por el estudio de la producción de software, como parte de un conjunto más amplio de servicios intensivos en conocimiento (Knowledge Intensive Business Services, o KIBS), que son servicios caracterizados por producir insumos inmateriales intensivos en conocimiento para los procesos de negocio en otras organizaciones y que dependen fuertemente del conocimiento profesional (Miles, 2005, Muller y Doloreux, 2009). Dentro de los KIBS el sector de Software y Servicios Informáticos es uno de los más innovadores en países desarrollados y también en algunas economías emergentes (Niosi *et al.*, 2012).

Dentro de la literatura de la economía de la innovación es aún una cuestión en parte abierta una caracterización asentada de los procesos de innovación en el sector del software. Tanto una dinámica productiva donde el desarrollo de productos se enlaza profundamente con la prestación de servicios, como la extensión de la producción a medida arrojando una especificidad propia a cada transacción, así como los aspectos particulares e idiosincráticos que asumen estas actividades en economías emergentes como la Argentina, contribuyen a dificultar la identificación de la novedad en este tipo de actividades. Una estimación fehaciente de la actividad innovativa a partir de metodologías típicamente utilizadas en la industria manufacturera, centradas en el desarrollo de nuevos productos y procesos, necesita en tal sentido ser superada. La producción de software es una actividad compleja pues involucra un conjunto de fases altamente creativas – conceptualización, análisis de requisitos y diseño– así como servicios de implementación y personalización, consultoría, capacitación y tareas asociadas con la adecuación, operación y mantenimiento. De este modo, las actividades innovativas (creativas) están implicadas como parte del propio proceso. Una mejor comprensión de la naturaleza de la innovación en este tipo de sectores significará un aporte al diseño de instrumentos de medición que se encuentran en diversos estadios de desarrollo y prueba.

En cuanto los modos de abordaje de la conceptualización de la innovación en servicios y en su medición, podemos puntualizar la existencia de dos enfoques (Blanc, 2015): un enfoque de asimilación y un enfoque de diferenciación.

Por un lado, el enfoque de asimilación está compuesto por una serie de estudios que inicialmente asimilaban los servicios a las actividades manufactureras, y cuya medición consiste en usar el mismo marco de medición de la industria, en este caso (adaptada para el sector de software), siguiendo las especificaciones del Manual de Oslo (OCDE, 2005). En general, se trata de una extensión de las primeras ondas de las encuestas CIS (ver sección 2.1) desde las manufacturas hacia el sector de servicios. Pese a que algunos autores apoyaron este abordaje, arguyendo que la heterogeneidad al interior de la industria y los

servicios era mayor que la existente en forma agregada entre industria y servicios, como para justificar un diseño particular (Sirilli y Evangelista, 1998, Hughes y Wood, 2000).

Este enfoque fue muy criticado por diversos autores como (Coombs y Miles, 2000) y (Gallouj y Weinstein, 1997), que desde fines de la década de los 1990's se abocaron a desarrollar un criterio demarcatorio en relación a las características de la innovación en los sectores de servicios respecto de las manufacturas. Es lo que se denomina el enfoque de diferenciación. En esta línea, los estudios en economía de la innovación tienden a señalar que existen aspectos específicos en la naturaleza misma de la producción de servicios que particularizan su proceso de innovación (Drejer, 2004, Gallouj y Savona, 2009): la inmaterialidad del producto, una continua reconfiguración de la oferta, la co-producción y simultaneidad de la provisión y el consumo (Gallouj y Savona, 2009). Así, es factible señalar que la naturaleza de la actividad innovativa es esencialmente distinta en este tipo de sectores respecto de los sectores manufactureros (Drejer, 2004, Gallouj y Savona, 2009).

A su vez, Tacsir (2011) distingue un enfoque adicional a los dos planteados previamente. El enfoque sistémico surge a partir de la idea de que la diferenciación entre manufactura y servicios no es efectiva. Este enfoque establece que es necesario aplicar un concepto más amplio de innovación. Las funciones de servicios están entrelazadas entre manufacturas y el sector de servicios, de manera que estas juegan un rol central en la creación innovativa y la diferenciación de servicios y productos de las mismas. Dicho esto, los servicios deben ser incluidos dentro de un sistema de políticas innovativas sistémicas, prestando especial atención a las políticas tanto innovativas como no innovativas.

1.2. FLOSS, Breve Historia del Software Libre y Modelos de negocio

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 PublicLicense*) cediendo la facultad de modificar el código del programa a condición de ulteriores productos gocen de la misma licencia; y creando la *Free Software Foundation - FSF*, institución sin fines de lucro que da un marco legal para el desarrollo de SL (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, 1999a).

Brevemente, un programa es software libre si los usuarios tienen la libertad de ejecutar (libertad 0), estudiar, modificar y mejorar (libertad 1), copiar (libertad 2) y distribuir el producto (libertad 3). La libertad no se refiere a la gratuidad de los programas, sino a la

construcción y apropiación colectiva de los conocimientos y herramientas que constituyen las aplicaciones informáticas. 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 con el establecimiento de una serie de libertades establecidas por el movimiento.

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.

En las siguientes secciones se realizará un abordaje del concepto y la desagregación de modelos de negocios para FLOSS. En la primera, se llevará a cabo una recopilación de literatura sobre modelos de negocios desde el punto en el que parten la mayoría de los estudios analizados, utilizando la distribución de los ingresos generados por FLOSS en la empresa. Por otro lado, la segunda sección referida al tema abordará el tema a partir de los modelos de negocios más utilizados por la literatura, para luego poder hacer una comparación acerca de cuántos de estos son utilizados como referencia en los formularios de las encuestas estudiadas.

1.2.1. Los modelos de negocio a partir de la desintegración de la cadena de valor de la producción de software que introduce el FLOSS

La primera tipificación de modelos de negocios FLOSS que podemos identificar está basada en una serie de generalizaciones alrededor de los modos en que se ha observado en distintos estudios 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 presentada en la Figura 1, 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, 1999a), aunque la realidad tiende a mostrar predominantemente la existencia 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.

Por ejemplo, ocurre que como los productos FLOSS usualmente no están terminados, la documentación es siempre insuficiente. Entonces, la producción de documentación y las ventas son parte de algunos modelos de negocios FLOSS. En el caso del software privativo, éste es usualmente vendido con la documentación, por lo que esta etapa suele integrar uno de los últimos pasos del proceso de desarrollo dentro de la empresa desarrolladora, que es además quién lo vende y le realiza el marketing.

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, 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. Quien desarrolla el software FLOSS no es necesariamente quien lo promueve, quien le hace el marketing y quien lo vende y distribuye, porque estas actividades involucran esfuerzos adicionales al desarrollo en sí.

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 complementarios, y en un sentido amplio, la provisión de servicios y soporte a partir de algún software FLOSS.

Tabla 1: Actividades de la cadena de valor de producción de software. Diferencias FLOSS y Software Propietario

	Producción / Programación			Marketing y Ventas
Paso/ Actividad	Desarrollo de Software	Documentación	Packaging	
Definición	Es la escritura del código técnico para iniciar y controlar la funcionalidad de las máquinas. Incluye el desarrollo de herramientas de productividad: códigos técnicos que permiten cambiar y controlar otro código técnico más fácilmente (como lenguajes de programación o compiladores)	Es la agregación y edición de información relacionada con la aplicación y uso de los productos de Incluye tres tipos de documentación: 1. El software en sí 2. Documentación electrónica explicando el código dentro del software 3. Documentación editada sobre la funcionalidad y uso del soft	Es la agregación, integración y optimización de los productos de software o sus componentes. (pudiendo incluir la corrección de errores). La agregación simple (p.e.: en un CD o en una web) no es packaging desde este punto de vista en cuanto no agrega valor.	Actividades de publicidad, promoción, esfuerzos en comercialización y distribución
Diferencias entre producción software propietario / software FLOSS	Los modelos pueden ser híbridos. Según lo que en la literatura se ha caracterizado como: Principio de la Catedral / Principio del Bazar (Raymond, 1999) El software propietario permite una definición centralizada de los requerimientos funcionales; mientras que los desarrollos FLOSS suelen adoptar una dirección más descentralizada según el parecer de los desarrolladores - El software propietario enfatiza la usabilidad - El FLOSS enfatiza la estabilidad y la funcionalidad - La mayor diferencia entre ambos es la apertura del código fuente	Soft Propietario: El soft es usualmente vendido con la documentación, por lo que esta etapa suele integrar uno de los últimos pasos del proceso de desarrollo. FLOSS: Los FLOSS normalmente no son un producto finalizado, y la documentación no suele ser suficiente para los usuarios. Es por eso que la producción de documentación junto con las ventas es parte de algunos modelos de negocios FLOSS	Soft Propietario: El soft se vende empaquetado y es parte de uno de los últimos pasos del proceso de desarrollo. FLOSS: Este es una parte importante de muchos modelos de negocio basados en FLOSS que reúnen y agregan el software, lo optimizan y lo venden en pack.	Soft Propietario: Tanto el marketing del producto como la distribución es realizada por la empresa que lo desarrolló FLOSS: Quién desarrolla el producto FLOSS no siempre lo promueve (le hace marketing). Usualmente es promovido separadamente; solo las distribuciones empaquetadas, sus productos complementarios y los servicios son promovidos El FLOSS se vende agregado en paquetes, usualmente a precios menos que el soft propietario. La distribución implica la agregación de los componentes de soft, sus cambios. Ésta es hecha por los distribuidores y forma parte del modelo de negocios.

Tabla 1. (cont.)

Servicios				
Consultoría	Implementación / Integración	Capacitación	Soporte	Gestión de la aplicación
<p>Involucra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis de situación 2. Definición de requerimientos (funcionales y técnicos) 3. Selección de soluciones de software 	<p>La implementación incluye los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación 2. Configuración 3. Customización 	<p>Actividades de formación y enseñanza sobre el uso y funcionamiento del software</p>	<p>Solución de problemas. Fixing bugs.</p>	<p>Incluye todas las actividades para asegurar que el software se desempeñe en el modo deseado. Incluye la gestión de la operación, el upgrading, el mantenimiento y versioning del software.</p>
<p>No hay diferencias</p>	<p>Prácticamente no hay diferencias, aunque el FLOSS permite una mayor customización</p>	<p>No hay diferencias</p>	<p>Soft Propietario: Generalmente es ofrecido por una empresa especializada o el propio desarrollador del software. Suele hacer una distinción entre usuarios privados (asistencia simple, ayudas en los programas y telefonica) y corporativos (una ayuda más personalizada, con soporte de administradores).</p> <p>FLOSS: El soporte es ofrecido, en primer lugar, por los foros de la comunidad.</p> <p>Distribuidores y empresas FLOS independientes ofrecen soporte corporativo. Algunos de los distribuidores emplean desarrolladores expertos home working, para dar soporte experto a los clientes de los distribuidores</p>	<p>No hay diferencias</p>

Figura 2. Modelos de Negocios FLOSS a partir de la descomposición de la cadena de valor de producción de software



Fuente: UNU MERIT y Berlecon Research (2002)

La actividad de los **distribuidores originales de Linux** (por ej. Red Hat, SuSE, Slackware, etc.), consiste en proveer un sistema Linux en particular. Una distribución Linux consiste en el núcleo (kernel) Linux y varios cientos de archivos adicionales que conjuntamente configuran a un Sistema Operativo Linux. Para desarrollar su propia versión de un sistema, los distribuidores necesitan coleccionar las versiones más nuevas de Linux y todos los archivos relacionados. Luego, el segundo paso es proceder a testearla y optimizar los distintos fragmentos de software funcionando en conjunto, con la meta de lograr una buena performance y confiabilidad. Normalmente, estos esfuerzos retornan a la comunidad FLOSS, a modo de prueba, corrección, etc. En tercer lugar, luego, implica un esfuerzo por suavizar la instalación, generar buena documentación que acompañe el sistema, y crear al mismo tiempo herramientas de productividad. Para todos estos pasos, los distribuidores de sistemas Linux apoyan a la comunidad proveyendo laboratorios de desarrollo, así como emplean desarrolladores o contratan desarrolladores *freelance*.

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.

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. Muchos de los distribuidores Linux se aproximan a los grandes clientes ofreciendo una cartera de servicios personalizada, en ocasiones en asociación a compañías consultoras.

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**. Un ingreso adicional minoritario puede contarse en estas empresas a través de la venta de accesorios (ver *Accesoring* en la sección siguiente).

Los **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; y aunque normalmente su software es desarrollado para correr en Linux, algunos productos también lo hacen en sistemas operativos privativos (por ejemplo: MySQL, Zope, etc.). Aquí, bajo este modelo, las empresas viven simbióticamente alrededor de un proyecto FLOSS, cuyos desarrolladores core suelen ser contratados por empresas de este tipo. 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. Empresas que teniendo un *background* particular propio en Linux, tratan de establecer servicios sobre la base de su conocimiento de los FLOSS de la comunidad. En esta gama están las empresas que tienen un conocimiento especial de proceso de cómo proveer un servicio IT en general: sea en consultoría IT, servicios de soporte integración de sistemas, capacitación T, o IT *recruiting*; algunas veces en un segmento industrial específico o en una funcionalidad vertical. Su competencia core es el conocimiento técnico y del producto en el que se especializan.

Por su parte, puede identificarse como un "modelo de negocio" particular a los **minoristas de distribuciones de FLOSS y de sus productos complementarios**. Estos son parte de los canales de comercialización de los distribuidores. Pueden o vender los softwares del distribuidor, o proveer y vender documentación adicional e información de los productos OSS (y *merchandising*). Este tipo de proveedores entran dentro de la zona gris de negocios a partir del FLOSS que están en la línea divisoria entre la actividad propia de software y servicios relacionados, y otro tipo de actividad. En este caso, muchos de ellos no están involucrados en los procesos de desarrollo en sí, sino que sus competencias core están en el área de comercialización, distribución y publicidad; definiendo canales de comercialización en muchos casos alternativos, combinándolo con otro tipo de productos ofrecidos no FLOSS, como documentación en forma de libros de entrenamiento, material multimedia, etc. Otro "modelo de negocios" que está en esta área gris es lo que en UNU MERIT y Berlecon Research (2002) consideran los **facilitadores de interesados en FLOSS**. Ello incluye a quienes se dedican a mantener y organizar eventos de encuentro y espacios de negocios, como *market places* o conferencias.

1.2.2. Algunos modelos de negocios FLOSS estilizados en la literatura.

Raymond (1999b) 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). 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. Los proveedores pueden diferenciarse entre sí a través de la provisión de distribuciones más sencillas, simplificando la experiencia del usuario, además de precio-calidad. Este modelo de negocios entra en lo que de manera más amplia Raymond (1999a) ha denominado '*Give away the recipe, open a restaurant*', aludiendo en general a la obtención de ingresos a partir de FLOSS esencialmente en la provisión de servicios a partir de ello, tal como fue fundamentado en la sección 1.2.2, a partir de las conceptualizaciones del estudio de UNU MERIT y Berlecon Research (2002).

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). 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.

Un modelo que fue descrito por Raymond (1999a) fue el de **Liderazgo a pérdida (Loss Leader)**. La lógica en este modelo de negocios es una estrategia empresarial que altera y/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. Así, el producto *open source* o no genera ingresos (o genera muy poco), pero permite un posicionamiento (incluso un liderazgo) en algún segmento de mercado, sea: construyendo la reputación del vendedor y contribuyendo al desarrollo de su marca, mejorando la funcionalidad y utilidad de los productos que se venden de modo tradicional, o aumentando la base de desarrolladores y usuarios familiarizados con la línea completa de productos de la empresa. Incluso este producto puede generar ingresos según el modelo de venta de soporte, pero el grueso de los ingresos de las empresas que siguen este modelo

necesariamente viene de la mano de la venta de otros productos, que ven incrementada su inserción en el mercado por la penetración de la aplicación *open source*.

Una estrategia de negocios FLOSS es proceder a través de **la Liberación de Aplicaciones Vendidas (Sell it, free it)**. Raymond (1999a) 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. Esto es, por ejemplo, mantener una primera versión libre. Si es exitosa, introducir una versión posterior propietaria, que posteriormente se liberará. En ese momento, se comienza la distribución propietaria de otro software, y así sucesivamente. El ciclo puede igualmente iniciarse con una versión propietaria paga, y luego en el momento de la liberación de la aplicación, centrarse en la venta e servicios de soporte alrededor de la aplicación. En cierto modo, es esencialmente la estrategia del Liderazgo a pérdida, extendido y repetido en el tiempo (Hecker, 1999).

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 (Castello, *et al.*, 2009).

Un modelo de negocios se vincula a la producción electrónica, que el desarrollo de drivers y código de interfaz que se incluye embebido (se entrega sin costo adicional) en hardware y dispositivos que vende la empresa, como actividad principal. Podemos denominar a este modelo como de **Venta de Hardware (o Widget Frosting)**, siguiendo a Raymond (1999a). En cierto modo, este modelo retoma el modo de producción originario del software, cuando éste se producía de un modo libre, para ser incluido como un agregado extra de las máquinas. Es difícil concebir a éste como un modelo de negocios FLOSS por fuera de otros sectores productivos, particularmente manufactureros donde existen actividades de desarrollo de software *in-house* para el manejo de procesos productivos, funcionamiento de maquinaria, CNC, etc. Sin embargo, puede ser relevante para empresas que combinan la actividad electrónica, la producción e software y la provisión de servicios informáticos. La introducción de software *open source* (sean drivers, compiladores y linkers, o incluso aplicaciones y sistemas completos), pueden ser un valor agregado que eleve las ventas del producto principal: un micro chip, una placa gráfica, un dispositivo periférico, una computadora en red, etc.).

Una posibilidad, al menos teórica, es obtener ingresos a partir de la **Franquicia del Software (Software Franchising)**. El modelo de negocios en este caso consiste en la posibilidad de en un mediano plazo obtener ingresos a partir de la franquicia de su marca a terceros para comercializar productos o proveer servicios relacionados (o en un segmento geográfico o vertical determinado), luego de un reconocimiento en el mercado por su actividad de producción de software FLOS. La franquicia puede incluir no sólo el uso de la marca, sino incluir servicios de capacitación y soporte para el franquiciado. Similar, es el **Licenciamiento de Marcas (Brand Licensing)**, donde la empresa produciría FLOSS, pero retiene para sí los derechos de su marca comercial y cobra a otras empresas por derecho a usarla exactamente en la creación de productos derivados.

Por último, se ha señalado la **Venta de Accesorios (Accessoring)** como un modelo de negocios FLOSS, incluso por (Raymond, 1999a). Sin embargo, esta no es propiamente una actividad de software. Si bien colaboradores de la comunidad pueden obtener ingresos a partir de la comercialización de productos alrededor del software libre (indumentaria, libros, artículos de marketing, muñecos, etc.), esta aparece como una actividad económica-productiva marginal. Aunque es factible que una empresa que se dedique a la producción e FLOSS o servicios relacionados, sí obtenga algunos ingresos complementarios por la venta de accesorios vinculados a la marca de su comunidad de referencia.

1.3. La literatura que estudia la innovación en FLOSS.

La importancia del análisis de la literatura sobre innovación en FLOSS radica en que la misma debe ser utilizada como base para el diseño de una encuesta sobre innovación en el sector. Esta brinda una noción sobre el comportamiento de la comunidad, de manera que permite seleccionar comportamientos relevantes que deben ser recolectados a través de la encuesta, que comportamientos no presentan importancia relativa y que prácticas comunes no pueden estar ajenas al estudio de innovación en este tipo de empresas. De esta manera, esto permite diseñar un formulario que no sea excesivamente extenso, pero que a la vez permita recopilar información sobre las características relevantes del sector.

Desde el punto de vista económico, la actividad en comunidades de FLOSS plantea el problema de la ausencia de transacciones monetarias medibles y cuantificables (Ghosh, 2003). La actividad de FLOSS en general presenta el problema de cómo medir una actividad económica no monetaria, lo que genera una gran desventaja para la mayoría de las investigaciones sobre este fenómeno, dada por la ausencia de datos empíricos, fácticos y verificables a gran escala. Esta dificultad se ha extendido, naturalmente, al estudio de un fenómeno económico como es la innovación.

La mayor parte de la bibliografía de la naturaleza del proceso innovativo en FLOSS centra su análisis en estudiar el proceso de desarrollo a nivel de proyectos o de comunidad (Lee y Cole, 2003, Von Krogh, 2003, von Hippel y von Krogh, 2009). En base a ello, se puede realizar una a primera estilización del proceso de desarrollo e innovación que surge de esta bibliografía, usualmente como resultado del estudio de casos⁴.

En términos sintéticos, desde este nivel de análisis, un proyecto *Open source* de SL es un proyecto de desarrollo a nivel de comunidad basado en la web. En esta comunidad, que se caracteriza por ser distribuida y dispersa, los miembros comparten una cultura y normas, que junto con los regímenes de licencia garantizan que el conocimiento sea compartido libremente.

Un proyecto OS típicamente es iniciado por un individuo o un grupo pequeño en busca de una solución a una necesidad individual o de una empresa. La estructura organizativa de los proyectos suele dividirse en dos grupos principales, uno denominado *core* y la otra periferia. El *core* está formado por el/los lidere/s del proyecto (donde suelen estar los

⁴- Kogut y Metiu (2001) estudian los casos de Linux y Apache. von Hippel y von Krogh (2009) y Von Hippel (2005) presentan los casos de Apache y fenchmail. Lee y Cole (2003) el caso de Linux en general. O'Mahony (2003) estudia las formas de protección en 6 proyectos comunidades: GNU, Linux kernel, Apache, Debian, Gnome y Linus estándar base.

"iniciadores") y una buena cantidad de mantenedores cuyas actividades son evaluar y aceptar o rechazar las modificaciones del código fuente realizadas por la periferia, corregir errores, mantener la calidad del software y establecer mecanismos de selección de las mejoras. Por su parte la periferia está formada por amplio número de desarrolladores (llegando a ser miles de ellos) cuya función es el testeado del software, la detección e información de errores y la generación de mejoras o parches del código fuente. La división de los participantes en esta organización no es estructurada, sino que se trata de sociedades meritocráticas.

Los proyectos funcionan sin un proceso formal de *recruiting* de los participantes y donde la relación entre el proyecto y los desarrolladores es en gran parte voluntaria y no mediada por contratos formales⁵.

Los proyectos disponen de herramientas libres de desarrollo e infraestructura para hospedarse y monitorear los cambios, lo que incluye listas de correo para fines especializados, como el reporte de fallas (*bugs*), intercambio y discusión de ideas y herramientas esenciales de desarrollo⁶.

Tanto esta forma de organizar el proceso, como el desarrollo de una infraestructura colectiva de socialización y la compartición de herramientas es la que permite generar innovaciones (los sucesivos mejoramientos del código) de alta calidad y permite la asimilación del aprendizaje por parte de los participantes. Estas innovaciones y aprendizajes se basan en un proceso de evaluación crítica por parte de todos los miembros de la comunidad (Lee y Cole, 2003).

Esta forma de desarrollo del proceso de innovación dificulta especialmente su mensurabilidad, dado que ocurre difuminado en una comunidad distribuida y dispersa incluso globalmente.

Ello llama a destacar qué aspectos estiliza la literatura de los procesos de innovación en la actividad de FLOSS a nivel de empresa, cuya conceptualización contribuyan al diseño de relevamientos a este nivel de análisis, que permitan identificar la presencia económica de esta actividad y su impacto en términos innovativos.

De este modo, la literatura identifica una serie de aspectos por los cuales las empresas de software están motivadas a participar en comunidades y desarrollos de Código Abierto, impactando en su actividad innovativa (Colombo *et al.*, 2013, 2014).

Las empresas pueden obtener conocimiento desde la comunidad de FLOSS. Las empresas acumulan conocimiento con respecto a la comunidad, a través de sus propias rutinas y aumentando su capacidad para detectar códigos de alta calidad. A su vez, pueden descargar libremente código y adaptarlo a las necesidades de sus clientes o pueden contribuir con proyectos FLOSS, autorizando a sus programadores para que escriban código o corrijan

⁵ - Una parte de la literatura explora cuales son las motivaciones individuales para participar, listando: aprendizaje, vincularse con personas/líderes con altas habilidades, poder mostrar sus propias habilidades/talento y que reditúe en mejores ingresos a largo plazo (O'Mahony, 2003).

⁶ - Como un lenguaje de programación específico y herramientas de desarrollo básicas que facilitan las interacciones. A su vez, los proyectos OS tienen usualmente un "software de control de versión", que les permite a los contribuidores insertar nuevo código y "probar" que ocurre con el funcionamiento del soft, realizar testeos de mejoras que permite volver a versiones anteriores fácilmente. Estas herramientas vuelven al proceso de desarrollo muy práctico y ágil.

código, escriban documentación de, o respondan preguntas técnicas de, proyectos de la comunidad, participando en sus listas de correo.

Además, la comunidad ofrece gran cantidad de recursos externos gratis y potencialmente valiosos y es abundante en capacidades de programación, porque ofrece programadores que libremente realizan sugerencias sobre programas FLOSS, corrigen códigos, escriben módulos complementarios y proveen asistencia al usuario⁷. Además, la comunidad *Open source* ofrece a las empresas recursos de marketing y canales de distribución, contactos con potenciales clientes y oportunidades para construir una reputación como un productor de software de alta calidad. Todos estos recursos son fungibles, en tanto pueden volcarse al desarrollo de algún producto.

La comunidad de FLOSS está fuertemente interconectada y una relación cercana con ella funciona como puente para establecer mayores vinculaciones con otros desarrolladores trabajando en proyectos FLOSS. Por último, cualquier software puede ser publicado exitosamente a través de la comunidad FLOSS: la aceptación de un software por la comunidad es considerado una prueba de calidad que impulsa la reputación de la empresa y, además hay evidencia de que los desarrolladores FLOSS ayudan a promocionar los productos de empresas que participan en la comunidad.

Para la utilidad del uso de estos recursos, es esencial que la empresa participe y contribuya en dichas comunidades. De este modo, la empresa adquiere un carácter de *insider*, que les permite incluso afectar el proceso de desarrollo dentro de los proyectos FLOSS en sus direcciones de interés.

Según Colombo, *et al.* (2013) Colombo et al. (2013, 2014), el proceso innovativo a nivel empresa abarca aspectos que motivan a las mismas a participar en FLOSS y en la comunidad. Entre ellos pueden listarse (Colombo, *et al.*, 2013, 2014) que la participación en la comunidad FLOSS le ofrece a las empresas: una disponibilidad de insumos y herramientas que permiten desarrollar herramientas a medida; un fortalecimiento del posicionamiento en el mercado y la reputación en la empresa; mejoras en marketing y comercialización y junto a esto, permiten acceder a capacidades de programación de alta calidad, que no podría atraer por motivos salariales (pero sí por el carácter desafiante de proyectos propios liderados en la comunidad).

⁷- Una cuestión interesante aquí es que, cuando una empresa no cuenta con el suficiente dinero para atraer programadores ‘estrella’ por vías monetarias, este modelo de desarrollo ofrece la oportunidad de contarlos alrededor de “una buena idea, atractiva”, seduciendo a desarrolladores a ‘codear’ para satisfacer las propias necesidades técnicas y prácticas (Von Grogh, 2003).

2. Las encuestas internacionales de innovación en el sector de software

Un primer punto de partida para el diseño de encuestas tecnológicas para la actividad FLOSS, constituyen los antecedentes de este tipo en la propia actividad de software. A nivel internacional se cuentan con dos tipos de aporte. Por un lado, están los esfuerzos que realizan las propias dependencias estadísticas nacionales y transnacionales, como parte de las encuestas de innovación realizadas en los sectores de servicios, las cuales pueden verse resumidas en la tabla 2. En la sección 2.1 a continuación resumimos las más importantes disponibles a nivel global y sus características más salientes. Estaremos especialmente preocupados por los modos de aproximación a las actividades innovativas, la forma de medición de los resultados y tipos de innovación obtenidos, y las vinculaciones de las empresas de software. Igualmente, destacaremos ocasionalmente algunos resultados estadísticos salientes de las últimas ondas disponibles en cada caso.

Por otro lado, se cuentan diversos esfuerzos llevados a cabo por grupos de investigación académicos dispersos a lo largo del globo. Estos relevamientos siempre se realizan en el marco de algún objetivo específico de investigación, lo que les da su impronta particular. Procuramos en la sección 2.2, presentar algunos de estos esfuerzos identificados y destacar qué aportes podemos rescatar de allí de los modos de medir la innovación en esta actividad. En la tabla 2.1 también se pueden encontrar a dichos relevamientos expuestos de manera concisa.

2.1. Encuestas de organismos estadísticos nacionales y transnacionales

Una de las principales referencias en lo que hace a encuestas de innovación es la Community Innovation Survey (CIS), de la **Comunidad Europea**. Esta incluye al sector de servicios desde el año 1997.

La Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación (CIS) es una iniciativa de características únicas del programa comunitario INNOVATION y la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT). Esta iniciativa se lleva a cabo dentro del marco del sistema de seguimiento de la innovación en Europa (EIMS). En total, el proyecto de Eurostat cuanta con 7 ondas, que toman como referencia periodos trianuales para todos los países.

Una encuesta inicial, realizada durante 1992 y 1993, proporcionó los primeros datos empresariales comparables sobre los procesos y resultados de la innovación tecnológica en Europa, ofreciendo así una herramienta inestimable para el seguimiento de la innovación en toda Europa y la comparación de regiones y sectores.

Tabla 2.1: Relevamiento de Encuestas Internacionales de Innovación en Servicios.

País	Nombre de la Encuesta	Sector donde se incluye Software	Periodo de Observación	Cantidad de ondas	Ultima encuesta aplicada	Agencia responsable	Manual aplicado
Brasil	Pesquisa de Inovação (PINTEC)	Servicios (De Tecnología de la Información)	Triannual	5 (2000; 2003; 2005; 2008; 2011)	2011	Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) y Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación	Manual de Oslo
Canadá	Encuesta de Innovación y Estrategia de Negocios	Servicios (Información: Edición de Software)	Triannual	2 (2009;2011)	2012	StatCan (Statistics Canadá)	Manual de Oslo
Chile	Encuesta Nacional de Innovación	Servicios (Informática y actividades conexas)	Bianual	5 (2005-2006; 2007-2008; 2009-2010; 2011-2012; 2013-2014)	2014	Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Manual de Oslo
Colombia	Encuesta de Desarrollo Tecnológico en la industria manufacturera (EDIT)	Servicios (Informática y Actividades Conexas)	Bianual	4 (2006; 2008; 2010; 2012)	2012	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)	Manual de Bogotá
Comunidad Europea	Community Innovation Survey (CIS)	Servicios (De Computación)	Triannual	6 (1997; 2001; 2005; 2006; 2008; 2012)	2012	Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT)	Manual de Oslo (2da Edición: CIS 1, 2, 3 y 4; 3era edición: CIS 2006, CIS 2008, CIS 2012)
Costa Rica	Encuesta Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación	Servicios (Turismo, Salud, Software y Financiero)	Añual	2 (2012; 2013)	2013	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones	Manual de Oslo
Estados Unidos	Business R&D and Innovation Survey	Servicios (Información: Edición de Software)	Añual	8 (2008;2009;2010;2011;2012;2013;2014;2015)	2015	US Census Bureau and US National Science Foundation	Manual de OSLO
Japón	Japanese National Innovation Survey (J-NIS)	Servicios (Servicios relacionados a Informática)	Triannual	4 (2003; 2009; 2012; 2015)	2015	National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)	Manual de Oslo (2da Edición onda del 2003, restantes con 3era edición)
México	Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)	Servicios (Act. Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler)	Bianual	4 (2001; 2006; 2008; 2010)	2012	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y CONACYT	Manual de Oslo
OECD	KISA Project	Servicios(Software, Servicios Médicos, Turismi y Ocio, Industrias basadas en Recursos Renovables y Varios)	Puntual	1	2005	Agencia Estadística de cada País.	
Uruguay	Encuesta de Actividades de Innovación (EAI)	Servicios (Información y Comunicaciones)	Triannual	3 (2004-2006; 2007-2009; 2010-2012)	2012	Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) e Instituto Nacional de Estadística (INE)	Manual de Bogotá

En ese sentido, la CIS constituye un buen ejemplo de los beneficios de la subsidiariedad y sinergia: la suma de las partes proporciona una información mucho más completa que la que podría obtenerse de los diferentes componentes por separado. Durante años se han llevado a cabo con regularidad encuestas sobre la innovación en determinados países (por ejemplo, Alemania, en donde fueron utilizadas por el gobierno para determinar u orientar la dirección de la política nacional en materia de innovación). Sin embargo, a medida que la innovación se sometió a un examen más generalizado, un gran número de investigadores y responsables de políticas se dieron cuenta de que, si deseaban establecer políticas coherentes, debían disponer de datos comparables a escala europea. Y, lo que es más importante, esta medición paneuropea de la innovación había de llevarse a cabo con regularidad.

La CIS centra su atención actualmente en la innovación tecnológica (mientras que CIS I trató principalmente de la industria manufacturera, CIS II incluyó también la industria de servicios). Estas ondas de la encuesta tuvieron como objetivo evaluar los productos y/o procesos nuevos o mejorados que han sido puestos en práctica durante un cierto período de tiempo, siguiendo los estándares de las primeras ediciones del Manual de Oslo. Por consiguiente, no se incluían temas tales como la innovación de la organización o los nuevos métodos de comercialización, formación o reclutamiento, aunque estos aspectos también contribuyen a la innovación. Las encuestas se llevaron a cabo con dos años de frecuencia por los estados miembros de la UE. La compilación de datos de CIS es voluntaria para los países, lo que significa que en diferentes encuestas años diferentes países están involucrados, como puede apreciarse detalladamente en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2.2: Países incluidos en las ondas de la Community Innovation Survey (CIS).

	CIS 2012	CIS 2010	CIS 2008	CIS 2006	CIS 4	CIS 3	CIS 2	CIS 1
Belgica	x				x	x	x	x
Bulgaria	x	x	x	x	x	x	x	
Republica Checa	x	x	x	x	x	x	x	
Dinamarca				x	x	x	x	x
Alemania	x	x	x		x	x	x	x
Estonia	x	x	x	x	x	x	x	
Irlanda		x	x					x
Grecia				x	x	x	x	x
España	x	x	x	x	x	x	x	x
Francia	x	x	x		x	x	x	x
Croacia	x	x						
Italia	x	x	x		x		x	x
Chipre	x	x	x	x				
Letonia	x	x	x	x	x	x	x	
Lituania	x	x	x	x	x	x	x	
Luxemburgo	x	x	x	x	x	x	x	x
Hungria	x	x	x	x	x	x	x	
Malta			x	x				
Holanda		x	x			x	x	x
Austria								
Polonia								
Portugal	x	x	x	x	x	x	x	x
Rumania	x	x	x	x	x	x	x	
Eslovenia	x	x	x	x	x	x	x	
Eslovaquia	x	x	x	x	x	x	x	
Finlandia	x	x	x	x	x	x	x	
Suecia	x	x	x	x	x	x	x	
Reino Unido								x
Noruega	x	x	x	x	x	x	x	x
Islandia					x	x	x	

Fuente: Eurostat

El organismo nacional responsable de coordinar y gestionar la encuesta en cada país es el encargado de ponerse en contacto con las empresas. En la mayoría de los países participantes, esta labor recae en la oficina estadística nacional, aunque en algunos países otra institución diferente puede llevarla a cabo. De acuerdo con el principio de subsidiariedad, el Estado miembro en cuestión decide quién realizará la encuesta a nivel nacional. Cada uno de los Estados miembros se encarga de financiar su propia encuesta sobre la innovación. La Comunidad Europea proporciona una contribución financiera a los Estados miembros participantes con el fin de sufragar los gastos de las actividades adicionales necesarias para la comparación a nivel europeo de las encuestas nacionales. La CIS permite el mayor aprovechamiento posible de las iniciativas actuales a escala nacional, a la vez que añade valor al aportar una dimensión paneuropea a estas actividades.

Con el fin de asegurar la comparabilidad entre los países, Eurostat junto con los países desarrolló un cuestionario básico estándar acompañado por un conjunto de definiciones y recomendaciones metodológicas. Los conceptos y la metodología subyacente en la CIS también se basan en el Manual de Oslo, específicamente a partir de la CIS 2006se basa en la tercera edición de 2005.

La primera (CIS) se llevó a cabo en 1993 y cubrió el periodo de actividades innovativas desde 1990 a 1992. La misma estaba solo limitada al sector manufacturero y cubrió 40.817 empresas en 13 países europeos (Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Noruega, Portugal, España, Holanda y Reino Unido).

La segunda ronda se llevó a cabo en 1997 y contempló el período 1994-1996. Esta encuesta incluyó a un conjunto de sectores de servicios como: servicio de transporte, telecomunicaciones, comercio mayorista, servicios financieros, servicios de computación, servicios técnicos y distribución de gas, agua y electricidad, recolectando así una muestra de 11.667 firmas de ese sector junto con 27.102 firmas del sector manufacturero. Esta también incluyó más países participantes (Austria, Islandia, Finlandia y Suecia). Estaba basada en la revisión del Manual de Oslo de 1997. El porcentaje de firmas innovadoras variaba desde el 26% al 73% (Portugal e Irlanda respectivamente) para el sector manufacturero, y desde el 13% al 58% (Bélgica e Irlanda respectivamente) para el sector de servicios.

La CIS 3 se lanzó en 2001 y cubrió información sobre actividades correspondientes al período 1998-2000 para los mismos países que la encuesta anterior. Comparada con su antecesora, contuvo un mayor número de firmas fue analizado (64.000 firmas). El alcance de esta se expandió hasta incluir manufactura y el resto de los sectores de servicios clasificados que no se incluyeron en la encuesta anterior. Tanto en la selección de sectores de servicios de CIS 2 como en la utilizada por CIS 3, el sector de software no puede identificarse separadamente, sino que se encuentra incluido en una categoría mayor.

La segunda y tercera ronda de la encuesta fueron diferentes en muchos aspectos. Dado que no todos los países estaban obligados a implementar el CIS 3, no existió un cuestionario común o una metodología común fue usada, lo que provocó que fuera difícil hacer comparables los resultados de la CIS 3 con las ondas anteriores. Los resultados de la CIS 3 señalaron que, de toda la muestra, el 44% de las empresas eran innovadoras, y que la industria manufacturera se mostraba como más innovadora que los sectores de servicios.

La siguiente onda de la encuesta se llevó a cabo en el 2005, incluyendo países candidatos de la Unión Europea como Islandia y Noruega. El periodo de observación contempló los años 2002-2004 y el año de referencia fue el 2004.

La base metodológica de la misma estuvo basada en la edición vigente del Manual de Oslo, pero ya incluyó muchas de las mejoras establecidas por el Manual de Bogotá (Jaramillo *et al.*, 2001) e incluyó modificaciones acerca de actividades innovativas, como innovación organizacional dentro de la encuesta. Estas modificaciones luego fueron incluidas en la edición de 2005 del Manual de Oslo, de manera que las siguientes CIS ya incorporaban esa sección dentro de la encuesta.

La cuarta edición de la encuesta realizaba preguntas acerca de la innovación en productos y procesos y sobre innovación organizacional o en marketing. Es decir, logró enfocarse en los efectos de la innovación y en las fuentes de información de la misma y no sólo en el proceso innovativo.

La quinta encuesta, CIS 2006, se llevó a cabo en los 25 estados miembros de la UE, Noruega, Bulgaria, Rumania, Croacia y Turquía. El período estándar de análisis incluyó 2004-2006. La unidad de análisis de esta encuesta (y también de sus predecesoras) fue la firma. Esta encuesta decidió mantener el cuestionario y la metodología de la CIS 4, de manera de poder tener resultados totalmente comparables, presentando también una distinción entre efectos de la innovación orientados a procesos y a productos.

En esta encuesta, se observó que el 38,8% de las empresas era innovativa. Alemania encabezaba el ranking con un 62% de sus firmas clasificadas como innovadoras. A pesar de que el promedio de firmas innovadoras decreció entre el análisis de la CIS 4 a la CIS 2006, esta tendencia no se replica cuando se analiza país por país. Para los países en donde los datos están disponibles, la participación de empresas innovadoras era mayor, generalmente, en manufactura que en servicios.

Desde CIS 2 hasta la CIS 2006, el clasificador de actividades utilizado era NACE revisión 1.1, el cual incluía las siguientes industrias: minería y canteras, manufactura, electricidad, gas y oferentes de agua, comercio, transporte, comunicación y almacenamiento, intermediación financiera, computación y actividades relativas, actividades de arquitectura e ingeniería. También es importante notar que en estas ondas de las encuestas el concepto de innovación solo estaba atado a innovación tecnológica (innovación en producto y procesos).

Una cobertura adicional se incorporó a partir de la CIS 4 y CIS 2006 incluyendo sectores de I+D, construcción, venta, reparación y mantenimiento de vehículos, hoteles y restaurantes, actividades inmobiliarias, entre otras.

La encuesta de 2008 sobre la innovación comunitaria (CIS 2008), en contraste con anteriores encuestas del CIS. La CIS 2008 también fue el primero en utilizar la NACE Rev. 2 clasificaciones de las actividades económicas: Minas y Canteras, Manufactura, Electricidad, Gas, Vapor y Aire Acondicionado, Agua, Transporte y Depósito, Información y Comunicación, Actividades Financieras y Aseguradoras.

La encuesta se llevó a cabo en toda Europa de los 27 Estados miembros, excepto Grecia. Islandia, Noruega, Croacia y Turquía también participaron.

Al igual que en las encuestas anteriores, tres períodos de referencia se utilizaron en el cuestionario: el período de referencia para la mayoría de las preguntas era de 2006 a 2008, es decir, el período de tres años desde el comienzo de 2006 hasta finales de 2008. Los indicadores de gastos en innovación se basaron en el año calendario 2008. Además, se pidió a la facturación y el empleo de las empresas durante dos años: 2006 y 2008. Todos los países recogen los datos de acuerdo con estos períodos de referencia.

A partir de esta encuesta, además, se marcó una distinción entre innovación tecnológica (proceso y producto) e innovación no tecnológica (organizacional y marketing).

Hay dos cambios importantes en el CIS cuestionario de 2008 en comparación con la versión de 2006. En primer lugar, la CEI 2006 preguntas sobre los factores que dificultan y los derechos de propiedad intelectual no se incluyen en el cuestionario CIS 2008. Este es el resultado de una decisión de hacer algunas preguntas (a la que las respuestas cambian lentamente con el tiempo) sólo cada cuatro años en lugar de cada dos años. El objetivo de esta decisión es mantener el cuestionario corto y permitir la adición de módulos de una sola vez sobre temas de relevancia política. En segundo lugar, el cuestionario CIS 2008 incluye un módulo voluntario de una página sobre la innovación con beneficios ambientales. Los cambios en el cuestionario CIS 2008 se basaron en el requisito para alinearse con la tercera revisión del Manual de Oslo. Las innovaciones organizativas y de comercialización son ahora una parte regular de la encuesta. Sin embargo, un menor número de preguntas se hacen en la innovación organizativa y de comercialización de los productos y la innovación de procesos.

La siguiente encuesta que se realiza es la CIS 2012. Los sectores afectados a la encuesta se encuentran delimitados según la clasificación de actividades NACE Rev. 2 clasificaciones de las actividades económicas: Minas y Canteras, Manufactura, Electricidad, Gas, Vapor y Aire Acondicionado, Agua, Transporte y Depósito, Información y Comunicación, Actividades Financieras y Aseguradoras.

En CIS de 2012, la mayoría de las preguntas y por consecuencia la mayoría de los indicadores cubren el período de referencia 2010-2012, es decir, el período de 3 años desde el comienzo de 2010 hasta finales de 2012.

En cuanto a los indicadores sobre los gastos de innovación de productos y procesos innovadores, el período de referencia es sólo un año, 2012. España también utiliza sólo 2012 como período de referencia para recoger el número de empresas dedicadas a actividades de innovación. Los otros países usaron el periodo de 3 años para estos indicadores.

Por otra parte, también se pidió a los indicadores económicos básicos (volumen de negocio y de empleo) para el 2010 y para el año 2012 en el cuestionario CIS 2012.

El cuestionario toma como unidad de análisis la “firma”. La misma se realizó en los 28 miembros de la Comunidad Europea y además se llevó a cabo en tres países asociados (Noruega, Serbia y Turquía).

A partir del año 2004 la encuesta se realiza cada dos años, pero manteniendo un periodo de referencia trianual. Los resultados estadísticos de la CIS, que son relevados por cada país, deben ser entregados a EUROSTAT hasta 18 meses después del fin del año de referencia.

En el caso de la CIS 2012, EUROSTAT puso a disposición los datos en noviembre de 2014.

En el contexto de la CIS2012, era obligatorio para las empresas para responder a la encuesta en casi todos los países que entregaron el informe nacional de calidad. Sólo Alemania, Austria y el Reino Unido llevaron a cabo la encuesta de forma voluntaria.

CIS 2012 incluye los más recientes cambios recomendados por las últimas directrices de Oslo Manual: CIS 2012 presenta datos sobre los productos, procesos, organización y comercialización de la innovación. El módulo ad hoc en la encuesta de 2012 se encuentra en las estrategias y los obstáculos para alcanzar los objetivos de las empresas.

Desde que se incluye a empresas de servicios como parte del marco muestral de la encuesta, es importante destacar que el formulario no hace distinción entre manufactura o servicios cuando indaga acerca de innovación. Todos los cuestionarios son similares en ese sentido, y en cuanto a las preguntas. Todos preguntan acerca de innovación de producto, innovación en procesos y actividades de innovación, dedicándole una sección por separado a cada una de ellas.

Recuadro 2.1: Resultados de la encuesta CIS 2008

De los 27 estados miembros de la UE, el 51,6% reporto actividad innovadora entre 2006 y 2008, siendo Alemania el país con mayor actividad relevada. Se evidencio también que la mayor tendencia a la innovación tendía a ser mayor en las grandes empresas con respecto a las medianas y pequeñas.

En cuanto a los motivos para innovar, más de la mitad de las empresas encuestadas menciona la mejora en la calidad de los bienes y servicios ofrecidos como el mayor motivador para innovar, seguido por una motivación para ampliar el rango de bienes y servicios ofrecidos por cada empresa.

La **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)**, que reúne principalmente economías desarrolladas⁸, llevó adelante durante 2002-2005 el **proyecto KISA** (*Knowledge Intensive Services Activities*). El estudio KISA es un estudio de casos en innovación como parte del trabajo continuo de la OCDE en los estudios sobre sistemas nacionales de innovación. El proyecto examina el valor de las KISA en facilitar el crecimiento y su capacidad de innovación dentro de las organizaciones destinatarias enfocándose no en el sector de industrias de servicios *per se* sino en el rol de servicios intensivos en conocimiento como portadores y fuentes de conocimiento que influencia la

⁸ - Formada en 1960 por 20 países desarrollados (Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca, Islandia, Noruega, Turquía, España, Portugal, Francia, Irlanda, Bélgica, Alemania, Grecia, Suecia, Suiza, Austria, Países Bajos, Luxemburgo e Italia), a los cuales se le fueron incorporando 14 países más en el transcurso del tiempo contemplando algunas economías en desarrollo dentro de los mismos (Japón, Finlandia, Australia, Nueva Zelanda, México, República Checa, Hungría, Polonia, Corea del Sur, Eslovaquia, Chile, Eslovenia, Israel, Estonia, Letonia.)

performance o el desempeño de organización individuales, cadenas de valores y clústers entre las industrias.

En este estudio KISA se refiere a la producción y a la integración de actividades de servicios llevadas a cabo por las firmas o actores del sector público en el contexto de la manufactura o servicios en combinación con productos manufacturados o como servicios autónomos. El objetivo de este proyecto es generar análisis comparativos de diferentes tipos de insumos de servicios para el manejo de innovación en las firmas. El proyecto tiene un foco a micro nivel de los niveles de actividades de las firmas u organizaciones, reconociendo la importancia de las actividades de servicios para la innovación y examinando el crecimiento de las capacidades de innovación desde un punto de vista dinámico.

Específicamente el proyecto investiga la naturaleza y el uso de los servicios intensivos en conocimiento en innovación de diferentes maneras. Se asume que los servicios pueden actuar en diferentes roles, como por ej.: como facilitadoras, portadoras o como una fuente de innovación. Se trató de un trabajo de naturaleza exploratoria que partió de considerar que la innovación ocurre en un sistema donde numerosos actores, públicos y privados, expertos internos y externos, están involucrados en actividades intensivas en conocimientos, creando y diseminando conocimiento que provee la base para la capacidad innovativa. Este proyecto también investiga que ocurre dentro de las organizaciones mientras ellas crean sus competencias y capacidades. El estudio se llevó a cabo en cuatro grandes grupos industriales: Cuidado de la Salud, Turismo y Ocio, Industrias basadas en recursos renovables y Servicios de Software.

El análisis de la industria de software se basó en material empírico de 6 países: Australia, Finlandia, Irlanda, Corea, Nueva Zelanda y Noruega. De estos países, Australia, Finlandia e Irlanda contribuyeron tanto con encuestas como con análisis de casos de estudio en un reporte. Corea llevo adelante una encuesta para relevar los datos, Noruega se basó en estudios de casos y por último Nueva Zelanda se basó en análisis estadísticas nacionales. Todos los países complementarios su investigación con estadísticas nacionales y de la OCDE sobre el sector de estudio.

Dado que la composición e importancia de KISA varía por industria/cluster, el proyecto incluye estudios específicos que utilizan un rango diferente de enfoques, esto requiere que el enfoque de la investigación sea abierto y buscan desarrollar conceptos analíticos. Todo este esfuerzo realiza porque el fin que es que los el estudio multinacional y esfuerzo de investigaciones intra países, brinden resultados comparables.

Para la coherencia en el diseño de las preguntas, recolección y enfoque analítico, el proyecto KISA adoptó métodos complementarios: encuestas cuantitativas y estudios de caso cualitativo.

Del total de los países que fueron base de estudio para la industria de software, el estudio contó con algunos países que abordan tanto un enfoque cualitativo y cuantitativo y otros que solo abordan uno. Australia, Finlandia e Irlanda realizaron tanto encuestas como estudios de caso, Corea realizó solo encuesta, Nueva Zelanda contribuyó como análisis de información existente y por último Noruega realizó solo estudios de casos.

Los seis países relevados para el proyecto KISA en software tienen un objetivo en común para su investigación: I) estudiar la provisión y el uso de KIS en el proceso de innovación;

II) como KISA contribuye a la innovación; y III) como los servicios de distintas fuentes están integrados e internalizados para desarrollar la capacidad innovativa de la firma. Pero, a la vez, existieron diferencias en el énfasis que cada país le otorgó a su investigación.

A continuación, se analizan aspectos particulares de los relevamientos llevados a cabo por cada país.

De este modo, en el estudio llevado a cabo por Corea, se puso un gran énfasis en el lado de la oferta, específicamente, en el rol del gobierno como proveedor de servicios. En este país, los servicios de software relacionados a la informática representan el 73,4% de la industria de software, mientras que los paquetes de software representan el 23,5%. En este país se encuestaron a 60 firmas, de las cuales 40 eran de oferentes y los 20 restantes de usuarios.

El cuestionario de la encuesta incluyó categorías de servicios usadas por el encuestado y la contribución de las mismas a la innovación de productos, procesos de innovación e innovación organizacional, localización de los proveedores de servicios, fuentes de innovación de servicios, entre otras. Una característica importante acerca del cuestionario es que realiza su énfasis en las preguntas acerca de la actividad innovativa más importante. La investigación fue llevada a cabo por el STEPI (Science and Technology Policy Institute).

En el caso de Australia se puso interés en la relación entre crear o construir competencias internas y las razones para utilizar fuentes externas. El cuestionario busca proveer información sobre las distintas fuentes de conocimientos especializados utilizados por las empresas innovadoras en la industria del software. Está diseñado para proporcionar información sobre los parámetros generales de las decisiones de las industrias acerca de dónde y con qué frecuencia eligen la fuente de servicios particulares en su proceso productivos. A su vez, se toma como base de medición el producto innovativo más importante de cada empresa (MIIP) en lugar de indagar sobre los procesos de innovación en general, de manera de focalizar las respuestas.

El estudio se llevó a cabo en dos etapas, a través de una encuesta seguida por entrevistas personales a la cuales se obtuvieron 54 respuestas a la encuesta y 41 entrevistas, conducida por el gobierno australiano y la University of Western Sydney. A la vez, se tomaron 6 casos de estudio de compañías de software, en donde se indagó sobre qué servicios y cuando se usaban, su origen y cómo las compañías integraban estos servicios para construir su competencia innovativa.

Para el caso de Nueva Zelanda, se estuvo interesado en la combinación de habilidades internas y externas. La industria de software local está caracterizada por un gran número de pequeñas firmas y un pequeño número de grandes firmas. Esta representa el 0,7% del PBI nacional y el 12% de los productos son exportados. El reporte resume resultados de tres estudios anteriores de la industria, contiene un análisis de estadísticas nacionales y contó con entrevistas focalizadas, llevadas a cabo por el Ministerio de Investigación, Ciencia y Tecnología.

Para el caso de Irlanda, El sector de software en Irlanda es responsable del 80% PBI nacional y casi 10% de sus exportaciones (Martinez-Solano *et al.*, 2005) Este es el exportador más grande de bienes de software en el mundo, y el mismo está compuesto por más de 900 empresas. La encuesta postal obtuvo 274 respuestas, de las cuales el 74% eran de empresas nacionales completamente. El equipo de investigación estaba a cargo del

Centre for Innovation & Structural Change (CISC) y la National University of Ireland Galway.

El principal método de generación de datos fue encuesta (dirigido a los directores de las empresas), cuyo cuestionario contiene 10 preguntas de tipo opción múltiple, agrupadas en cuatro secciones principales, que proporcionan información sobre los antecedentes de la industria, Proceso de Innovación, Servicio de Innovación y barreras a la innovación. Es cuestionario fue desarrollado mediante la adaptación y la combinación del cuestionario diseñado por el Grupo de Expertos de Australia en Estudios de la Industria (AEGIS) y cuestionarios de encuestas anteriores de los autores. Si bien el cuestionario permite el análisis de KISA en el sector de software irlandesa, también nos permite adquirir otra información sobre la Software en Irlanda del sector que no se encuentra en la literatura existente (Martinez-Solano, *et al.*, 2005).

Finlandia relacionaba en sus encuestas, innovación con KISA a tres elementos de un marco: el modelo de negocios de las firmas, cadena de valor y el estado en el ciclo de vida. Para el año 2012 la industria de software de Finlandia había generado ingresos por 3.5 billones de euros y el 40% de esos ingresos provenía de productos de mercados extranjeros, de manera que los negocios de software en el país tienden a ser pequeños y presentan varias restricciones financieras, y, por lo tanto, tienen una limitada capacidad para tomar riesgo, pero el sector se beneficia del liderazgo del país en telecomunicaciones y el sector forestal.

Los datos cuantitativos fueron obtenidos por una encuesta de la industria de software llevada a cabo por Helsinki University of Technology, con 166 respuestas y una encuesta KISA online dirigida por LTT Research con 48 respuestas.

El proceso de recolección se puede dividir en tres fases: en la primera se indaga sobre el estado actual de los servicios intensivos en conocimiento en el cluster de servicios de software y cuáles son las características del clúster, para ello se realizaron 7 entrevistas; para la segunda fase que versaba sobre cuáles son las innovaciones de procesos en el sector software de negocios, cual es el papel de KISA en los procesos de innovación y por qué se utilizan o no las KISA, para ello se basaron en estudios anteriores y en 4 empresas que brindaron entre 2 y 3 entrevistas cada una; Por último la última fase se cuestionó sobre qué aspectos de la innovación de Procesos y servicios intensivos en conocimiento fueron llevados a cabo en conexión con modelos de negocio mediante asociaciones estratégicas y redes de valor en la industria del software, y para ello se basó en información relevada de la encuesta, estudios previos y estudios de caso (Minna-Kaarina Forssén, 2005)

Finalmente, para el caso de Noruega se enfocó más directamente en preguntas acerca de si las firmas usan KISA para desarrollar capacidades innovativas, y junto con Corea, le dieron especial atención al rol de las firmas de software como proveedoras de KIBS y como estas contribuyeron al proceso de innovación en su rol de “agentes de innovación”.

Para el país, el software se convirtió en una industria de computación dominante en los últimos 10 años. Para el proceso de investigación, se realizaron entrevistas semi-estructuradas conducidas por 16 firmas de software nacionales, en donde se discutía acerca del uso de KIS tanto internos como externos, sus efectos, la situación con respecto a sus competidores, competencias y aprendizajes, financiamiento a la innovación, entre otras. El equipo de investigación de los estudios de caso fue liderado por STEP Group.

Las lecciones obtenidas por el estudio de KISA en la industria del software señalan que las capacidades de innovación de las firmas muestran fuertes correlaciones con el uso de servicios intensivos en conocimiento. La influencia de servicios externos en aprendizaje innovador depende de las motivaciones y la capacidad de absorción del usuario.

Las firmas de software integran información y conocimiento de varias fuentes para sus procesos innovativos. I+D es típicamente orientado a soluciones, basados en identificar problemas de la industria y desarrollar soluciones técnicas que pueden ser fácilmente personalizadas a cada usuario. Ideas de nuevos productos se obtienen de los departamentos de ingeniería y marketing y también directamente de los clientes. Como muestra el caso irlandés, las mejores fueron basadas en el *feedback* de ingenieros con clientes. Proveedores de servicios de negocios y organizaciones de búsqueda de tecnología son utilizadas para dar soporte a la gerencia de negocios y parecen ser especialmente importantes para las firmas, a la hora de expandir los negocios internacionalmente, como se observó en el caso de Finlandia.

Las relaciones con grandes firmas, como por ejemplo telecomunicaciones, tienen un rol importante en un desarrollo de un mercado internacional y en la creación de redes de conocimiento. Este ambiente que incentiva la cooperación y actividades conjuntas entre firmas de servicios grandes y pequeñas, es un elemento importante en el sistema de innovación, como es para el caso de Corea y Nueva Zelanda.

El uso y la demanda de KISA cambian en el ciclo de vida, tanto del producto como de negocios. Como se observó en el caso de Australia y Finlandia, el uso de fuentes externas aumenta a medida que se encuentran en un estadio maduro del ciclo de producción. Muchas firmas diseñan e implementan nuevos productos usando fuentes internas, y luego buscan asistencia externa para estrategias de negocios y financiamiento, seguido por servicios legales.

En la investigación llevada a cabo en este proyecto, la mayoría de las firmas que usan servicios externos aspiran a desarrollar competencias externas a medida que crecen en tamaño y volverse más exitosas.

Luego, entre otras de las economías centrales podemos señalar la Encuesta de Innovación y Estrategia de Negocios de **Canadá**. El Instituto de Estadísticas de Canadá ha llevado a cabo esta encuesta desde el año 2009, para proporcionar información sobre las decisiones estratégicas, las actividades de innovación y las tácticas operativas utilizadas por las empresas canadienses. La misma recoge información sobre la participación de las empresas en las cadenas globales de valor. Algunas de las temáticas sobre las que se indaga son: estrategias empresariales y de supervisión, estructura de la empresa, las actividades operativas, de reubicación de las actividades comerciales, las actividades de ventas, las prácticas comerciales y relaciones con los proveedores, el uso de tecnología avanzada, producto /proceso / marketing / innovación organizacional, gestión del rendimiento de producción , gestión de recursos humanos, producto principal y la estructura del mercado, los programas de apoyo del gobierno, y los obstáculos a la innovación.

La actividad en este programa comenzó en el año 2009 con la primer Encuesta de Innovación y Estrategia de Negocios. Se realizó una segunda encuesta en el año 2012.

La población de ambos relevamientos está definida como empresas dentro de los 14 sectores siguientes definidos de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de

América del Norte (SCIAN, Statistics Canada, 2007). Según dicha clasificación el Software se encuentra dentro de la categoría información (information) y a su vez dentro del subgrupo Edición de Software (Software publishers) que contempla Aplicaciones software, ordenador, paquetes; Editores de software informático, empaquetados; Edición y reproducción de programas informáticos; Juegos, programas informáticos, edición; Sistemas operativos: software, informática, empaquetados; Editores de software enlatado de computadoras; Editores de paquetes de software de programación y de compilación.

Al igual que la CIS, la encuesta de Canadá considera períodos de referencia trianuales para sus estudios, tanto en la encuesta del 2009 como en la del 2012.

La Encuesta del año 2009 toma como período de referencia los años 2007 al 2009. Con una muestra de 3.685 empresas.

Por otro lado, la Encuesta del 2012 toma como período de referencia 2010-2012. Se seleccionó una muestra aleatoria estratificada y aleatoria de 7.818 empresas de una población objetivo de 67.807 empresas en la versión de octubre de 2012 del Registro de Comercio de Estadísticas de Canadá. La población objetivo fue estratificada por agrupaciones industriales, regiones y tres clases de tamaño basadas en el número de empleados por empresa. La respuesta de los cuestionarios es obligatoria.

La Encuesta de Innovación y Estrategia de Negocios utiliza las versiones electrónicas y en papel del cuestionario de la encuesta para recopilar información de los encuestados.

Con modificaciones menores, el cuestionario 2012 utiliza las mismas preguntas que la iteración de 2009 para recoger información sobre la estrategia de negocio, las cadenas de valor global y la innovación. El cuestionario de 2009 se desarrolló en colaboración con la industria de Canadá y con Asuntos Exteriores y Comercio Internacional de Canadá.

Para obtener información sobre el tipo de innovación llevado a cabo por las empresas, se indaga en diferentes secciones sobre innovación en proceso, organizacional, en producto (bien o servicio) y marketing. A continuación, se indaga sobre el uso de programas del gobierno como soporte para sus actividades innovativas, y por último sobre las barreras para la innovación que afronta la empresa.

El diseño del cuestionario prevé saltar una sección a partir de la respuesta negativa acerca si la empresa incorporó algún tipo de innovación en sus diferentes tipos.

Recuadro 2.2: Resultado de la Encuesta de Innovación y Estrategia de Negocios 2012

En 2012, las empresas de tamaño mediano (79,8%) y pequeñas (76,2%) utilizaron el crecimiento de las ventas y el ingreso como su principal indicador para medir sus objetivos estratégicos a largo plazo. Por el contrario, las grandes empresas fueron más propensas a aplicar dos medidas principales de desempeño: margen bruto y margen de operación (78,0%) y crecimiento de ventas e ingresos (77,4%).

Con respecto a su enfoque estratégico, las empresas canadienses dirigieron sus esfuerzos hacia el mantenimiento o la optimización de sus actividades empresariales existentes en lugar de introducir nuevos o mejorados productos o prácticas (gestión, operaciones y marketing) en 2012.

Las empresas canadienses estimaron que el 58,1% de sus ventas totales de su bien o servicio más vendido provenía del mercado local. Las pequeñas empresas (60,7%) tuvieron la mayor propensión a depender de los mercados locales en términos de porcentaje de ventas, seguido por las empresas medianas (51,4%) y grandes (31,8%).

En 2012, el 90,2% de las empresas de las industrias de servicios encuestadas, concentraron las ventas de su producto o servicio más vendido en los mercados canadienses, a nivel local, provincial o en otras provincias. Tres cuartas partes de las ventas totales de los productos o servicios más vendidos de los fabricantes canadienses provienen de Canadá. En contraste, la mitad de las ventas totales del producto más vendido de las grandes empresas manufactureras provino de mercados fuera de Canadá.

Japón es otra de las economías centrales que tiene una encuesta de innovación. El *National Institute of Science and Technology (NISTEP)* del Ministerio de Educación, Cultura, Deporte y Ciencia y Tecnología (MEXT) de Japón llevó a cabo la “Encuesta Nacional Japonesa de Innovación” (J-NIS) con el objetivo de examinar el estado y la tendencia que presentan las actividades innovativas en Japón desde el año 2002.

Esta encuesta se lleva a cabo basada en los estándares internacionales del Manual de Oslo (la primera onda se basó en la 2da edición del manual, mientras que las dos ondas siguientes lo hicieron en base a la 3era edición). Los aspectos indagados en esta encuesta corresponden a los de la encuesta CIS de la Comunidad Europea.

La primera encuesta se llevó a cabo en el año 2003 y cuenta con 2 ondas adicionales, siendo la última realizada en el año 2015. Cada encuesta analiza un periodo de referencia de 3 años.

La población objetivo de la encuesta son empresas privadas con más de 10 personas empleadas. Estas empresas deben corresponder a sectores de agricultura, pesca o forestal, minería, electricidad, gas, provisión de agua o servicios específicos, en donde en este último se distingue el sector de “servicios relacionados a informática” y como una subsección del mismo se encuentra “oferta y consultoría de software”. Para la encuesta llevada a cabo en 2015, la cantidad de empresas que habían respondido a la encuesta fue de 12.526 (NISTEP, 2016).

La encuesta indaga acerca de innovación en producto y producto, actividades de innovación que llevaron a esa innovación, uso de fondos públicos para llevar a cabo innovación,

fuentes de información, cooperación y vinculaciones con otras empresas y obstáculos para la innovación. La encuesta de 2009 y 2012 adaptaron su cuestionario a las modificaciones de la tercera edición del manual de Oslo e incluyeron también preguntas acerca de innovación en marketing, innovación organizacional y sobre creatividad y habilidades.

Si bien la encuesta seguía el formulario propuesto por la CIS, cada onda agregó un tema especial que se adaptaba a las condiciones de los sectores en el país. En la primera onda se agregó una pregunta acerca de los efectos que generaban las patentes y su aplicación. En la segunda se indagó acerca de transacciones tecnológicas, gestión de I+D y estructuras de mercado. Por último, para la onda de 2015 se incluyó una pregunta sobre inversión en bienes intangibles.

Recuadro 2.3: Resultados de la Encuesta J-NIS 2015

El ratio de empresas innovadoras relevadas en la encuesta fue 12% para la innovación en producto y 15% para innovación en proceso. Para el primer tipo de innovación, la mayor parte de la misma se debió a introducción de productos nuevos o mejorados, seguido por nuevos bienes.

En cuanto a procesos, la innovación se estuvo concentrada, en mayor parte, en la implementación de un nuevo proceso de producción, seguido por la implementación de una actividad de soporte a un proceso ya existente.

Por último, se releva el caso de la encuesta llevada a la a cabo por **Estados Unidos**. La Encuesta de I + D e Innovación Empresarial (BRDIS) es la principal fuente de información sobre los gastos de investigación y desarrollo de empresas nacionales y mundiales y la fuerza de trabajo para empresas de negocios que operan en los 50 estados y el Distrito de Columbia.

La encuesta es llevada a cabo anualmente por la Oficina del Censo de los Estados Unidos de acuerdo con un acuerdo interinstitucional con el Centro Nacional de Estadísticas de Ciencias e Ingeniería de la National Science Foundation (NSF). BRDIS sucede a la Encuesta de Investigación y Desarrollo Industrial, que produjo estadísticas para 1953-2007 y fue conducida por la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (1953-56) y la Oficina del Censo de los Estados Unidos (1957-2007).

La respuesta a esta encuesta es obligatoria y confidencial bajo el Título 13 del Código de los Estados Unidos.

La encuesta se realiza con una frecuencia anual a partir del año 2008 que es la encuesta BRDIS inicial. Dado que la última encuesta publicada es la del año 2015, esto nos da ocho ondas de la encuesta.

La unidad de análisis de la encuesta es la empresa. Se envía una encuesta estándar (BRDI-1) a las empresas con una actividad conocida de I + D (aproximadamente 5.000), y se envía a todas las demás empresas (aproximadamente 40.000) una versión corta (no tiene introducción ni índice de contenido) de encuesta (BRD-1 (S)). Esta diferenciación es relevante, ya que nos indica que no se realiza una encuesta diferenciada por sector.

La muestra tomada para la realización de esta encuesta toma como partida aquellas empresas con fines de lucro con presencia en los Estados Unidos, de cinco o más empleados dedicados a las industrias de minería, servicios públicos, construcción, manufactura, comercio al por mayor, comercio minorista o servicios. Y además que tienen al menos un establecimiento que está clasificado en un sector dentro del alcance basado en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS). Según dicha clasificación el Software se encuentra dentro de la categoría información (51_information) y a su vez dentro del subgrupo Edición de Software (5112_Software publishers) que contempla Aplicaciones software, ordenador, paquetes; Editores de software informático, empaquetados; Edición y reproducción de programas informáticos; Juegos, programas informáticos, edición; Sistemas operativos: software, informática, empaquetados; Editores de software enlatado de computadoras; Editores de paquetes de software de programación y de compilación.

Teniendo en cuenta que la población de empresas es de 2.000.000, las que cumplen estas características y por tanto forman parte de unidad de análisis son sólo 45.000 que representa menos del 25% del total.

En el cuestionario se examinan las siguientes variables: Rendimiento de I+D (I+D nacional y extranjero para empresas con sede en Estados Unidos); Empleo total e I+D; Fuentes de financiación de I+D; Carácter del trabajo de I+D (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo); Tipo de costo de I+D (por ejemplo, salarios y beneficios adicionales)

Inversiones en I+D; Áreas de aplicación de la I+D y la tecnología; Códigos de negocio; Localización geográfica del desempeño interno y externo de I+D de empresas estadounidenses; Ventas y por último Actividades de patentes, licencias y transferencia de tecnología.

La recopilación de los datos se realiza de dos maneras, tanto en papel como mediante la WEB. Los encuestados la responden por correo en el 20% de los casos y por internet en el 80% de los casos. A partir de esto, se revisan todos los datos presentados por las empresas encuestadas para asegurar que los campos de datos estén completos y que sean consistentes internamente. Dado el tamaño y la complejidad del BRDIS, muchas respuestas de la encuesta incluyen errores que requieren corrección o patrones inusuales que requieren validación. Se aplican varias verificaciones automatizadas para mejorar la eficiencia de la revisión y corrección de datos de los analistas. Durante la edición, si se necesita información adicional o correcciones de datos, se contacta a los encuestados y se les pide que proporcionen información adicional o corregir los datos. Si no se puede obtener información adicional o datos corregidos de los encuestados, se imputan los datos.

La metodología general utilizada para producir estimaciones de BRDIS implica sumas de datos ponderados (reportados o imputados), en los cuales los pesos son el producto del peso de muestreo y el factor de ajuste de la no respuesta. Sin embargo, existen algunas excepciones, que se describen en detalle en los informes anuales que contienen cuadros estadísticos detallados.

A la hora de relevar información sobre Innovación, a partir del año 2009 esto se realiza en la primera sección del cuestionario en la sección de Información de la Empresa en la que se indaga sobre Propiedad de la empresa, negocio (es), ingresos e innovación. Para Innovación

se pregunta por separado sobre Innovación en Producto (bien o servicio) e Innovación en Servicio. Cabe aclarar que en la sección donde se indaga sobre Innovación en Producto se pregunta si se introdujeron nuevos o mejorados bienes o servicios y a partir de la respuesta positiva se sigue con dos preguntas más, que caso contrario no se responden y se continúa con la sección de Innovación de Proceso.

La encuesta del año 2008, Innovación se encontraba en la sección 6 en la que se solicitaba información sobre Propiedad Intelectual, Transferencia de Tecnología e Innovación, y en la misma pregunta se diferencia entre Innovación en producto y proceso.

Además de las economías centrales, se puede mencionar a las encuestas llevadas a cabo por países latinoamericanos. Estos se destacan por realizar encuestas a sectores de servicios, aunque en menor medida también se releva al sector manufacturero. Dentro de esta región, podemos mencionar las encuestas llevadas a cabo por México, pionero en el relevamiento para el estudio de los procesos innovativos, Colombia, Costa Rica, Uruguay, Brasil y Chile. Si bien Argentina realiza este tipo de encuestas y por tanto es objeto de análisis, cabe destacar que en este país no se realizan encuestas de innovación en servicios. La experiencia reciente de la encuesta de I+D del Mincyt no muestra que se está trabajando en esta línea, pero la misma mide innovación en software (Mincyt, 2015).

México constituye el país latinoamericano pionero en la realización de encuestas de innovación en el sector. Éstas, así como las encuestas sobre investigación y desarrollo tecnológico⁹, se realizan de manera conjunta por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el CONACyT. En 1997 el CONACyT llevó a cabo la primera encuesta sobre innovación tecnológica, pero esta fue exclusivamente para el sector manufacturero.

En 2001, en un esfuerzo bilateral, el CONACyT y el INEGI deciden realizar la segunda Encuesta Nacional sobre Innovación, la cual, a diferencia de la primera, amplió su cobertura sectorial, abarcando además del sector manufacturero al sector servicios, de hecho, la encuesta utilizó cuestionarios diferenciados por sector. Esta encuesta (Ver anexo A1.1) utiliza un abordaje de diferenciación para el análisis de los procesos de innovación, ya que contiene un formulario que trata la innovación a través de los proyectos tecnológicos realizados.

El formulario dedicado a la innovación en el sector servicios del año 2001 contiene 9 secciones en las que se indaga sobre la estructura de la empresa, las actividades económicas llevadas a cabo, actividades de innovación de la empresa, recursos destinados a las actividades de innovación, factores que influyen y obstaculizan las actividades de innovación, fuentes de información para la innovación, cooperación en innovación, actividades científicas y tecnológicas y el posicionamiento tecnológico de la empresa. En particular en la tercera sección se realizan preguntas para identificar si se introdujo al

⁹ - En el año 1994, nace la primera Encuesta sobre Actividades Científicas y Tecnológicas en Empresas Privadas (ESACTEP 1994), la cual captaba información sobre los recursos financieros y humanos destinados por las empresas a la Investigación y Desarrollo Experimental (Robles *et al.*) en México, permitiendo conocer la labor emprendida por el sector productivo para el desarrollo de la IDE. Esta encuesta se levantó también en 1996 y 1998, que además de recopilar información del sector productivo, también lo hizo para los sectores educación superior, gobierno e instituciones privadas no lucrativas (ONG's), haciendo comparables estas series.

menos un proyecto de innovación, si se introdujo al mercado algún servicio, método de generación o prestación del servicio nuevo o mejorado, quienes desarrollaron dichos métodos y el alcance de la novedad. Luego se pide especificar la innovación que implicó dicho proyecto, el tiempo que transcurrió desde el inicio del proyecto hasta su comercialización y se pide indicar el monto total del presupuesto que se destinó al proyecto desde su inicio.

En las posteriores encuestas se fue abandonando este enfoque y se comienza a estudiar la innovación en servicios y en la industria con un formulario unificado para ambos sectores.

Con el propósito de dar continuidad a la serie de datos estadísticos, la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) 2006, incluyó por primera vez el Módulo de Innovación Tecnológica (MIT) al igual que la encuesta del año 2008.

A partir de incorporación del MIT, la temática de innovación se incorpora de manera definitiva al cuestionario de las encuestas sobre investigación y desarrollo tecnológico, esfuerzo que se mantiene en el año 2008, dando así continuidad a las series de datos necesarias para la generación de un sistema de información estadística en IDT e Innovación.

Con el propósito de ampliar el acervo de datos estadísticos e indicadores científicos y tecnológicos, el CONACyT adicionó a la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2010, el Módulo sobre Cooperación Internacional en Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET-MOCI 2010), manteniendo, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la sección de innovación como parte importante de la encuesta.

Hasta la actualidad se cuenta con 4 ondas (2001, 2006, 2008 y 2010) y cada uno se realiza con un período bianual de análisis.

La temática abordada por el instrumento de captación utilizado en el Módulo de Innovación Tecnológica versa sobre los siguientes criterios: I) Exploración de la actividad innovadora de la empresa; II) Innovación tecnológica de la empresa; III) Recursos destinados a las actividades de innovación; IV) Características de la actividad innovadora de las empresas; y V) Percepción de los objetivos, factores y fuentes de la innovación.

El objetivo general del estudio es preguntas relacionadas con la Innovación Tecnológica en las empresas de los sectores manufacturero y de servicios que permita detectar las mejoras tecnológicas en productos y procesos, los mecanismos de financiamiento y la cantidad de recursos que las unidades productivas destinan a estos rubros, de acuerdo con la metodología descrita en el Manual de Oslo de la OCDE.

En cuanto a la unidad de observación del sector productivo, cabe mencionar que hasta el año 2008 fue la empresa con 50 y más ocupados y a partir del año 2010 se amplió a las empresas de 20 y más ocupados. Para la determinación de los sectores de análisis se toma como base en CIU Rev. 3.1.

Según dicha clasificación el Software se encuentra dentro de la categoría Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (Sección K) y a su vez dentro del subgrupo Informática y actividades conexas (División 72) que contempla Consultores en equipo de informática; Edición de programas de informática, consultores en programas de informática y suministro de programas de informática; Edición de programas de informática; Otras actividades de consultores en programas de informática y suministro de programas de

informática; Procesamiento de datos; Actividades relacionadas con bases de datos y distribución en línea de contenidos electrónicos; Mantenimiento y reparación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática; y Otras actividades de informática

Por su parte, **Colombia** lleva adelante una de las más desarrolladas encuestas de innovación focalizadas en el sector servicios. Luego de las primeras experiencias con la encuesta para el sector manufacturero¹⁰, se comenzó a implementar una Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica para los sectores servicios y comercio (EDITS I) que implicaba el mismo formulario, pero dirigido a otras empresas de diferentes sectores. La primera fue aplicada en los años 2004-2005 sobre una muestra de 4.393 empresas y sus resultados fueron publicados en 2008.

Para el periodo 2008-2009, se implementó la Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica para los sectores servicios y comercio (EDITS II) sobre una muestra de 4.136 empresas, y la Tercera Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica para los sectores servicios y comercio (EDITS III), para el período de referencia 2010 y 2011, sobre una muestra de 5.038 empresas. La EDIT aplicada a los sectores de servicios y comercio es una operación tipo censo según parámetros de inclusión, que representa una población objetivo de 16 subsectores o actividades del sector de servicios y comercio, relevantes a la investigación, con parámetros de inclusión diferenciados y definidos según el nivel de personal ocupado y los ingresos anuales de las empresas para cada subsector. Es así, que los resultados incluyen características de desarrollo tecnológico e innovación para cada subsector estudiado, pero no calcula indicadores agregados para el total de la muestra de actividades de servicios y comercio.

Debido a la mejora continua de la cobertura de la encuesta, bien sea por fortalecimiento de directorios, empresas nuevas o que cumplen con los parámetros de inclusión definidos, la información de la EDITS IV, para el periodo 2012-2013, no es directamente comparable con la publicada en la EDITS III período 2010-2011, debido a la mejora continua de la cobertura de la encuesta, bien sea por fortalecimiento de directorios, empresas nuevas o que cumplen con los parámetros de inclusión definidos. Otra diferencia remarcable entre EDITS III y EDITS IV, es que en esta última se realizó una ampliación del alcance de empresas investigadas para las actividades de educación superior, al incluirse las universidades públicas; y para las actividades relacionadas con salud humana se amplió el parámetro de inclusión, para cubrir no sólo las instituciones de alta complejidad como que se venía recolectando, sino también instituciones públicas y privadas (DANE, 2013).

La encuesta se basa principalmente en el Manual de Bogotá, el cual presenta una normalización de indicadores de innovación aplicable a América Latina. Siguiendo estos lineamientos, es importante destacar que la definición de innovación que se toma en cuenta

¹⁰ - El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia llevo a cabo 5 ondas de la Encuesta de Desarrollo Tecnológico en la industria manufacturera (Penrose) antes de incorporar al sector servicios para su estudio. Cada EDIT tomo un periodo bianual de datos, siendo el primero para los años 1994-1995. La EDIT II tomo como referencia el periodo 2003-2005, la EDIT III el periodo 2005-2006, la EDIT IV los años 2007-2008 y, por último, la EDIT V tomo como referencia el periodo 2009-2010.

A finales de 2012, para la EDIT IV se agregaron algunas preguntas para incrementar la consistencia de la información y cambió el enfoque de la desagregación del personal total, restringiéndolo al vinculado de manera parcial o permanente a Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI) y desagregándolo por sexo

está basada de forma textual en la definición planteada por el Manual de Oslo. A su vez, siguiendo a los manuales, se rescata que la unidad estadística primaria de la EDITS es la empresa. La EDITS IV investigó un total de 5.848 empresas de los subsectores de servicios y comercio, en donde se puede encontrar a software dentro de la categoría “Informática y Actividades Conexas”.

Ambas encuestas presentan un salto en sus preguntas en el caso de responder de manera negativa acerca de la introducción de innovación en la empresa para el periodo analizando, dejando de lado preguntas acerca de efectos de la innovación, a obstáculos a la innovación, adquisición de capacidades internas y externas, entre otras, para pasar directo a la sección de financiamiento de innovación (DANE, 2013).

Recuadro 2.4: Resultados de la encuesta EDITS IV (2012-2013)

Los principales resultados: el subsector de correos y telecomunicaciones fue el que presentó el mayor aumento en la inversión en Actividades de investigación e innovación, los centros de investigación y desarrollo presentaron la mayor proporción de empresas innovadoras en sentido estricto dentro de su subsector (1,5 %), las actividades bancarias presentaron la mayor proporción de empresas innovadoras en sentido amplio (75,0 %), mientras que la actividad de cinematografía, radio y televisión presentó la mayor proporción de empresas potencialmente innovadoras (9,1 %), la actividad de educación superior presentó la mayor financiación de actividades científicas, tecnológicas y de innovación a través de recursos propios y públicos, los centros de investigación y desarrollo reportaron el mayor porcentaje de personas involucradas en la realización de ACTI con 22,5 % de su personal ocupado, le siguió educación superior con 8,5 %.

En cuanto a la EDIT, se pudo recabar información acerca de los recursos utilizados por las empresas para financiar la inversión en ACTI fueron propios en un 82,9%, mientras que los recursos de banca privada representaron 11,4 %. Para el período 2013- 2014, el 0,1 % de las empresas se clasificaron como innovadoras en sentido estricto¹¹, 19,3 % como innovadoras en sentido amplio¹², 3,8 % como potencialmente innovadoras y 76,8 % se clasificaron como no innovadoras

La Encuesta Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación desarrollada en **Costa Rica**, tiene por objetivo obtener la información necesaria para calcular indicadores de las actividades científicas y tecnológicas en dichos sectores. Se consultó específicamente a los sectores turismo, financiero, software y salud. La unidad de análisis del cuestionario son las firmas.

El proyecto que inicio en el año 2006 está compuesto por dos encuestas, Encuesta sobre Ciencia y Tecnología que se realiza al sector institucional (instituciones del sector público, sector académico y organismos sin fines de lucro) y a la par se aplicó la Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al sector empresarial de Manufactura, Energía y Telecomunicaciones. Estas encuestas se repitieron en el año 2008, 2009, 2010-2011. En este proyecto no se tuvo en cuenta al sector servicios.

¹¹- Entendidas como aquellas empresas que en el período de referencia de la encuesta obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado internacional.

¹²- Entendidas como aquellas empresas que obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado nacional o para la empresa, o que implementaron un proceso productivo nuevo o significativamente mejorado, o una forma organizacional o de comercialización nueva.

En el año 2011-2012 se aplicó la Encuesta Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación en el sector servicios en el cual se consultó específicamente a los sectores turismo, financiero, software y salud.

Para la elaboración del proyecto se basan en las recomendaciones internacionales de RICYT y, de manuales para la elaboración de indicadores de ciencia y tecnología, tales como: Manual de Oslo, de Bogotá, Lisboa y Frascati. Además, son el producto de trabajo coordinado por el MICIT, que cuenta con el apoyo de expertos del CINPE (Universidad Nacional) y con el aporte que han realizado los funcionarios ejecutivos y técnicos de alto nivel de las instituciones involucradas, por medio de talleres, y del asesoramiento de un experto internacional.

Dentro de las empresas, el esfuerzo está dirigido a identificar los procesos de gestión de la innovación, actividades dirigidas a generar innovaciones (como es el caso de la I+D), el uso de TIC, el tipo de innovaciones logradas, las barreras enfrentadas, y las relaciones que se han establecido con otras organizaciones o actores.

Dado que el objetivo fue que el cuestionario fuera auto suministrado, se realizaron talleres para las personas designadas por los jefes, con el fin de dar información básica y responder consultas. Se accede al cuestionario de manera on line a través de la página del ministerio.

Cuando se indaga sobre innovación hay una sección de innovaciones logradas y se les pregunta sobre Innovación de productos, Innovación de proceso, Innovación en organización, Innovación de comercialización, Fuentes de información y conocimiento, Fuerzas impulsoras de la Innovación y Barreras.

Es la primera vez que en Costa Rica se realiza un estudio de este tipo relacionado con el sector servicios. El estudio se basó en los sectores de turismo, financiero, software y salud.

Para poder obtener la información se previó la preparación de un instrumento que fuera comparable a las encuestas de innovación realizadas en los años 2006-2011, en los sectores de manufactura, energía y telecomunicaciones. El instrumento se basó en lo estipulado en el Manual de Frascati, Manual de Oslo, Manual de Bogotá y con las experiencias de algunos países de América Latina, en estudios de innovación en el sector servicios.

En el formulario se incorporaron los elementos acerca de las innovaciones logradas por las empresas, las actividades de innovación, fuentes de información y financiamiento utilizadas. A su vez, se incluyó un apartado sobre las relaciones de las empresas con otros actores para poder conocer su interacción y vinculación dentro del Sistema Nacional de Innovación.

Y la última se realizó en el año 2013 a 700 empresas, tamaño ajustada por la tasa de no respuesta ya que el número obtenido por muestreo aleatorio simple fue de 500 empresas. Al final se obtuvo respuesta efectiva de 360.

Se utilizó un solo cuestionario para obtener los datos del año 2012. En el diseño del instrumento de investigación, se incorporaron las definiciones de cada uno de los conceptos sobre los que se indaga, acompañado de un instructivo para completar con preguntas filtro, para que las organizaciones identifiquen las diversas actividades científicas y tecnológicas que ejecutaron.

El cuestionario está dividido en 5 módulos, el en primero se indaga sobre información básica de la organización, en el segundo se consulta sobre los recursos financieros e inversión de los mismos, en el tercer módulo se pidió información sobre el número de proyectos de investigación y desarrollo, en el cuarto contenía preguntas sobre Recursos Humanos afectados en actividades Científicas y Tecnológicas,, y por último en el quinto módulo se indaga sobre Recursos Humanos en proyectos de Investigación y Desarrollo

Recuadro 2.5: Resultado de la Encuesta Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012

Los principales resultados indican que la inversión en Actividades Científicas y Tecnológicas mantiene una tendencia creciente, creció 11% entre 2012 y 2013. Esta tendencia se encuentra acompañada con una mayor participación del sector académico.

En cuenta a actividades innovativas, el principal destino de las innovaciones es a nivel organizacional (86,6%), luego la innovación de proceso (74,7%). El financiamiento mayormente utilizado para las actividades de innovación fue la reinversión de utilidades (52%), el uso de la banca comercial como fuente de financiamiento es bajo (17%).

En **Uruguay** se lleva a cabo la encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados, con el procesamiento estadístico y el análisis a cargo de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y el trabajo de campo fue realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). La última encuesta corresponde al período 2010-2012 constituye la quinta edición en la Industria Manufacturera y la tercera en algunos rubros seleccionados del sector Servicios. Las encuestas dirigidas a industria abarcan los periodos 1998-2000, 2001-2003, 2004-2006, 2007-2009 y 2010-2012, mientras que para servicios sólo existen relevamientos correspondientes a los últimos tres períodos mencionados anteriormente. Pero recién a partir de la encuesta del año 2004-2006 se comienza a tomar como referencia el sector servicios.

La encuesta 2010-2012, al igual que sus ediciones previas, se basa en los lineamientos conceptuales y metodológicos del *Manual de Bogotá*, propuesta que plantea un equilibrio entre la adopción de criterios definidos en el *Manual de Oslo* de la OCDE y la incorporación de instrumentos y procedimientos específicos para captar las particularidades de la conducta tecnológica de las empresas y los sistemas de innovación de los países latinoamericanos.

La primera parte del cuestionario releva información relacionada con características generales de las empresas, tales como: tipo de actividad económica, naturaleza jurídica, origen del capital, número y calificación del personal ocupado, volumen y destino de las ventas, entre otros aspectos. La segunda parte releva información vinculada con las actividades de innovación desarrolladas por las empresas, identificando el tipo de actividad, los recursos necesarios para llevarlas a cabo, el origen de su financiamiento, los resultados obtenidos, los factores que obstaculizan la innovación, la vinculación de las empresas con otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, entre otros aspectos (Bittencourt, 2012).

Entre las modificaciones del cuestionario de la última edición cabe destacar: la incorporación de “Estudios de Mercados” como actividad de innovación, la actualización de los datos sobre inversiones en innovación, exportaciones, empleo e ingresos y el rediseño de la pregunta sobre apoyos gubernamentales para el financiamiento de las actividades de innovación.

En la encuesta de servicios se relevaron empresas de diversos subsectores, y según la clasificación CIIU 4° revisión que se utiliza para la definición de los sectores, el software se encuentra contemplado dentro de Información y Comunicaciones (Sección J) en el subgrupo Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas (División 62) que contempla la Programación Informática, Consultoría de informática y gestión de instalaciones informáticas y Otras actividades de tecnología de la Información y de Servicios Informático.

Tanto la encuesta al sector de manufactura como al de servicios, presentan saltos en el caso de responder de manera negativa acerca de la introducción de innovación en el periodo analizado.

Se saltean preguntas acerca del personal relacionado a la innovación y los efectos de la innovación, y pasa a la sección acerca de la información disponible sobre el apoyo del Estado a las actividades de la innovación.

Recuadro 2.6: Resultados Encuesta de Actividades de Innovación en Manufactura y Servicios 2010-2012

De los principales resultados de esta última encuesta se destacan que la mayoría de la innovación llevada a cabo por las empresas surge de capacidades internas (27,7%) y sólo el 6,7% proviene de actividades de I+D externas.

El panorama general respecto a la evolución y peso de la innovación en servicios para el período mejora cuando se empieza a medir a través de montos invertidos en estas actividades y no mediante cantidad de empresas. En el período 2010-2012 asciende a 154 millones de U\$\$, en donde las actividades de I+D internas representan el 22% de esa inversión, aunque esto representa una gran caída con respecto a los resultados de la encuesta anterior, en donde para el 2009 la inversión total en actividades de innovación cerró en 514 millones de U\$\$.

Del total de empresas innovativas, el 81,6% financió el proceso innovativo a través de recursos propios y el 13,3% a través de la banca comercial, mientras que solo el 3,3% lo hizo mediante el sector público.

El 96% de la muestra de empresas no solicitó apoyo del Estado para financiamiento de la innovación, mientras que del 4% restante que, si buscaron apoyo, solo el 2% recibió lo solicitado. Los rubros que solicitaron apoyo al estado fueron el de recolección, tratamiento y eliminación de desechos, transporte por vía acuática, alojamiento, transporte por vía aérea, actividades de producción de películas, entre otras, siendo las dos últimas mencionadas algunas de las que no contaron con el apoyo solicitado.

Del total de empresas innovadoras de la muestra, el 11,2% correspondió a innovación en productos, el 9,5% a innovación en procesos y el 13% a innovación en técnica organizacional y comercialización.

En cuanto al sistema de innovación, se recopiló información acerca de que el 6,7% de las empresas innovadoras tuvieron vinculación con universidades, 3,2% con centros tecnológicos y 52,9% con proveedores. Los principales objetivos que llevaron a la vinculación fueron solicitud de información (46,8%), solicitud de capacitación (28,7%) y solicitud de financiamiento (20,2%).

En tanto, los subsectores de Información y Comunicación y de Actividades Científicas y Técnicas son los que más invierten en actividades vinculadas a la Generación de Conocimientos, particularmente I+D interna.

La “Pesquisa de Inovação” (PINTEC), realizada en **Brasil** por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación y la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINECP), siguiendo como base metodológica al Manual de Oslo.

La primera encuesta se llevó a cabo en el año 2000 y cuenta con 4 instancias posteriores (2003, 2005, 2008 y 2011) y la misma toma periodos de referencias que contemplan 3 años. La unidad de estudio de la encuesta es la empresa que cuenten con 10 o más empleados.

El foco de la encuesta se basa sobre los factores que influyen el comportamiento innovador de las empresas, las estrategias adoptadas, los esfuerzos emprendidos, los incentivos y/o resultados de la innovación.

La clasificación de actividades de referencia de la PINTEC es la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Las empresas relevadas son pertenecientes a Industrias Extractivas, Industrias Manufactureras, Electricidad y Gas, y Servicios. En este último sector se encuentran los Servicios de Tecnología de la Información, y aquí las actividades

vinculadas al sector software. Estos fueron llevados a cabo por personal del IBGE, realizadas tanto de manera telefónica como a través de entrevistas personales.

Las encuestas PINTEC utiliza el Manual de Oslo como referencia conceptual y metodológica, más específicamente siguen el modelo propuestos por la Oficina de Estadísticas de la Comunidad Europea (EUROSTAT) que utilizaron en la encuesta CIS III.

El cuestionario cuenta con 15 capítulos en donde se indaga acerca de características generales de la empresa, innovación de procesos y producto, proyectos incompletos y abandonados, actividades innovadoras, fuentes de financiación de las actividades innovadoras, I+D, cooperación para la innovación, apoyo de gobierno, entre otras. (IBGE, 2010)

Entre la primera y segunda onda de la encuesta, el formulario incluyó más preguntas en cuanto a la sección de innovación de producto. En la 2da encuesta se incluyen preguntas acerca de si el producto pertenece a un producto ya existente en la empresa, un producto totalmente nuevo, nuevo o existente para el mercado nacional; y otra pregunta acerca de si la principal innovación se realizó utilizando nuevas materias primas o componentes, si implica un cambio significativo de software incorporado, implicó la compra de nueva maquinaria, etc. Con respecto a la innovación en proceso, se evidencia la misma diferencia en las preguntas entre los cuestionarios.

Las siguientes ondas se realizaron con el mismo cuestionario modificado de la encuesta realizada en el 2003, de manera que no hubo cambios implementados en los mismos (IBGE, 2010).

De la última encuesta realizada en el 2011, se pueden destacar los siguientes resultados.

Recuadro 2.7: Resultados de la encuesta PINTEC 2011

En cuanto a innovación, se evidencio que el 37% de las empresas encuestadas implementaron procesos o productos significativamente mejorados, y que del total de empresas el 35,6% habían sido innovadoras y, si se considera solo al sector servicios, solo el 36,8% de ellas. Dentro de estas, predominaron las que innovan tanto en producto como en proceso (21,8%), seguidas por las innovadoras solo en proceso (9,7%).

Para las actividades innovadores, se relevó que las actividades de capacitación son las predominantes (57%), seguidos por la adquisición de maquinaria y equipo (52%),

La Encuesta Nacional de Innovación y la Encuesta Nacional de Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo que realiza **Chile**, tiene por objetivo proporcionar información sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile (insumos y resultados) y mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia de innovación de las

empresas, el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas.

La Encuesta mide variables como el tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing), grado de novedad, derechos de propiedad intelectual, las actividades innovativas (incluyendo la I+D), que realizan las empresas chilenas en los distintos sectores productivos y regiones del país.

El diseño del formulario y metodología de levantamiento, sigue los lineamientos generales sugeridos por la OCDE y la CIS de Eurostat para este tipo de encuestas, los que están plasmados en el Manual de Oslo. Estos lineamientos son aplicados en la mayoría de los países miembros de la OCDE.

La Encuesta Nacional de Innovación se ha realizado desde el año 1995, y desde el año 2005 se ha ampliado la cantidad de sectores involucrados, ampliándolo al sector de servicios. En un comienzo, la periodicidad de su aplicación era cada tres años, para luego, a partir de la cuarta versión, hacerla cada dos años. Tal como se muestra en la tabla desde el año 2005 se incorpora el módulo de Gasto y Personal en I+D, sector empresas, dentro de la Encuesta Nacional de Innovación, situación que se mantiene hasta la Sexta Encuesta de Innovación y Tercera de Gasto y Personal en I+D, sector empresas (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 2013).

Está ha evolucionado tanto en su marco muestral, como en la formulación de las preguntas. Para la primera encuesta el objetivo central fue identificar las fuentes y obstáculos del cambio tecnológico al interior del sector industrial chileno, así como caracterizar su situación actual, para finalmente, a partir de esta información, diseñar políticas públicas relacionadas con innovación. La misma consideraba información acerca del periodo correspondiente al último trimestre del año 1995, considerando mediados de 1993 a mediados de 1995 como periodo de referencia. En la segunda encuesta se obtuvo una muestra de empresas, formado por 521 establecimientos con 10 o más trabajadores y el periodo de análisis correspondían al último trimestre del año 1998, considerando desde 1996 a 1998 como periodo de referencia.

La tercera encuesta incorporó información respecto a las actividades innovativas en los sectores de minería y generación y distribución eléctrica, además de la industria manufacturera que ya venía siendo relevada anteriormente. Contó con una muestra de 896 establecimientos representativos de un universo de 4.932 unidades, siendo la unidad base para toda la encuesta el establecimiento con 10 o más trabajadores. Para el año 2001, además de las preguntas relacionadas con la innovación tecnológica del establecimiento, que aparecen en las encuestas de 1995 y 1988, se hicieron preguntas relacionadas a la productividad de los establecimientos, las que fueron desagregadas por tamaño del establecimiento a diferencia de los gastos en innovación tecnológica del sector manufacturero que además se desagregaron, tomando como periodo de referencia desde 1999 a 2001.

Junto con la cuarta encuesta de innovación, se llevó a cabo la primera encuesta de gasto y personal en I+D. La entidad encargada fue Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), ambas entidades pertenecientes al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y el periodo de relevado correspondía a los años 2003 a 2004.

De manera similar, se llevaron a cabo la quinta y sexta edición de la encuesta, tomando como periodos de referencia los años 2005-2006 y 2007-2008 respectivamente.

La séptima edición correspondía a periodo contenido entre los años 2009-2010. Esta versión de la encuesta, sigue el mismo objetivo de las versiones anteriores, sin embargo, el apartado de Gasto y Personal en I+D en empresas no fue incorporado dentro del formulario, ya que por primera vez este apartado pasó a levantarse en un formulario exclusivo de I+D Encuesta Nacional de Gasto y Personal en I+D en el sector empresas, tal como se viene midiendo los otros sectores.

La octava y novena encuesta nacional de innovación seguían el mismo modelo y objetivo de la anterior. La última encuesta relevada incluía información acerca del periodo 2013-2014 y conto con una muestra de 4.614 empresas pertenecientes a los sectores de manufactura; minería; agricultura, ganadería, caza y silvicultura; Pesca; Construcción, Comercio; Hoteles y restaurantes, Transporte, almacenamiento y comunicaciones; Intermediación financiera; actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler; Enseñanza; Actividades de servicios sociales o de salud; Otras actividades comunitarias, sociales y personales de tipo servicios (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 2013).

Es destacable notar que la encuesta presenta dos secciones correspondientes a innovación: sección de innovación de producto y otra de proceso. Si la firma responde que no realiza innovación de producto, debe responder de todas maneras si realiza innovación de proceso. En el caso de responder negativamente esta última, se presenta un salto en la encuesta en donde se evita responder la sección correspondiente a los efectos que produjo la innovación.

Recuadro 2.8: Resultados encuesta de Innovación Chilena. Años 2013-2014

Los principales resultados de la última edición de la encuesta pueden resumirse en los siguientes puntos: el porcentaje de empresas que innovaron en Chile es de 26,7%, mientras que el promedio de la Unión Europea es de 26,8%, lo que nos permite ubicarnos un puesto bajo el promedio de Europa; una tasa de innovación para Chile de 16,6% para los años 2013 y 2014, lo que quiere decir que 27.160 empresas chilenas realizaron algún tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing) durante los años de medición.

Respecto a la innovación por tamaño de empresa, se observa que las Grandes Empresas son las que presentan una mayor tasa de innovación (31,9%), destacando la innovación en procesos (18,8%). En el caso de las Medianas Empresas se observa también una mayor tasa de innovación en procesos, mientras que en las Pequeñas Empresas se innova en una mayor cuantía en marketing; en general las innovaciones realizadas son del tipo adaptación de tecnología más que creación de nuevas tecnologías; tanto en las innovaciones de producto como en las de proceso se destaca que son las propias empresas las que desarrollan la innovación, es decir, el 63,2% y el 77,2% de las empresas que innovaron en producto o proceso, respectivamente, lo realizaron in-house.

Sólo el 12,4% de las empresas que innovaron en producto dice que estas innovaciones fueron realizadas por totalmente por terceros, mientras que en las empresas que innovaron en proceso, el dato es de 5,2%; solo 887 empresas, correspondiente al 0,54% del marco muestral, declaran haber realizado innovación social durante 2013-2014. Ellas, en promedio destinaron 0,48% y 0,46% de sus ventas para este tipo de actividades; se observa como la principal dificultad para innovar el “Costo de innovación muy alto”, seguido por el “Falta de personal calificado” e “Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.

Para las empresas, en general, los principales obstáculos son “Costo de innovación muy alto”, “Falta de fondos propios” y “Mercado dominado por empresas establecidas”; una de las principales fuentes de información que utilizan las empresas para realizar las actividades innovativas proviene de “fuentes internas”, es decir, las ideas provenientes al interior de la empresa.

En segundo lugar, se utilizan como fuentes de información los “clientes”; un 16,6% de las empresas, solicitó en los años 2013-2014 subsidios, créditos o beneficios tributarios de origen estatal para financiar sus actividades de innovación (independiente si obtuvieron o no el apoyo).

En la **Argentina** no se realizan encuestas de innovación en el sector de servicios, ni en el sector de software. La encuesta de innovación en el sector manufacturero es relevada por la Oficina de Estadística del Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC) junto con la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECyT). Se lleva a cabo desde el año 1997 y tiene cuatro ondas (1992-1996, 1998-2001, 2002-2004, 2005), y se realiza con una periodicidad anual desde el año 2005.¹³ (INDEC, 2011).

¹³ - Se realizaron cuatro ondas de la misma encuesta, pero el cuestionario se fue modificando y se le agregaron más aspectos para analizar. La primera encuesta se realizó en el año 1997 la cual recaba información sobre los procesos de los años 1992-1996.

Con el objeto de identificar magnitudes y aspectos claves de la conducta tecnológica del sector industrial argentino, la SECyT encargó la realización de una encuesta, cuya ejecución efectuó el INDEC y cuya elaboración previa y análisis ulterior realizó un equipo conjunto del INDEC y de las Universidades Nacionales de Quilmes y de General Sarmiento. En esta encuesta -adecuadas a la realidad local-que intenta dar cuenta no sólo de las actividades de I+D sino también de los esfuerzos de innovación.

A su vez, El Ministerio de Ciencia y Tecnología llevo a cabo la Encuesta de Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI)¹⁴ la cual también se enfocaba en las industrias manufactureras nacionales. Esta encuesta se realizó en dos ondas, la primera en 2011 con un periodo de referencia trianual (2008-2010) y la segunda en 2013 con periodo de referencia para 2010-2012. Los conceptos contemplados en el formulario siguen los lineamientos básicos del Manual de Bogotá, que plantea criterios y procedimientos más ajustados a la realidad de los países de la región latinoamericana, sin apartarse sustantivamente de las directrices del Manual de Oslo, con el fin de garantizar la comparabilidad internacional

El MinCyT también llevó a cabo una encuesta sobre I+D para empresas del sector privado, con un periodo de referencia para los años 2010-2012. Siguiendo al Manual de Frascati, lo que se buscaba era poder generar información confiable y robusta respecto a la estimación de la inversión en I+D que realizan las empresas nacionales. El relevamiento de la información de I+D tuvo una alta tasa de respuesta general (85%) y se pudo constatar que para el año 2013 un total de 571 firmas contaban con personal e inversión en I+D. Se realizaron también dos relevamientos complementarios entre septiembre de 2014 y febrero de 2015. Esta encuesta es lo más cercano a encuestas tecnológicas realizadas por organismos estadísticos para el sector de Software dado que la misma releva datos para el sector manufacturero y de Servicios, en donde se incluyen servicios informáticos. Sin embargo, esta encuesta no califica específicamente como encuesta de innovación, sino como encuesta de I+D.

Para la realización del trabajo de campo de la segunda encuesta, correspondiente al periodo 1998-2001 se aplican por primera vez en el país las sugerencias del Manual de Oslo de la OCDE y el Manual de Bogotá, buscando que los resultados puedan ser comparables internacionalmente, principalmente con los correspondientes al CISIII (EUROSTAT).

En la tercera emisión de las encuestas, se agregaron preguntas sobre I+D en empresas basadas en los indicadores normalizados de la OCDE solicitados por la SeCyT.

A partir del año 2005, la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica pasó a integrar los programas continuos de la Dirección de Estadísticas Secundarias del INDEC. Esta conserva en líneas generales la estructura de la encuesta 2002-2004, manteniendo las preguntas de innovación y las que miden el gasto en I+D, así como el módulo de TICs. En esta oportunidad se agrega información referida a los factores que obstaculizan la innovación y a las vinculaciones que mantienen las empresas con distintos agentes e instituciones que integran el sistema nacional de innovación.

¹⁴La encuesta piloto se aplicó a un total de 300 PyMEs industriales compuesta por dos grupos de empresas para las cuales se contó con un cuestionario compuesto por 2 formularios semiestructurados según el tipo de información que se solicita. El mismo está compuesto por 2 formularios semiestructurados. El primero recababa información cuantitativa y tenía 3 secciones que incluyen: datos generales de la empresa (ingresos, egresos, datos de empleo y salario); capacidad de Innovación (gasto en actividades de innovación y existencia de equipos formales para estas actividades) y gestión de la Información y Tecnologías de Soporte (TIC). El segundo formulario relevó información cualitativa y constaba de 7 secciones, las cuales indagó sobre: datos generales (origen del capital, grupo de empresa, clientes y proveedores, entre otros); estrategia empresarial; capacidad de innovación; vinculación; gestión del empleo y política de capacitación; organización del trabajo; y gestión del conocimiento. En ambos cuestionarios la unidad estadística y de relevamiento es la empresa ya que las decisiones que realiza respecto a sus actividades de innovación son de carácter estratégico para toda la organización y tienen cierto impacto en todos sus locales productivos.

2.2. Encuestas de equipos de investigación académicos

Los equipos de investigación académicos realizan distintos estudios sobre innovación, en particular se identificaron cuatro equipos que realizaron un esfuerzo para contar con información primaria. Con este objetivo se diseñaron cuestionarios para el relevamiento a las unidades de análisis. En esta línea de estudios se cuenta con el estudio sobre modelos de desarrollo de software y su relación con la innovación que realiza la Universidad General Sarmiento en conjunto con un equipo de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC, la encuesta de Utrecht University sobre las firmas de software en Holanda y la encuesta desarrollada por el equipo de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Es importante aclarar que el estudio de estas cuatro encuestas es acotado no por la falta de relevamientos académicos acerca de innovación, sino que se debe a que solo se pudo encontrar evidencia empírica de los cuatro trabajos mencionados previamente. La Tabla 2.3 resume los principales puntos de estas encuestas, que pasamos a detallar.

El objetivo central para el estudio de este tipo de encuestas parte del interés por analizar como equipos de investigación que no tienen la necesidad de recabar datos homogeneizados ni de tener comparabilidad, poseen libertad para diseñar una encuesta sin seguir explícitamente los lineamientos de los manuales más usados, y así poder diseñar preguntas que se adapten a las necesidades de su estudio y poder abarcar un mayor espectro de información sobre el sector a analizar.

El primer de los trabajos analizados fue el de Boschma y Weterings (2005), llevado a cabo en *Utrecht University* de Holanda. El trabajo busca poder explicar la performance innovativo de las firmas de software en Holanda cuyo objetivo es examinar el alcance en el cual los resultados de las firmas se ven afectadas por diferencias regionales.

Para poder lograr esto, se reunió datos a través de encuestas telefónicas a 256 firmas de software ubicadas en Holanda. Todas las firmas entrevistadas dos veces. La primera encuesta tuvo lugar en octubre y noviembre de 2002, mientras que la encuesta extendida se llevó a cabo en junio y julio de 2003.

Dado que el desarrollo de software no se distingue como una categoría separada en la clasificación industrial NACE, el objetivo de la primera encuesta fue seleccionar la población objetivo. Se llevó a cabo una selección aleatoria de la mitad de las firmas con dos o más empleados a tiempo completo que están registrados en la Cámara de Comercio con códigos NACE 72101, 72102, 7220 y 7230. Firmas que están especializadas en desarrollo de software es muy probable que se encuentren registradas bajo algunos de los códigos anteriores.

Tabla 2.3: Encuestas de equipos de investigación académicos

Encuesta	Ámbito Geográfico y Tamaño de muestra (n)	Foco de estudio	Cuestiones indagadas / Variables de Estudio	Papers y Publicaciones Relacionadas
Utrecht University 2003	Holanda (n=256)	Performance innovativa, capacidades y la implicancia de diferencias regionales en las mismas.	Indaga sobre productividad innovativa como una medida aproximada de la performance de las firmas de software	Boschma y Weterings (2005)
			La productividad innovativa de las firmas se midió dividiendo el porcentaje de facturación por ventas de nuevos productos por la proporción de empleo a tiempo completo que llevo crear ese nuevo producto	
UNGS 2011	Argentina (n=257)	Conectividad, capacidades e Innovación	El rol de las capacidades de la firma, el tipo y cantidad de esfuerzos de innovación, los resultados e impactos de innovación y la conectividad que las empresas mantienen con otras empresas e instituciones	(Barletta <i>et al.</i> , 2012, 2013, Motta <i>et al.</i> , 2013, Uriona <i>et al.</i> , 2013, Morero <i>et al.</i> , 2014b, Morero <i>et al.</i> , 2015b)
UTN Regional Concepción del Uruguay 2015	Argentina, Provincia de Entre Ríos (n=23)	Medición de Innovación, Desarrollo	Antigüedad de la empresa, tamaño, calidad de exportadora, rol del usuario, grado de innovación (como parte del enfoque de diferenciación), innovación según el enfoque de asimilación	(Blanc <i>et al.</i> , 2014, Blanc, 2015)
UNICEN 2012	Argentina (n=103)	Nivel de Innovación de las Empresas	Descripción general de la empresa de SSI, las capacidades (medidas por estructura, estrategia, liderazgo, motivación, Software Libre), actividades, determinantes, impacto (desempeño, intangibles), capacidades tecnológicas, incentivos para la innovación, estrategia y modelos de negocio e innovación.	(Camio <i>et al.</i> , 2014, Camio <i>et al.</i> , 2015, 2016)

Se seleccionaron 4144 firmas que fueron todas contactadas por teléfono. Este primer cuestionario constó de 1608 respuestas de firmas TIC especializadas en diversas actividades como desarrollo de software, automatización informática, servicios de internet, proveedores de red. En total, 617 firmas indicaron que ellos desarrollaban su propio software y contaban con 2 o más empleados.

El paper se centra en datos recolectados en la segunda encuesta, la cual fue más extensa y se centró en las 617 firmas establecidas previamente. Estas firmas sólo desarrollan software con el objetivo de vender su producto directamente en el mercado. Firmas que desarrollan software embotellado (venta de software incluido en el hardware) fueron excluidas de la población objetivo dado que su actividad principal se centra más en ingeniería electrónica que en el desarrollo del software en sí. La tasa de respuesta fue del 43% (265 firmas) a las cuales se les realizó una entrevista presencial.

En el trabajo se utilizó a la productividad innovativa como una medida aproximada de la *performance* de las firmas de software. Utilizar esta medida como indicador permite cuantificar cuan capaces son las firmas en el manejo de sus actividades de I+D dado que provee información acerca de la eficiencia de las rutinas organizacionales y las competencias.

La productividad innovativa de las firmas se midió dividiendo el porcentaje de facturación por ventas de nuevos productos por la proporción de empleo a tiempo completo que llevó crear ese nuevo producto, datos que se proporcionaron a través de las preguntas del cuestionario.

La metodología llevada a cabo por el trabajo se basó en un modelo Tobit en donde se consideró como variables de control principales al tipo de innovación desarrollada por la firma, el número de empleados a tiempo completo y la edad de las firmas. Todos estos datos eran proporcionados por las respuestas a la encuesta.

Con respecto al tipo de innovación, a los encuestados se les preguntó acerca de si habían desarrollado un producto o servicio totalmente nuevo o si el producto o servicio nuevo está basado en uno ya existente.

Uno de los resultados principales del trabajo, es que muestra que la localización de las empresas, antecedentes emprendedores en la industria y capacidades organizacionales afectan a la productividad innovativa de las firmas holandesas, de forma simultánea. Esto sugiere que las firmas de software son más eficientes en su comportamiento innovativo cuando se encuentran localizadas en una región con un número considerablemente alto de empleados TIC, cuando son fundadas por alguien que trabajó previamente en el sector de software y cuando pueden solucionar obstáculos como el contratar nuevos empleados.

Luego se analiza el proyecto llevado a cabo por la **UNGS** en colaboración con otros grupos de investigación como el de la **UNC**, en el marco de un proyecto de investigación de la Fundación Carolina titulado "Capacidad de Absorción y Conectividad de Sistemas de Producción y de Innovación Locales". Este proyecto tenía determinado como foco de análisis el estudio de la relación entre conectividad, capacidades e innovación de las empresas.

El mismo pretende estudiar las características y la dinámica de los procesos de innovación en un sector intensivo en conocimiento, como lo es el sector de software y servicios informáticos en la Argentina, en particular se trabajó con las empresas productoras de software radicadas en Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe. Dichas regiones fueron seleccionadas debido a la elevada concentración de la actividad en dichos conglomerados.

Para dicho objetivo se realizaron preguntas muy desarrolladas de conectividad (como puede apreciarse en el Anexo 1.4.), con el objeto de aplicar análisis de redes.

La base de datos está conformada por 257 empresas del sector localizadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Conurbano Bonaerense, Córdoba y Santa Fe. Cubre el período 2008-2010 e indagó sobre aspectos estructurales generales de las empresas (tamaño, origen del capital, exportaciones, ventas, empleados, tipo de producción, etc.); su estructura de demanda y destino de su producción; vinculaciones externas y relaciones con diferentes actores y objetivos (asistencia técnica, gestión de la calidad, financiamiento o I+D); actividades innovativas (tipo de innovaciones introducidas, grado de novedad, etc.); capacidades (organización del proceso de trabajo, gestión de la calidad, estructura de capacitación, etc.); aspectos vinculados a la apropiabilidad y el impacto de las políticas públicas.

Para el análisis de las actividades innovativas, se realizaron preguntas que siguen las pautas del Manual de Oslo, indagando sobre innovaciones incorporadas ya sean de producto o proceso y diferenciando las mismas a nivel interno como su introducción al mercado.

Esta base de datos obtenida a partir de la encuesta dio lugar a numerosas investigaciones sobre diferentes aspectos relevados sobre el sector SSI. Para las mismas se fueron realizando diferentes depuraciones de la base con el fin de que sean funcionales con estudios de las diferentes regiones que se tomaron como base de análisis.

La metodología utilizada se basa en un estudio cuantitativo con foco el sector de software y servicios informáticos del país. Para ello, se está realizando un trabajo de campo con el objetivo de recabar información primaria de las firmas argentinas pertenecientes a la actividad, el cual se ha complementado con actividades de búsqueda y procesamiento de los datos de fuentes secundarias disponibles, así como con la realización de entrevistas en profundidad a informantes clave del sector privado, académico y del gobierno.

La herramienta que se ha desarrollado para captar la información cuantitativa es un formulario estructurado que fue aplicado en una dinámica de entrevista personal por encuestadores capacitados por el equipo de investigación.

El formulario utilizado fue desarrollado partiendo del presentado en el proyecto a Fundación Carolina. Está ordenado en grupos de preguntas, orientadas a recolectar datos de las firmas referidos a los planos más importantes identificados en el marco teórico. El instrumento para recolectar los datos consta de 7 secciones: estructura y datos básicos de la firma; inserción de mercado y articulación con la demanda; vinculaciones; actividades de innovación; caracterización de la innovación; capacidades; propiedad intelectual y apropiabilidad; entorno; y políticas públicas, sumando una extensión de 53 preguntas. Con respecto a las preguntas se debe mencionar que el diseño del cuestionario prevé un salto de sección ante una respuesta negativa a cerca de si la firma introduce algún tipo de innovación en su proceso o producto.

A su vez, grupos de preguntas o de partes de las mismas se han incluido con la idea de elaborar indicadores de desempeño a diferentes niveles.

El relevamiento fue realizado entre fines de 2010 y el 1° semestre de 2011. Se realizó mediante el Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento. El objetivo de la investigación fue mostrar la realidad de un sector que presenta altos indicadores de crecimiento, pero sobre el cual la información disponible es aun relativamente escasa.

También se realizó un análisis del trabajo “Modelos de desarrollo de Software y su relación con la innovación. En el sector SSI de Entre Ríos”, el cual fue realizado por Blanc (2015) en la Facultad Regional de Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional en el año 2014. El trabajo se propuso analizar la relación entre los modelos de desarrollo utilizados en firmas de software y sus resultados en cuanto a innovación (Blanc, *et al.*, 2014, Blanc, 2015). En particular, aborda esta cuestión desde el caso de las firmas de software y servicios informáticos de la provincia de Entre Ríos, por ser un caso de desarrollo reciente y donde el rol de la universidad y los institutos de formación de recursos humanos ha jugado un rol clave.

Esto lleva a un segundo objetivo principal del estudio que plantea medir innovación mediante modelos asimilación y diferenciación a fin de contrastar los resultados y analizar la pertinencia de cada enfoque a este tipo de industria.

Como base empírica para el análisis se seleccionó una muestra de veinte y tres firmas desarrolladoras de software de la provincia de software Entre Ríos. El criterio de selección de las mismas fue que realicen actividades de desarrollo software (se exceptúan las firmas que no creen software propio o adapten software de terceros: como distribuidores, servicios técnicos y mesas de ayuda o soporte) y que posean tres o más empleados en el proceso de desarrollo a fin de que puedan implementar alguna metodología de desarrollo. Estas empresas fueron entrevistadas, con un formulario diseñado para obtener datos generales de la firma, innovación y metodologías de desarrollo. A partir de estos datos se buscó crear indicadores que permitieran medir con mayor grado de especificidad los resultados de innovación en las firmas de software y compararlos con los indicadores convencionales de los manuales de innovación, con el objetivo de contrastar los criterios de asimilación y diferenciación.

Para cumplir con el objetivo del presente trabajo, a través de la encuesta se midió la innovación de dos maneras. Para lograr el indicador de innovación por asimilación, se realizaron preguntas estandarizadas similares a las encontradas en la ENIT, la cual sigue los lineamientos del manual de Oslo.

Este tipo de preguntas indagan acerca de si, en el último año, se introdujo un producto, servicio, modelo de comercialización o cambios organizacionales y si los mismos fueron nuevos para la empresa, mercado nacional o mundial.

La novedad del trabajo se centra en el estudio a través del enfoque de diferenciación, que mide un grado de innovación. Para realizar esta variable se conformó un vector de diferentes variables de un producto de software. Para lograr esto se acoplaron tres vectores diferentes en donde, el primero incluía cambios en el modelo de negocios, otro se

relacionaba con variaciones en el ciclo de vida del producto y, por último, uno que consideraba el medio núcleo del producto de software. Estos tres se agregaban a través de un promedio ponderado para lograr un indicador de grado de innovación.

Para lograr el armado de estos tres vectores, en la encuesta se preguntó acerca de las modificaciones introducidas en el modelo de negocios, como por ej, en la forma que se vende el producto, en la forma en que se distribuye, cambios en el contrato de licencia o en los servicios que se le ofrece al cliente.

En cuanto al ciclo de vida del producto, se indagó acerca modificaciones en el último año sobre toma de requisitos, planeación del proyecto, análisis y diseño, *testing*, entre otros.

Finalmente, para lograr el tercer vector que contiene información sobre el núcleo del software, se preguntó acerca de modificaciones en el último año sobre funcionalidades del programa o nuevos módulos, cambios en la interface (tanto modificaciones totales como parciales) y cambios en la plataforma y datos sobre los cuales corre el programa.

Cabe destacar que todas estas variables utilizadas para crear el indicador de grado de innovación, eran variables binarias en donde solo se debía responder si se introdujo o no una modificación en el último año.

La muestra final contó con 23 firmas (obtenida desde abril a agosto de 2014), con un 15% de tasa de no respuesta, sobre un universo estimado en base a datos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la República Argentina de 65 firmas en el 2013.

Los principales resultados recabados por el relevamiento mostraban que el 61% de las empresas presentaba una antigüedad de 0 a 10 años, lo cual coincide con la etapa de mayor crecimiento de la industria de software. A su vez, la mayor parte de las firmas presentaba menos de 5 empleados (26%) y en promedio las firmas poseen aproximadamente 13 empleados y ocupan un total de 300 puestos de trabajo a nivel provincial.

En cuanto al nivel formación del sector software que se contrata en la provincia de Entre Ríos, se evidencio que posee recursos humanos con elevado nivel de formación. Se destaca la cantidad de empleados que tienen el nivel universitario completo el 53% de la muestra, seguido por el nivel universitario incompleto con el 25,5% de los casos. Como contraste, se observa que solo el 5,5% de los empleados son idóneos o con formación secundaria. Únicamente el 3% de los empleados posee un nivel de posgrado completo o incompleto.

El análisis de la variable grado de innovación se observa la ausencia de innovaciones radicales en periodo analizado. Pero si hubo innovaciones de mejora el 52,2% de las firmas y en menor frecuencia innovaciones incrementales con un 4,3% de los casos analizados.

Por otra parte, si utilizamos el indicador tradicional de los manuales de innovación (Enfoque de Asimilación), observamos que los resultados se elevan en forma positiva. Mostrando que más del 34% de empresas que poseen nuevos productos y el 26% nuevos servicios. El 8,7% con nuevos modelos de comercialización y finalmente el 17,4% que realizaron cambios organizacionales. Esto demuestra que los sistemas de medición no obtienen los mismos resultados.

El indicador de grado de innovación correlaciona con solo una de las dimensiones de innovación tradicional en forma positiva con la innovación en comercialización. Por su

parte se observa que el enfoque de asimilación correlaciona positivamente con el tamaño a nivel servicio, comercialización y proceso.

Encuesta UNICEN

La siguiente encuesta que se analiza formó parte del proyecto de Innovación y Modalidades de Gestión que pertenece al Programa del Centro de Estudios en Administración (CEA) de la UNICEN, iniciado en el año 2012. Dicho proyecto se basó en el estudio del fenómeno de la innovación en el contexto organizacional, y en particular el sector software.

Se buscó poder evaluar en nivel de innovación de las empresas y su asociación con diferentes variables que caracterizan la gestión de la innovación, considerando las particularidades de empresas en sectores intensivos en su uso de conocimiento.

A partir de hallazgos en trabajos anteriores en los que se desarrolló un Índice para medir el Nivel de Innovación (INI), a partir de pruebas piloto en empresas PyME radicadas en la zona de influencia de la UNICEN, surge la necesidad de generar herramientas propias aplicadas al estudio del SSI por reconocer especificidades relevantes que requerían adecuaciones a las herramientas generales en uso.

Para medir la innovación se basaron, al igual que el equipo anterior, en el manual de Oslo, más una especificación detallada de los tipos de innovación organizacional y de innovación en comercialización.

Para medición de la innovación se construye un Índice de nivel de innovación para empresas de software y servicios informáticos, el cual desagrega el concepto de innovación en tres elementos distintivos: las capacidades, los resultados y los impactos. Cada uno de ellos se desagrega en otros elementos. Las ponderaciones fueron asignadas teniendo en cuenta el marco conceptual, la opinión de los expertos en el tema y el objetivo que subyace al diseño de los indicadores. Esta asignación se determina como *ad hoc* ya que no responde a ninguna técnica estadística que justifique ponderaciones iguales (un tercio cada uno). Cada variable se encuentra desagregada, y en cada caso se le da una ponderación también *ad hoc* a cada sub variable componente. Dentro de la variable capacidades (v1) se consideran inputs (estructura, herramientas, estrategia y comunicación), Actividades de innovación y Determinantes (internos y externos). *Resultados* no se encuentra desagregado. Y por último *impactos* esta medido por medidas de desempeño.

Se distinguen, entonces, variables en diferentes niveles de abstracción: en el Nivel 0 se encuentra el Nivel de innovación, en el Nivel 1 las Capacidades, Resultados e Impactos/Performance, en el Nivel 2 los Input, Actividades de Innovación y Determinantes (componentes de Capacidades) y así sucesivamente. Las variables en el nivel de menor abstracción se consideran variables base y se construyen a partir de las preguntas del cuestionario; las de más alto nivel se construyen a partir de la combinación de variables de base o variables de nivel inferior al considerado (Camio, *et al.*, 2015, 2016).

Para la variable de mayor abstracción que es la innovación (nivel 0), se construye una jerarquía de manera conceptual a partir de las tres variables que la componen que se ubican en el siguiente nivel de abstracción (capacidades, resultados e impactos en el nivel 1) y se descende en los niveles 2, 3,4 y 5 hasta llegar a los enunciados observables que resultan en las preguntas del cuestionario construido *ad hoc* (Camio, *et al.*, 2015, 2016)

Se propone por lo tanto formular un Índice de nivel de innovación para empresas del sector SSI (Ministerio de Industria) e identificar el nivel de innovación y analizar, en forma comparada, los resultados de este nivel y de sus dimensiones componentes en un grupo de ciento tres empresas del sector SSI radicadas en la Argentina.

A partir de los datos relevados en 103 empresas del sector SSI radicadas en la Argentina se analizan, en forma comparada, los resultados a nivel agregado y en sus dimensiones componentes.

La población objetivo del trabajo de campo (encuestas) fue determinada con el conjunto de todas las organizaciones / empresas del sector SSI de la Argentina, constituyendo cada una de estas los elementos de la muestra. Debido a que no existe un único registro completo de empresas del sector en Argentina, se construyó una base de datos *ad hoc* para este estudio, incluyendo un total de 699 empresas argentinas de diferentes zonas del país.

Para la elaboración de la base de datos se contó con los listados de empresas integrantes de las principales cámaras, polos y *clusters* de empresas nacionales de SSI y bases del propio equipo de las distintas dependencias de la UNICEN. Entre las empresas consideradas, se encuentran las pertenecientes a la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de Argentina (CESSI), el Consejo Federal de Entidades Empresariales de la Industria del Software y los Servicios Informáticos (CFESSI), la Cámara de Empresas del Polo Informático Tandil (CEPIT), el Polo Tecnológico Bahía Blanca (PTBB), la Asociación de Desarrolladores de Videojuegos Argentina (ADVA), la Asociación de Empresas Tucumanas de Tecnología de la Información (AETTI) y el Cluster Tecnológico de Córdoba (CTC).

Para la obtención de datos se construyó un cuestionario estructurado con 133 preguntas, que fue enviado vía web mediante el software Lime Survey a todas las empresas registradas en la base de datos. Del total de empresas, se obtuvieron las respuestas de 103 de ellas, lo que implica una tasa de respuesta del 14,73%.

Se indagan cuestiones como, la descripción general de la empresa de SSI (ubicación, año de creación, origen del capital, etc.), las capacidades (medidas por estructura, estrategia, liderazgo, motivación, Software Libre), actividades, determinantes, impacto (desempeño, intangibles), capacidades tecnológicas, incentivos para la innovación, estrategia y modelos de negocio e innovación, el uso de software libre, que permiten la posterior creación de indicadores y la comparación de la relación o asociación entre las variables conformadas.

A partir de este estudio se pudo realizar un ranking de las empresas en relación con el INI, la capacidad, los resultados, impactos, tamaño, cantidad de empleados, año de creación y la ubicación de la empresa.

Se encontró una asociación directa altamente significativa de las capacidades, con los impactos y los resultados. Por otro lado, se observa también una asociación altamente significativa entre los resultados y los impactos. Los autores destacan como una de las relaciones más clara a la relación entre nivel de procesos que utiliza la empresa y los resultados en innovaciones organizacionales, siendo una asociación de tipo directa. Una hipótesis que se proponen investigar, en el sector SSI, es el componente tecnológico como impulsor central de innovaciones tecnológicas.

Se evidencia una asociación directa significativa entre el nivel de procesos utilizado por la empresa y los resultados de innovaciones en procesos, considerando la introducción de procesos nuevos en los últimos tres años y el grado de significación de las mejoras introducidas.

Algo que llama la atención de los resultados obtenidos, es la falta de asociación entre el nivel de calificación de los recursos humanos y los resultados e impactos de la innovación. Por ello, se analizó el nivel de variabilidad de los resultados de la variable calificación. La misma presenta un alto nivel de concentración en las categorías medio y alto (con 85% de las empresas en estas dos categorías). Se podría concluir que resulta una característica generalizada en las empresas estudiadas el nivel medio-alto de capacitación de integrantes, lo que guarda relación con los requerimientos en términos de capacidades tecnológicas en esta subvariable de análisis.

Una pregunta que motivó este estudio acerca de las asociaciones entre los resultados del INIs y sus dimensiones, variables y subvariables componentes consiste en identificar si existen aspectos donde las empresas PyMEs de SSI tienen mejor desempeño que las grandes empresas. En base a este interrogante, el análisis de los resultados arrojó las siguientes conclusiones. En las variables existencia de departamentos de I+D y calidad (ya sean formalizados o no), el liderazgo, las personas y el tiempo que se dedica a las actividades de innovación, el nivel de calificación de los recursos destaca a las empresas de menor tamaño en términos de sus capacidades.

Por otra parte, resultan capacidades que se incrementan con el tamaño el nivel de procesos, las prioridades estratégicas relacionadas con su contribución a la innovación, el grado de orientación al cliente, la dirección para la innovación, las decisiones estratégicas, en relación con la innovación, las actividades de capacitaciones y la menos identificación de barreras externas para la innovación.

Del análisis de los resultados de la innovación sólo resultaron asociaciones significativas directas con el tamaño lo referido a innovaciones de proceso y de organización. No se encontraron asociaciones significativas entre impactos y el tamaño de la empresa. Este resultado se condice con lo que enfatizan algunos autores que las PyMEs, tienen algunas ventajas específicas para el desarrollo de actividades de innovación, dado por su flexibilidad interna y su capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes.

2.3. Conclusiones parciales: Las encuestas de innovación en software

En esta sección hemos procurado revisar las principales características que tienen las encuestas de innovación que contemplan a la actividad del software, a nivel global. El objetivo es poder destacar rasgos potencialmente útiles para el diseño de encuestas tecnológicas para las empresas que producen software y servicios informáticos en base a FLOSS. Ello trata de explotar el hecho de que este tipo de encuestas parte de diseños a nivel de empresa, lo que es nuestro interés.

Del análisis de las encuestas realizadas por organismos estadísticos, debe destacarse que la CIS en general establece un estándar. Así, por ejemplo, si bien los períodos de observación oscilan entre un año y los tres, la mayor parte de las encuestas nacionales siguen el criterio de la CIS, de abordar períodos trianuales de observación. Por otro lado, se visualiza que la actividad de software suele estar diluida y agrupada en otro grupo de actividad, como parte de encuestas de innovación en servicios o en encuestas de innovación de manufacturas y servicios.

El principal punto a destacar, en función de la revisión teórica que hemos presentado en la sección 1.1 sobre las formas de abordar la innovación en el sector de software y en servicios en general; la mayor parte de las encuestas abordan un enfoque asimilacionista de la innovación en servicios a la manufactura y no se registra encuesta alguna que adopte un enfoque sistémico para la medición de la innovación, según lo revisado por Tacsir (2011).

Los dos en este sentido que se salen de la regla en este sentido, siguiendo una aproximación de diferenciación, son la encuesta del proyecto KISA de la OCDE, y la Encuesta Nacional de Innovación en el Sector Servicios 2001 de México.

La encuesta KISA, por un lado, posee un diseño exclusivo para el sector de software, que es el primer desvío. En segundo lugar, posee un diseño que no sigue los estándares del manual de Oslo en la medición de la innovación, sino que centra su análisis de la innovación de la empresa a partir de un solo producto o servicio, el más innovador que ésta tenga en los últimos años. A partir de allí se consultan distintos aspectos, como sus aspectos distintivos, cuánto demoró el proceso de innovación en lanzarlo al mercado, modos de financiación, etc. Este criterio basado en un solo producto es escasamente riguroso para generar información comparable empresa a empresa, por lo menos desde el punto de vista de generar indicadores y tasas de innovación para el sector. Genera información de escaso o nulo valor al ser agregada y poca relevancia académica, por tanto, no presenta un aporte para el diseño de nuevas encuestas en el sector.

La encuesta en servicios de México de 2001 se separó de la regla al presentar un diseño diferencial para el sector servicios, en un claro caso de abordaje de diferenciación (el único que hemos identificado en una encuesta llevada adelante por una oficina estadística nacional, que lleva adelante encuestas de innovación de forma periódica). Su abordaje se realiza al centrar el análisis en los proyectos de innovación. Luego, como parte de sus resultados si se introdujo al mercado algún servicio o método de generación o prestación del servicio nuevo o mejorado y cuántos de ellos ha introducido. También se solicita desagregar qué tipo de innovación fue entre: 1) Nuevos métodos de generación de servicios; 2) Utilización de tecnología radicalmente nueva; 3) Funciones fundamentalmente nuevas; 4) Nuevos métodos de presentación al público; 5) Innovaciones organizacionales a

raíz de la introducción de nuevas tecnologías; y 6) Nuevo software profesional; entre otras. Este es un aporte específico a ser considerado brevemente, debido a que es bastante antiguo, pero que debe ser tenido en cuenta como un antecedente de los intentos de diferenciación del sector servicios de la manufactura.

Sin embargo, México abandona en la onda siguiente esa estrategia y adopta un diseño unificado para los sectores de servicios y de manufacturas. De este modo, se pasa a asimilar manufactura y servicios, siguiendo los criterios del Manual de Oslo. Esto es explicado por motivos de comparabilidad internacional. En particular la CIS ha establecido un estándar para las encuestas de innovación en el mundo, que posibilita la comparabilidad entre las estadísticas de distintos países, pero que atenta contra el abordaje de diseños específicos para el sector servicios. La realización de encuestas nacionales de innovación involucra un proceso de relevamiento costoso, a la que las oficinas estadísticas dedican recursos cada determinada cantidad de tiempo (en algunos casos cada 4 años, pero también cada tres o dos años), y el margen para implementar pruebas que generen datos potencialmente no comparables a nivel internacional, suele ser pequeño; con suerte, acotado a pequeñas pruebas piloto.

Los grupos de investigación académica tienen un mayor margen de maniobra en ese sentido. Tanto para la selección de sectores, como para diseños más específicos y/o experimentales, dependiendo de los intereses de investigación. De los pocos relevamientos de este tipo que hemos evaluado sólo uno realiza una encuesta totalmente estándar (Weterings y Boschma, 2009), dos utilizan preguntas respecto a la medición de la innovación típicas del manual de Oslo (UNGS 2011 y UNICEN 2012), aunque con ampliaciones novedosas en otras secciones de de su formulario, y uno aborda frontalmente una propuesta de medición de la innovación a partir de un enfoque de diferenciación (Blanc, 2015)

Si bien la encuesta UNGS 2011 introdujo amplias consideraciones para el abordaje de la conectividad a través de técnicas de redes, ésta indagó sobre innovación del modo típico (introducción de nuevos productos, servicios, etc. y su grado de novedad). Igualmente, si bien el formulario de UNICEN 2012 introdujo muy detalladas preguntas en materia de capacidades (incluyendo interés propios de las ciencias administrativas, como cuestiones relacionadas a las estrategias empresariales, liderazgo y motivación, etc.), incluso sobre uso de software libre como parte de ello, aspectos culturales de la organización, el aporte de su investigación está en desarrollar un indicador de innovación global, que mezcla competencias, inputs innovativos y outputs innovadores. Éstos últimos se miden siguiendo los estándares conocidos del manual de Oslo y la investigación no realiza aporte alguno en ese sentido.

El principal aporte en esta dirección para destacar está en la propuesta general de Blanc (2015), en especial su diseño de encuesta. Independientemente de su propuesta de cómputo de indicadores de diferenciación de la innovación en software (vs. indicadores de asimilación a manufacturas); consideramos que su aporte mayor está en el diseño de encuesta. La recomendación en ese sentido es utilizarla para construir estadísticas descriptivas simples para el cómputo de tasas de innovación, más que para construir indicadores que combinan los distintos vectores que abordan las preguntas (cambios en el modelo de negocios, variaciones en el ciclo de vida de los productos/servicios de la

empresa y modificaciones en el núcleo de los productos/servicios); y de este modo evitar los problemas que acarrea el establecimiento de una ponderación de los mismos.

La propuesta es mantener, en ese sentido, el modo de cómputo de tasas de innovación que se siguen de las preguntas típicas del Manual de Oslo (v.gr: proporción de empresas que han introducido nuevos productos, proporción de empresas que lo han realizado con novedad para el mercado internacional, etc.); pero a partir de nuevas preguntas (v.gr: proporción de empresas que ha introducido modificaciones en interface de sus productos, proporción de empresas que ha introducido nuevos módulos, etc.). Otro de los puntos a adaptar es el período de observación, que en la encuesta de Blanc (2015) estas preguntas se realizan para el último año. Esto debe re considerarse oportunamente.

3. Las encuestas internacionales sobre la actividad FLOSS

Un análisis de los antecedentes sobre lo relevado acerca de la actividad FLOSS es imprescindible para poder realizar futuros estudios sobre el sector, tomando como punto de partida lo que ya se encuentra a nivel internacional sobre el tema y tomar ciertas consideraciones sobre esa bibliografía para poder lograr avances teóricos en cuanto al estudio de innovación en empresas FLOSS. En la presente sección se avanza sobre la literatura existente relativa a FLOSS en dos direcciones. En la sección 3.2 se realizará una revisión breve acerca de la información disponible sobre relevamientos realizados a desarrolladores FLOSS, de manera que se pueda destacar el conjunto de características relevantes que representan a esta unidad de estudio en la comunidad FLOSS. Por otro lado, en la sección 3.3 se realizará 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 en base a esta recopilación poder formar una conclusión acerca de cómo proceder para futuros relevamientos de encuestas de innovación en el sector FLOSS.

3.1. Las encuestas a trabajadores informáticos y desarrolladores de FLOSS.

La literatura económica que ha investigado el fenómeno de la producción FLOSS se puede sintetizar como concentrada centralmente en tres problemáticas (Robert, 2006a, Von Krogh y Von Hippel, 2006).

En primer lugar, hay una serie de aportes que estudian la cuestión de las motivaciones de los agentes para involucrarse en una actividad productiva y económica cuando las cuestiones de apropiabilidad no están establecidas en las formas de propiedad privada, lo que desde la economía tradicional aparece como un fenómeno anómalo (Lerner y Tirole, 2000, Hann *et al.*, 2002, Hertel *et al.*, 2003, Lakhani y Von Hippel, 2003, Zeitlyn, 2003, Hann *et al.*, 2004, Lerner y Tirole, 2005, Krishnamurthy *et al.*, 2014). En segundo lugar, otros estudios han estado centrados en la rivalidad tecnológica y económica entre el modelo propietario y el modelo libre, y en la dinámica competitiva cuando el producto "es gratuito" (Raymond, 1999a, Dalle y Jullien, 2001, Benkler, 2002, Cusumano y Gawer, 2002, Kuan, 2002, Pal y Madanmohan, 2002, Bonaccorsi y Rossi, 2003, Dahlander y Magnusson, 2005, Atal y Shankar, 2014). Por último, hay un grupo de aportes emparentados con los estudios del *management*, que se centran las características de las organizaciones productoras de FLOSS y de la *governance* y organización del proceso innovativo en este tipo de proyectos (Kogut y Metiu, 2001, Valduriez, 2002, Lee y Cole, 2003, O'Mahony, 2003, Von Krogh, 2003, Von Hippel, 2005, von Hippel y von Krogh, 2009, Di Tullio y Staples, 2013, Colombo, *et al.*, 2014, Morero *et al.*, 2014a).

A pesar de que la literatura sobre producción de FLOSS se fue refinando con el pasar del tiempo, distintos académicos fueron notando entre fines de los 1990's y comienzos de los 2000's un vacío de información acerca de los de los desarrolladores que aportan al FLOSS, sus motivaciones para trabajar en esta actividad y sus objetivos. Robles, *et al.* (2001)

explicitan 4 razones por las cuales importa mejorar la información sobre los desarrolladores de FLOSS. En primer lugar, a medida que tengamos mayor información, se logrará tener un mayor conocimiento del proceso de ingeniería del software en esta actividad en general. En segundo lugar, hay evidencia de que ellos están dispuestos a responder preguntas acerca de su naturaleza, dado que las mismas pueden servir como impulso hacia nuevas ideas y a que nuevos desarrolladores se muestren dispuestos a participar en la comunidad. Otra razón radica en que, contando con esa información sobre desarrolladores, se puede establecer un patrón geográfico de los mismos, el cual puede tener un gran impacto político sobre el mercado de FLOSS. Por último, estas servirán para poner en juicio una gran cantidad de prejuicios que pesan sobre las actividades de la comunidad FLOSS¹⁵.

Por estos motivos, en la presente sección se realizará una breve recopilación de información sobre las encuestas disponibles a nivel mundial realizadas a desarrolladores acerca de la producción de FLOSS, que datan principalmente de inicios de la década de los 2000's. Además, es un primer acercamiento a los relevamientos que intentan adentrarse en la problemática del FLOSS. Dentro de ellos, pueden destacarse las encuestas WIDI 2001, BCG 2002, FLOSS 2002, la FLOSS-US Standard Report 2003, la UNGS-SADIO 2004 y la FLOSS WORLD 2007.

Cronológicamente, el primer relevamiento que podemos destacar es la WIDI¹⁶, realizado por investigadores de la Universidad Técnica de Berlín (TU Berlín) en el año 2001. Esta encuesta fue realizada de modo online a 5478 desarrolladores de Software Libre, de nacionalidad de alrededor de 94 países, mayormente de economías centrales (los principales países de origen son EUA, Alemania, Francia, Canadá, Gran Bretaña, Australia, Holanda, Suecia, Suiza, Austria, República Checa, Finlandia, Bélgica y España). En el cuestionario se indaga sobre: datos personales, datos profesionales (profesión, actividades en el sector IT, remuneración, satisfacción laboral, participación en proyectos FLOSS) y experiencia y habilidades computacionales (Robles, *et al.*, 2001).

Dos aspectos llamativos de los resultados de esta encuesta son, por un lado, la baja proporción de desarrolladores FLOSS en el mundo que son pagos por esta actividad (casi el 21% de la muestra); y por otro, la gran cantidad de desarrolladores europeos que emigran hacia los EUA.

¹⁵ - Algunos de los señalados por los autores son, su carácter comunista y/o anarquista, que está dominada por gente que odia su trabajo o adolescentes geek y antisociales, entre otros.

¹⁶ - Acrónimo de "WhoIsDoingIt?", nombre con el que se bautizó la encuesta, con un sentido claramente exploratorio.

Recuadro 3.1: Relación de los desarrolladores con el mundo empresarial/laboral. Encuesta WIDI 2001.

Este bloque se inicia con una pregunta sobre la profesión del participante, donde se trató de distinguir los puestos del sector Tecnología e Informática del resto de los sectores. Luego se les pregunta a los desarrolladores si reciben una retribución económica o pago por su esfuerzo. Por lo general se supone que el desarrollo de software libre se realiza durante tiempo libre y es sólo para beneficio intelectual. Por otro lado, se presume que hay un cierto número de empresas que están interesadas en la utilización del software libre y que tiene personal dedicado a su desarrollo. Si respondían que no se les pagaba, se procedía a preguntarles cuántos cuentan con la experiencia documentada por su participación en los proyectos de Software Libre, siendo una calificación clave en el mercado de trabajo para algún día ser financieramente compensados. Se prefirió que esta respuesta no sea por un simple Sí o No, sino que el participante explique su situación un poco más detalladamente, ofreciendo un rango de respuestas que incluya "Aumento en el salario" y "esperando conseguir ser retribuido en el futuro"

También se buscó conocer cómo se sienten los desarrolladores en su lugar de trabajo, con respecto a si se sienten libres para hacer las cosas a su manera, y para ello se desarrollaron dos preguntas. La primera pregunta indaga si el participante se sentía "aceptado" en su empresa en cuanto a crear, y el segundo pidiendo explícitamente la moral del participante en el trabajo.

Al igual que en las preguntas anteriores, se ofrecen más opciones que un simple "sí o no", con posibles respuestas de la primera pregunta de este par que van desde "mi empresa utiliza mis aplicaciones" a "mi Jefe ni siquiera sabe qué es la GPL". A lo que la mayoría respondió "mi jefe no tiene idea de lo que todo esto se trata".

Cuando se trata de dinero, se les preguntó cuánto ganaban y sorprendentemente se recibieron más comentarios de lo esperado en base a esta respuesta.

Para concluir este bloque, la última pregunta que se plantea es el tiempo que el participante se dedica al desarrollo Software Libre.

Entre el año 2001 y 2002 se realizó la encuesta BCG (Boston Consulting Group Hackers Survey), que buscó centrarse en la manera en que el FLOSS ha irrumpido en los patrones de competencia de la industria del software. El Boston Consulting Group llevó adelante la Hackers Survey (BCG 2002), en base al repositorio de proyectos alojados en SourceForge.com. Con esa fuente, generó una muestra seleccionada del listado oficial de desarrolladores de proyectos FOSS del repositorio, de 695 desarrolladores. En el cuestionario se indagó sobre: características personales, motivaciones en la participación en proyectos FOSS, tipo de participación y retribución monetaria, beneficios no monetarios y costos derivados de la participación (Lakhani *et al.*, 2002).

**Recuadro 3.2: Relación de los desarrolladores con el mundo empresarial/laboral.
Encuesta BCG 2002.**

En su estudio sobre las motivaciones de los desarrolladores para participar en proyectos OS se concluyó que el 19% lo hacen por creencia en la comunidad, el 27% lo hace por hobby, el 29% cree que potencia su capacidad de aprender y de incrementar sus conocimientos y sólo el 25% lo hace por la necesidad de trabajar.

Cuando se les pregunto sobre su ocupación actual, el 45,4% indicó ser programador, un 6,3% son administradores de sistemas y el mismo porcentaje manifiesta ser gerente de tecnología e informática, un 19,6% son estudiantes, 7% se dedican a la academia y un 14,8% no se identifica con ninguna de estas categorías.

De su estudio de las motivaciones y contribuciones de los hackers involucrados en el desarrollo de FLOSS, se identificaron cuatro "segmentos" de desarrolladores: los profesionales, que lo realizan por trabajo (un 25% de la muestra); los '*Community Believers*' (un 19% de la muestra), que se involucran por convicción ideológica; los '*Hobbyists*', que lo hacen por placer (27% de la muestra); y quienes practican el desarrollo FLOSS para aprendizaje y estimulación (29% del total).

A su vez también en el año 2002 se llevó adelante un importante estudio entre el International Institute of Infonomics de la Universidad de Maastrich (UNU-MERIT) y la consultora alemana Berlecon Research, la encuesta FLOSS 2002. Este proyecto se dividió en 5 partes (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002): i) un estudio sobre el uso de FLOSS en instituciones públicas y empresas de distintos sectores de Alemania, Suecia y Gran Bretaña; ii) un estudio sobre el involucramiento(o no) en actividades FLOSS de las 25empresas de software más grandes del mundo; iii) Aspectos básicos del fenómeno FLOSS, la organización de los mercados de esta actividad y los modelos de negocios identificados, a partir de una reseña exhaustiva de la literatura y la investigación online, así como charlas de expertos y presentaciones en conferencias y rondas de negocio¹⁷; iv) un estudio de descomposición autoral del código fuente de proyectos FLOSS; y v) una encuesta a desarrolladores, que reseñamos brevemente aquí.

Se trató de una encuesta online realizada a 2784 desarrolladores de FLOSS, que apuntó fundamentalmente a los motivos de desarrollar, distribuir e intercambiar FLOSS, y a indagar acerca del modo en que la comunidad se organiza. En el cuestionario se indagó sobre: experiencia y situación laboral, participación y actividad en la comunidad FLOSS, actividad en el sector de software comercial, motivaciones en la participación en la comunidad (monetarias y no monetarias), comparación entre las experiencias en la comunidad FLOSS y el sector de software comercial, y remuneraciones y contribuciones al campo FLOSS (Ghosh *et al.*, 2002).

Los principales resultados de la encuesta resultan ambivalentes en los aspectos analizados a excepción de la edad de los desarrolladores. La comunidad FLOSS es una comunidad bastante joven y predominantemente masculina con una sólida formación profesional en el

¹⁷- Como, por ejemplo, la Wizard of OS 2, realizada en Berlin en octubre de 2001 o la Linux World Conference de noviembre 2001 en Frankfurt.

sector de las TI y un alto nivel educativo. La experiencia profesional en la comunidad revela que esta actividad todavía se asemeja más bien un pasatiempo que un trabajo remunerado. La situación laboral y los antecedentes familiares de los desarrolladores no tienen un impacto notable en los patrones de gasto de tiempo para el desarrollo de FLOSS. Si bien los desarrolladores manifiestan generar contactos regulares con otros, la mayor parte de los desarrolladores cuentan con redes que consisten más bien en pocas personas. Si bien se encontraron resultados ambivalentes, existe una uniformidad entre la edad o la experiencia profesional en la organización y funcionamiento de la comunidad, que pueden ser causado por la homogeneidad de la comunidad con respecto a la temprana edad de los desarrolladores OS/SL y su heterogeneidad con respecto a otras funciones.

**Recuadro 3.3: Relación de los desarrolladores con el mundo empresarial/laboral.
Encuesta FLOSS UNU MERIT 2002.**

A partir del reporte (UNU MERIT y Berlecon Research, 2002) podemos analizar la situación laboral de los empleados.

Casi dos tercios de los desarrolladores de OS / FS dentro de la muestra son empleados (65%), pero un

14% es autónomo. Del total de los encuestados que no se encuentran trabajando o cobrando por el mismo representa un 21%, de los cuales el 2% no trabaja, el 17% lo hacen, pero les pagan por ello (estudiantes) y un 2% se encuentra desempleado. El desempleo no desempeña un papel en el grupo de desarrolladores OS / FS.

Al año siguiente se inició la encuesta Floss-US, que se llevó a cabo en el año 2003 por parte de la Universidad de Stanford y que logró obtener respuesta de 1588 desarrolladores. Tomó una muestra de desarrolladores de los cuales el 53% eran Europa Occidental, 27% Norte América, 8% Rusia y Europa Oriental, 5% del Este de Asia, 3% Australia y Nueva Zelanda, 3% Latino América y 1% en Medio Oriente y África. El cuestionario indaga sobre algunos temas que no fueron analizados en la FLOSS 2002, tales como el rol de los desarrolladores en proyectos FLOSS, la extensión e intensidad de sus contribuciones, el apoyo brindado por firmas propietarias de software y sus relaciones con empresas comerciales basadas en FLOSS.

El cuestionario se llevó a cabo de manera on-line a través de un link al que se accedía a través de la página de la Universidad de Stanford, en donde, cualquiera que se consideraba así mismo desarrollador podía contestar la encuesta.

Los principales resultados revelan que los desarrolladores tienden a ser altamente formados, se encuentran empleados. La mayoría tiende a creer que el software libre puede suplantar en gran medida al Software Propietario. Manifiestan que han ganado dinero en su actividad vinculada a FLOSS y aproximadamente la mitad de los desarrolladores lanzaron sus propios proyectos y son los que realizan en mantenimiento de los mismos.

Recuadro 3.4: Relación de los desarrolladores con el mundo empresarial/laboral. Encuesta FLOSS-US Standford.

En la encuesta llevada a cabo por el proyecto FLOSS-US se desarrollan preguntas sobre la situación laboral de los desarrolladores. Al inicio, en la pregunta 2 se cuestiona a los desarrolladores con qué frecuencia usaban OSS antes de empezar a participar en el desarrollo del mismo ya sea como hobby, trabajo en curso, empleo o en su propio negocio. Luego se pregunta el estado laboral presente (estudiante, empleado, su propio jefe o desempleado) y luego profundiza si en su lugar de trabajo le pagan y sus jefes saben el tipo de trabajo que realiza (preguntas 28 y 29).

Más adelante en la pregunta 31 se solicita información sobre el soporte obtenido para el desarrollo de los proyectos OSS ya sea de la empresa para la que trabaja, de alguna fundación pública o privada o de otra fuente, midiéndose esta respuesta numéricamente y teniendo en cuenta el año en que se recibió el soporte. En la pregunta 32 se indaga a los desarrolladores si ganan dinero por su actividad OSS, ya sea directa o indirectamente, en particular se les pregunta si ganaron dinero de alguna firma que se encuentre dentro de ciertas industrias consideradas (software, hardware, finanzas y sistema bancario, contabilidad, otras).

En la pregunta 35 se pide señalar el rol de los desarrolladores en las empresas en las que trabajan en los 2 años previos o en años previos (ninguno, dueño, director, oficial, empleado, consultor, otros). Por último (pregunta 37), se les pregunta cuando trabajan en sus proyectos OSS, considerando que lo pueden realizar antes del trabajo, en horas de trabajo, en el trabajo, pero fuera del horario laboral, después del trabajo, en los fines de semana o si lo pueden hacer cuando quieran por el hecho de no tener un empleo.

En el plano nacional se llevó a cabo un cuestionario que fue elaborado a partir de un trabajo interdisciplinario realizado por profesionales (principalmente economistas) de la Universidad Nacional de General Sarmiento y por profesionales informáticos de la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO). La encuesta UNGS-SADIO se realizó mediante el suministro de un cuestionario online entre 2003 y 2004 a 167 trabajadores informáticos de empresas privadas, del sector público de centros de capacitación, de consultoras especializadas y de Universidades.

En el cuestionario se indagó sobre: situación laboral de los entrevistados; organización en la que trabajan; las actividades específicas que llevan a cabo; características de los proyectos de desarrollo que realizan; uso y creación de software libre; las vinculaciones institucionales y la participación en redes (Borello *et al.*, 2005, Robert, 2006a, b).

A partir de las características analizadas se obtuvieron los siguientes resultados: la mayoría son hombres menores de 40 años y la mayor proporción de los mismos residen en el polo metropolitano. La mitad de la comunidad encuestada posee formación universitaria completa y el 60% de los mismos corresponde a Ingenieros y Licenciados en Computación. La mayoría de los encuestados son económicamente activos, solo el 1,2% está desempleado. El 40% de los encuestados trabaja en empresas cuya actividad principal es la informática y el 60% en empresas u otro tipo de organizaciones que se dedican a otra actividad.

Con respecto a la difusión de SL entre los desarrolladores argentinos, el estudio muestra que, del total de los encuestados el 76% señaló hacer algún uso del SL, pero sólo el 34%

indicó que su nivel de utilización fuese elevado. Si bien es un gran número, por algún motivo los desarrolladores eligen seguir operando con soluciones propietarias en vez de incrementar el grado de utilización del SL.

Cuando se pregunta sobre quien recae la decisión de utilizar SL en la empresa, el 30% de los encuestados expresa que la decisión es personal ya que no existen requerimientos específicos al respecto, en el 42% de los casos la decisión recae sobre la empresa o institución en la que trabajan.

Con lo cual se tiene que el nivel de demandas de SL de los usuarios finales es bajo, esto indica que es muy fuerte el uso de SL por motivos personales. En cambio, cuando se trata de una decisión de la empresa ésta se debe fundamentalmente a las ventajas económicas que brinda el SL y siguen las ventajas técnicas derivadas de su uso. Para el caso argentino, el autor afirma, que en las experiencias de adopción de SL los trabajadores del área de sistemas promulgan el uso de SL dados los beneficios para la empresa que derivarían de su adopción, pero los desacuerdos con otras áreas impiden que se lleve a cabo.

Cuando se les pregunto sobre los motivos de utilización de SL, los desarrolladores destacaron fundamentalmente el bajo costo (en el 39% de los casos) y cuestiones técnicas (el 51%), entre ellas se destacan la seguridad (24%), la estabilidad (10%) y la funcionalidad del SL (17%). El encarecimiento de las licencias del software propietario después de la devaluación condujo a que muchas empresas revisaran su estrategia de abastecimiento del software, y esto se refleja en el 39% de los desarrolladores que manifestaron como motivo de utilización del SL el bajo costo.

Una conclusión extraída de la pregunta de que satisface mejor los requerimientos actuales muestra que, entre los desarrolladores predomina una visión de complementariedad más que de competencia entre SL y Software propietario. El 50% de los usuarios opina que los dos tipos de software satisfacen necesidades distintas, mientras que el 35% manifestó que el SL es más apropiado que el software propietario.

**Recuadro 3.5: Relación de los desarrolladores con el mundo empresarial/laboral.
Encuesta UNGS/SADIO 2004**

En la encuesta UNGS-SADIO se realizan preguntas a los desarrolladores que indagan sobre la relación de los mismos con los empresarios que los contratan y las formas de trabajo de cada uno.

La primer sección de la encuesta se denomina Datos sobre la situación laboral del encuestado que contempla cuestiones como: I) La situación actual; II) Los años de experiencia laboral como trabajador informático; III) Cambio de empleo del trabajador en los últimos 5 años, IV) Los cargos ocupados en la empresa o institución que trabaja que hacen a su actividad principal y secundaria; V) Tipo de organización para la que trabaja , relación con la misma, tiempo de dedicación en horas semanales esto se indaga tanto para la actividad principal como una secundaria.

En la siguiente sección del cuestionario se solicita información sobre los datos de la organización para la que trabaja en desarrollador. En este caso, también se piden datos de la institución que se señaló como ocupación principal y secundaria.

Entre 2005 y 2007 la UNU-MERIT continuó su estudio de 2002 en un proyecto de la Comunidad Europea denominado FLOSS WORLD.

El proyecto FLOSS WORLD tiene como objetivo *“fortalecer el liderazgo de Europa en la investigación de Software Libre y estándares libres, construyendo una muestra global con asociaciones de Argentina, Brasil, Bulgaria, China, Croacia, India, Malasia y Sudáfrica”*.

Este también busca explotar la investigación y las políticas complementarias para mejorar la cooperación internacional y, a la vez, buscara dar lugar a una comunidad de investigación más fuerte y sostenibles en las regiones que abarque.

El proyecto está diseñado alrededor de 3 vías, buscando que cada una brinde ideas y datos empíricos sobre los aspectos más relevantes de la utilización de FLOSS y su desarrollo.

La primera vía abarca el estudio de la construcción de capacidades humanas, la cual se abordó desde tres ángulos. Este contribuye en definir como FLOSS contribuye a la creación de capacidades, como las mismas son valoradas por los miembros de la comunidad FLOSS y sus empleadores, y en entender el papel que juegan las instituciones de educación superior en la comunidad FLOSS.

Esta vía número 1 del proyecto consistió de 3 encuestas separadas: una encuesta para desarrolladores de FLOSS (la cual se encuentra explicitada en la parte 2 del presente trabajo), una encuesta hacia empleadores de FLOSS y otra destinada a universidades e instituciones de educación superior.

La encuesta destinada a universidades estaba enfocada a investigar el grado de conocimiento sobre FLOSS en universidades o instituciones de educación superior para identificar obstáculos institucionales y soluciones, así también poder identificar las fuentes de capacidad institucional en los que se refiere a FLOSS y su utilización en educación e investigación.

La vía 2 de investigación del proyecto tiene como objetivo tener un panorama general de la situación actual de la comunidad FLOSS, por ende, está centrada en identificar las estructuras y patrones de actividades FLOSS llevadas a cabo en cada país de estudio.

La pregunta clave que orienta esta vía de investigación es: ¿Cuáles son las diferencias regionales e internacionales entre los proyectos FLOSS de los distintos países encuestados?

Para responder esta pregunta, el proyecto realizó de 3 etapas fundamentales:

- 1- Identificar proyectos de desarrollo de FLOSS y comunidades locales.
- 2- Estudiar los proyectos locales con respecto a los objetivos de su desarrollo y técnicas, productividad, y calidad del método de financiamiento junto con el impacto sobre las empresas. Estos fueron estudiados en diferentes grados según la región, basándose en la disponibilidad de datos y recursos.
- 3- Por último, se buscó comparar estos atributos entre los diferentes proyectos de las regiones para así poder tener una noción del grado de integración entre las regiones o con la comunidad FLOSS global.

El origen de esta vía de investigación del proyecto surgió a partir de la hipótesis de que, dada las barreras de idioma en muchos países, un punto de partida para proyectos FLOSS es la traducción del software existente en la lengua regional, en lugar de desarrollo independiente del nuevo software.

Las actividades del software libre en los países objetivo se basan en iniciativas locales y estas pueden diferir enormemente entre los países y las regiones. Estas diferentes dinámicas tienen implicancias en la estructura del desarrollo de FLOSS, como el código que utilizan los desarrolladores, el alcance y el contexto del software desarrollado, etc.

Por último, la vía 3 presenta como objetivo revelar cuáles son las políticas y comportamientos que los gobiernos adoptan hacia FLOSS y las actitudes hacia el uso del mismo. Esta vía busca beneficiar no solo la comprensión de los socios regionales, sino también hacia los investigadores y responsables políticos para que puedan ser capaces de colocar las políticas tomadas dentro de un contexto mundial.

La base del análisis de estas tres vías se desarrolló a través de la aplicación de 5 encuestas llevadas a cabo y analizadas entre finales de 2005 y principios de 2007.

Estas 5 encuestas están formadas por las tres ya mencionadas como parte de la vía 1 (a desarrolladores, empleadores y universidades), una encuesta de desarrollo de software (para llevar a cabo la vía 2) y una encuesta al gobierno (para la vía de análisis 3).

La metodología del proyecto constó de dos fases cronológicas las cuales estaban diseñadas para reflejar tanto las fases estructurales de los estudios temáticos de cada vía como así también el incremento de los niveles de colaboración durante el periodo de vida del proyecto.

La fase 1 estaba enfocada en el diseño e implementación de los estudios, la cual constaba de workshops que reunión a investigadores con representantes de empresas, entidades educativas y comunidades políticas, de manera de desarrollar una encuesta adecuada para cada vía de análisis. La fase 2, basada en análisis y políticas, se concentró en la interpretación de los resultados de la encuesta.

Las encuestas para la parte empírica fueron desarrolladas por los asociados europeos (MERIT), con ayuda de los asociados locales en la tarea de localizar y adaptar las encuestas al contexto de cada país objetivo. Esto consistió de 3 tareas: traducción de la encuesta en el idioma local, introducción de términos locales para asegurar comparabilidad internacional e introducción de preguntas específicas para el contexto de cada país.

Estas fueron llevadas a cabo usando una combinación de cuestionarios online, contacto vía e-mail y recordatorios telefónicos.

De este modo, la encuesta a desarrolladores se replicó en Brasil (n=541), Argentina (n=115), China (n=83), Malasia (n=77), India (n=71), Croacia (n=51), Sudáfrica (n=51) y Bulgaria (n=40), totalizando una muestra total de 1029 respondientes

El cuestionario FLOSS WORLD Project a desarrolladores se realizó a través de una combinación de cuestionarios online, contacto vía e-mail y recordatorios telefónicos. En el mismo se interrogó a los desarrolladores acerca de la percepción de las habilidades aprendidas informalmente a través de las comunidades de software libre en comparación con un ambiente más formal, un grupo de preguntas dirigidas a determinar cuáles son los beneficios según las distintas habilidades y por último se les pidió cuantificar sus habilidades en términos de aumentos de posibilidades de empleo y capacidad de ingresos.

El proyecto FLOSS World, es un estudio cuantitativo de varios aspectos del desarrollo de software libre y comunidades de software libre en ocho regiones objetivo. Estas regiones

son: China, India, Sudáfrica, Brasil, Argentina, Malasia, Croacia y Bulgaria. Para cada uno de ellos, una se realizó una búsqueda de indicadores relacionados con sus comunidades de software libre, y se ha realizado un análisis en profundidad de los proyectos de software libre alojados en ellos.

Entre los resultados generales del proyecto se pueden destacar, que las comunidades locales y regionales de software existen, y estas mantienen su propia infraestructura para el desarrollo del software. Pero estas comunidades locales y regionales son pequeñas en su tamaño cuando se las compara con las comunidades globales de SL.

Las comunidades regionales suelen centrarse en desarrollos locales, destinados al uso de las comunidades regionales. Excepto algunos casos específicos (la India es la más notable, Brasil también es una excepción en cierta medida), los proyectos y productos no son conocidos ni utilizados en otras regiones, tampoco son conocidos por la comunidad global de software. Los desarrolladores también parecen ser de la región involucrada, con poca participación de desarrolladores extranjeros (de nuevo, India es una excepción a esto).

Una gran parte de los proyectos llevados a cabo por las comunidades regionales son la localización de paquetes globales. Brasil (que produce muchos paquetes "originales") y la India (donde muchos proyectos parecen no se interesan mucho por la localización) son las excepciones más claras.

Las lenguas locales suelen usarse para la comunicación en estas comunidades regionales. Esto es casi absoluto en países como China, Argentina o Brasil. Sin embargo, también hay excepciones: inglés es casi el único idioma que se encuentra en la India, y muy común en Sudáfrica. El idioma también explica por qué la comunidad

India, y con menor intensidad en Sudáfrica, están claramente más interrelacionados con el desarrollo de software que otras regiones estudiadas. El lenguaje permite explicar el aislamiento relativo de una gran fracción de los desarrolladores en las comunidades regionales: si no son fluidos en el inglés, la *lingua franca* de la comunidad global de software libre, se encuentran de alguna forma restringidos a trabajar con los colegas regionales que hablan su mismo idioma.

Para el caso particular de Argentina se encontraron los siguientes resultados; Además de SourceForge (la forja más grande del mundo, para la cual la participación argentina ha sido estimada), este estudio ha analizado una forja argentina. LugFi es la única forja local en Argentina que podría ser identificado. Alberga más de 155 usuarios registrados y más de 44 proyectos registrados.

Considerando la comunidad de desarrollo mundial, SourceForge es el componente más importante de la infraestructura utilizada por los desarrolladores argentinos. Más de 5439 usuarios registrados de SourceForge849 proyectos registrados fueron identificados como argentinos.

En la forja LugFi hay 15 proyectos de los que hemos recopilado datos relevantes. Los proyectos que tienen un mayor número de líneas de código fuente son arrakis, dapplet y powertrans. Es posible encontrar 8 diferentes lenguajes de programación en LugFiForge, siendo "ANSI C" el más popular.

En general, las listas de correo no son el principal canal de comunicación utilizado por los desarrolladores argentinos. En total, hay 6 listas de correo y todas ellas se encuentran en la forja LugFi.

En cuanto al uso de los sistemas de gestión de código fuente, algunos datos notables muestran que sólo algunos de los proyectos que la forja está hospedando, utilizan las herramientas de caso CVS. De los 44 proyectos sólo 34 de ellos han creado un árbol CVS, y sólo 14 utilizan este CVS para desarrollo con regularidad.

El estudio de la autoría del código fuente de los proyectos muestra que la mayoría de los proyectos aparecen a desarrollar por autores individuales. No encontramos huellas evidentes de código de empresas, universidades u organizaciones.

**Recuadro 3.6: Relación de los desarrolladores con el mundo empresarial/laboral.
Encuesta Floss World**

En la encuesta llevada a cabo para el proyecto FLOSS World se realizan preguntas a los desarrolladores que indagan sobre la relación de los mismos con los empresarios que los contratan y las formas de trabajo de cada uno.

Entre las preguntas que indagan sobre la temática se encuentra la pregunta 9, que pide a los encuestados indicar su estado actual de empleo, a partir de esta pregunta en la siguiente (10) se pide el dato aproximado del ingreso neto mensual incluyendo el mismo beneficio y antes de la retención por impuestos.

Y en relación al trabajo en proyectos FLOSS, en la pregunta 35 se indaga si se llevan a cabo proyectos de este tipo dentro de la firma o si lo hacen con desarrolladores independientes.

La Tabla 3.1 resume los principales aspectos característicos de las estas encuestas realizadas a desarrolladores de FLOSS. Un primer aspecto a señalar son las disparidades en el muestreo. La mayor parte de las encuestas proponen una cobertura global. Sin embargo, cuentan con representaciones geográficas dispares, pese a tener tamaños de muestra muy aceptables. En un extremo, la FLOSS 2002 está compuesta en un 70% por desarrolladores de Europa y un 14% de Norteamérica, mientras que la BCG Survey está compuesta en un 44% por desarrolladores de Norteamérica y un 42% de Europa. Estas composiciones geográficas varían de encuesta a encuesta, lo que indica representatividades dispares de relevamiento a relevamiento, producto de una población objetivo desconocida para todas las encuestas, aproximada por fuentes y métodos distintos.

En general, puede apreciarse que las encuestas a desarrolladores están focalizadas en el estudio de motivaciones y modalidades de participación en la comunidad, y en competencias y capacidades de los trabajadores. No es generalizado, pero hemos podido identificar algunos aportes al modo de indagar a los desarrolladores sobre la forma de relacionarse con el modo empresarial y/o laboral. A partir de los casos analizados y los aspectos que se analiza en cada encuesta se pueden tomar tres ejes principales que delimitan la relación de los desarrolladores con los empleadores.

Primero se analiza si el trabajo de los desarrolladores es rentado o no. Este desarrollo surge a partir del supuesto de que el trabajo en proyectos de OS se realiza durante el tiempo libre y se realiza por beneficio intelectual y en su mayoría no es rentado, esta es una cuestión que se indaga en todos los trabajos analizados. El estudio presentado por FLOSS 2002 nos muestra lo contrario, ya que según sus hallazgos sólo el 2% de los trabajadores del sector se encuentran desempleados.

Luego se busca conocer en qué momento los desarrolladores llevan adelante sus proyectos FLOSS, tratando de determinar si los mismos se desarrollan antes del trabajo, en horas de trabajo, en el trabajo, pero fuera del horario laboral, después del trabajo, en los fines de semana o si lo pueden hacer cuando quieran por el hecho de no tener un empleo. A partir de esta pregunta se puede establecer si el trabajo de los desarrolladores es considerado dentro por los empleadores.

En línea con lo anterior, se les pregunta a los desarrolladores si consideran que su trabajo es valorado por su empleador y si la empresa para la que trabajan les permite crear en su labor diaria.

Además, podemos señalar algunas homogeneidades respecto de sus hallazgos empíricos para destacar, resultados estadísticos que tienden a ser consistentes y a dar una imagen general del típico desarrollador FLOSS. La mayoría de los desarrolladores mostro ser de sexo masculino, en donde entre la encuesta WIDI, FLOSS y BCG el 98% de los respondientes resultaron ser hombres. A su vez, la mayoría de los encuestados resulto ser joven, de entre 22 y 37 años.

Por otro lado, la localización geográfica de los desarrolladores también resulta ser consistente en la mayoría de las encuestas. Más del 80% de los mismos se encuentran ubicados entre Estados Unidos y Europa.

Otras características homogéneas entre los desarrolladores encuestados, resultaron ser la dedicación a FLOSS y la educación alcanzada por los mismos. Entre el 30% y 40% de las respuestas dieron evidencia acerca de que los desarrolladores poseen títulos universitarios y secundarios en su mayoría, y que estos tienen una participación de tiempo parcial en cuanto a FLOSS, dedicando menos de 5 horas semanales al desarrollo del mismo.

Un análisis de los relevamientos también permitió desatacar que, además de las características en común, también hay cuestiones en las que no se puede encontrar una generalidad. Una de estas son las motivaciones que llevan a cada desarrollador a unirse a la comunidad de software libre. Si bien la mayoría declaro que se unen con el propósito de aprender y desarrollar nuevas habilidades, el resto de las razones muestran ser más heterogéneas entre los desarrolladores.

Tabla 3.1: Encuestas a desarrolladores FLOSS.

Encuesta	Instituciones Responsables	Tamaño de muestra (n)	Cobertura Geográfica	Foco de estudio	Cuestiones indagadas
WIDI 2001	Universidad Técnica de Berlín (UT Berlin)	5478	Global (94 países)	Caracterización de los desarrolladores FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> • Datos Profesionales • Experiencia y habilidades
BCG Hackers Survey 2002	Boston Consulting Group	695	Global	Irrupción del FLOSS en los patrones de competencia	<ul style="list-style-type: none"> • Motivaciones • Modos de participación • Retribución, beneficios y costos de colaborar
FLOSS 2002	International Institute of Infonomics (UNU-MERIT) / Berlecon Research	2784	Global	Motivaciones de los desarrolladores FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> • Datos Profesionales • Datos Laborales • Motivaciones • Modos de participación • Retribución
FLOSS-US 2003	Stanford Institute for Economic Policy Research (Stanford University)	1588	Global (65 países)	Motivaciones de los desarrolladores FLOSS y Roles en la organización productiva	<ul style="list-style-type: none"> • Datos Laborales • Roles en los proyectos FLOSS • Tipos e intensidad de colaboraciones • Apoyo de empresas de software privativo • Vínculos empresariales
UNGS-SADIO 2004	UNGS / SADIO	167	Argentina	Competencias Tecnológicas de los trabajadores informáticos y Difusión del FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> • Datos laborales • Experiencia y Competencias • Vinculaciones institucionales y redes
FLOSSWORLD 2007	UNU-MERIT	1029	Argentina, Brasil, Croacia, Bulgaria, India, Malasia, China y Sudáfrica	Construcción de Capacidades y Desarrollo de habilidades en la comunidad FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> • Datos profesionales y laborales • Motivaciones y Retribuciones • Rol en la comunidad FLOSS • Modos de participación • Aprendizaje en la comunidad FLOSS • Contribuciones a proyectos FLOSS • Participación femenina

3.2. Las encuestas a empresas FLOSS

En esta sección nos abocaremos a sistematizar los antecedentes identificados a nivel internacional de encuestas realizadas a empresas FLOSS. Los relevamientos de este tipo datan de mediados de los 2000's y poseen abordajes diversos. A los fines nuestro estudio, procuraremos destacar qué aportes podemos utilizar de estos antecedentes en cuatro aspectos. En primer lugar, en qué medida las encuestas aportan preguntas que nos posibilitan identificar una empresa FLOSS, aproximándonos 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 nos interesa rescatar criterios que nos permita 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, nos interesaremos en visualizar los modos en que las distintas encuestas pueden aportar a aproximarnos a 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 acercarnos a algún tipo de tipología.

En tercer lugar, trataremos de destacar en qué medida estos antecedentes contribuyen a identificar diversas actividades innovativas y tipos de innovación introducidas por las empresas. El interés aquí está en que el objetivo último del estudio es contribuir al diseño de encuestas tecnológicas en el sector. Por último, en cuarto lugar, trataremos de destacar el abordaje de cuestiones de conectividad y vinculaciones, pero con un foco particular en vinculaciones con la comunidad FLOSS. En cierto modo, este es un eje recurrente en encuestas FLOSS de todo tipo (tanto a nivel de desarrolladores, como a nivel empresarial). El interés aquí va a estar en identificar los distintos tipos de colaboraciones existentes, de modo tal de aproximarnos a un listado lo más exhaustivo posible de las formas de interacción de las empresas con la comunidad.

Siguiendo estos criterios, en lo que sigue presentaremos las características de cinco encuestas identificadas, agrupadas en cuatro sub secciones. En 3.2.1 presentaremos la European Libre Software Survey, llevada adelante por distintos grupos académicos europeos, pero coordinados por un equipo italiano y que constituye la primera iniciativa de este tipo conocida. En la sección 3.2.2 abordaremos el eje relevante en este punto del Floss World Project de la UNU-MERIT, que es una encuesta realizada a empleadores de desarrolladores FLOSS. Luego, en 3.2.3 presentaremos las características de una iniciativa local, llevada adelante por el Centro de Cómputos y TI de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Por último, en la sección 3.2.4 agrupamos a las iniciativas más recientes conocidas llevadas adelante por la CENATIC, una dependencia del Gobierno Español vinculada al fortalecimiento del FLOSS, que ha llevado adelante dos encuestas específicas a empresas productoras y proveedoras de FLOSS y servicios relacionados. En todos los casos, procuraremos comentar adicionalmente, aunque de modo breve, los otros aspectos abordados por estos relevamientos en los que no centramos nuestro análisis, así como algún comentario breve sobre los principales resultados de estos estudios, a modo complementario.

3.2.1. Proyecto ELISS

La ELISS II (European Libre Software Survey) fue un proyecto de investigación conducido por el Laboratory of Economics and Management (Cohen y Lemley) de la Sant'Anna School of Advanced Studies de Pisa (Sant' Anna Scuola Universitaria Superiore Pisa) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Pisa. La primera versión de la encuesta ELISS se realizó en 2003 y relevó a más de 140 empresas proveedoras de software FLOSS italianas, mientras que la segunda (ELISS II) incluyó entre 2004 y 2005 a firmas de Finlandia, Alemania, Portugal y España, además de Italia, totalizando una muestra de casi 920 empresas de software y casi 150 empresas FLOSS. En esta etapa el proyecto se realizó en cooperación con diferentes instituciones participantes, el LEM, la Universidad Carlos III de Madrid, el Instituto de Investigación de la Economía Finlandesa (Helsinki) y el Instituto Fraunhofer (Karlsruhe) de Alemania.

Para el análisis propuesto por este informe, contamos con un reporte descriptivo sobre la muestra italiana (Bonaccorsi *et al.*, 2005); varios artículos de investigación con diverso foco de análisis, tanto usando la muestra completa (Colombo, *et al.*, 2013, 2014), como basados en las empresas italianas (Bonaccorsi y Rossi Lamastra, 2004, Bonaccorsi *et al.*, 2006) como sólo en la muestra de empresas finlandesas (Harison y Koski, 2010); así como un formulario de encuesta (ver Anexo 1.5) publicado en el sitio oficial del proyecto¹⁸. Sin embargo, cabe señalar una discrepancia muy marcada entre el cuestionario publicado en el sitio y la evidencia empírica que utilizan y presentan tanto los reportes como los artículos científicos basados en la ELISS I y II. Por tanto, no hay evidencia de que el cuestionario allí publicado haya sido efectivamente implementado. En ese sentido, procedimos el análisis del aporte de la ELISS II al diseño de encuestas FLOSS, deduciendo el diseño de encuesta principalmente a partir de los reportes y publicaciones, sus definiciones, información estadística presentada y variables calculadas; y sólo accidentalmente siguiendo el cuestionario publicado, atendiendo a que, cuanto menos, constituyó una propuesta de diseño a ser evaluada.

Recuadro 3.7: Resultados Encuesta ELISS 2003.

Los datos recogidos durante la primera fase de la investigación (Eliss I) muestran la existencia en Italia de un fuerte campo de la producción de software de código abierto, compuesto por empresas nacidas desde 1999 a menudo derecho a trabajar con este tipo de software. Estas son a menudo pequeñas y muy pequeñas empresas, con muy altas en las tasas de crecimiento de ventas (+ 121% en tres años, + 90% para el único software de código abierto), aunque debe tenerse en cuenta que el nivel de partida es a menudo muy bajo. De acuerdo con las empresas de la muestra, los principales obstáculos para la difusión de soluciones de código abierto resultan ser la percepción de recibir apoyo y un servicio no adecuado y la incompatibilidad entre el código abierto y soluciones de las soluciones propietarias. Sin embargo, las expectativas de las empresas sobre la difusión de soluciones de código abierto en los próximos años son bastante optimistas: se espera una participación de mercado de más del 50% en el lado del servidor y alrededor del 25% en el lado del cliente.

¹⁸ - <http://eliss.sssup.it/>

Con respecto al proceso de recolección de datos, se desarrolló un cuestionario estructurado, discutido en profundidad con los profesionales de la industria del software, llevando adelante una prueba piloto, testándolo previamente en un conjunto de empresas de software y revisado a partir de la retroalimentación de los profesionales. La versión final se administró a través de correo electrónico y un sitio web dedicado a los propietarios, gerentes o directores de tecnología de una muestra aleatoria de 6000 empresas que operan en la industria del software (código NACE 72.2) en cinco países europeos (Finlandia, Alemania, Italia, Portugal y España). La muestra fue estratificada por tamaño de la empresa y área geográfica (nivel NUTS2). De las 6000 empresas que participan en el proceso de recopilación de datos, se obtuvieron respuestas de 917 empresas, lo que representa una tasa de respuesta del 15,3 por ciento. De éstas, según las diversas definiciones de empresas FLOSS adoptadas por las distintas publicaciones, la base ofreció entre 146 empresas FLOSS (Colombo, *et al.*, 2014) y 361 casos FLOSS (Colombo, *et al.*, 2013).

Esto es, las investigaciones en base al proyecto ELISS nos ofrecen por lo menos tipos de definición de empresa FLOSS. Una primer forma de delimitar a este tipo de firmas, es definir las bajo dos condiciones, como empresas que: (a) ofrecen, en diversas formas, productos y servicios basados en código abierto; y (b) que los emiten bajo licencias FLOSS (Bonaccorsi, *et al.*, 2006). Un segundo criterio de delimitación es definir las como aquellas empresas que aprovechan el pool de conocimiento de la comunidad FLOSS y proveen a sus clientes soluciones basadas en FLOSS (Colombo, *et al.*, 2013). En tercer lugar, una definición más acotada define a las empresas FLOSS como aquellas que colaboran con la comunidad FLOSS y autorizan a sus programadores a contribuir autónomamente a proyectos de la comunidad de su propia elección durante el horario de trabajo (v.gr.: escribiendo código, redactando documentación, solucionando problemas planteadas por los usuarios a través de las listas de correo de los proyectos, etc.) (Colombo, *et al.*, 2014).

Cabe señalar que ninguna de estas definiciones excluye que, dentro de la oferta de la empresa, ésta pueda incluir también soluciones propietarias; y las tres definiciones son distinciones relevantes para ser consideradas (y evaluadas) en posteriores diseños de encuestas en el sector.

El proyecto generó dos producciones científicas focalizadas en estudiar los modelos de negocios FLOSS (Bonaccorsi, *et al.*, 2006) y con respecto a la aproximación a la especialización productiva de las empresas, pueden contarse la investigación de (Colombo, *et al.*, 2014) focalizada en estudiar aspectos relacionados a los determinantes de la diversificación productiva de las empresas, las especificaciones de variables de control en los trabajos de (Harison y Koski, 2010) y (Colombo, *et al.*, 2013), así como en la caracterización estadística del reporte de empresas italianas (Bonaccorsi, *et al.*, 2005).

De acuerdo con la definición de Bonaccorsi, *et al.* (2006), los modelos de negocio se caracterizan por considerar la relativa importancia de código abierto y del software propietario y el perfil productivo de la empresa. En este último aspecto, se caracterizó el perfil productivo de la empresa según si éstas 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. Sin embargo, pese a postularlo en el artículo, el modelo de negocios no

combina las características del perfil productivo, con la importancia estratégica del FLOSS en el modelo de modelo de negocios, que es lo que explicamos a continuación.

Con el fin de identificar las firmas de código abierto puro, se combinaron cinco indicadores: Volumen de facturación de los productos de código abierto y servicios, el porcentaje de productos de código abierto sobre el total, las tipologías de soluciones aportadas a los clientes (sólo FLOSS, sólo privativa, o ambos), la importancia estratégica dada al FLOSS (en escala lickert) y la intensidad del uso de licencias GNU GPL. Una firma es de código abierto puro si se cumple que la facturación de productos OSS sobre el total es del 100%, si el porcentaje de productos OSS sobre el total es del 100% y sólo proporciona soluciones *Open source*; en otro caso, es híbrida. Esta caracterización se combinó con el uso de licencias y la valoración subjetiva de la importancia del FLOSS. Se identificaron sólo ocho firmas (aproximadamente 5,5% de la muestra) que declaran la adopción de un modelo de negocio de código abierto puro. El resto de los encuestados (138 de 146) puede ser definido empresas híbridas, en la medida en que tienen un parcial de compromiso con el paradigma de código abierto.

Se destacan dos modelos de negocio diferentes al modelo de OS puro. Aproximadamente la mitad de los encuestados afirma que ofrecer tanto *Open source* como soluciones propietarias y, señalaron una fuerte presencia de modelos mixtos (modelos híbridos). La importancia de estos modelos también se demuestra por el hecho de que las licencias copy left como la Licencia Pública General de GNU, se utiliza en el 59,4% de los casos en una licencia no exclusiva y el 21% de una manera exclusiva. Los clientes no se muestran contrarios con el código abierto, el 37,2% están a favor de estas soluciones y el 46,7% son indica que son indiferentes.

La mediana de edad de las PYME de OSS de la muestra fue de 4 años y sólo 16 empresas tenían más de 10 años. Para muchas empresas de muestra, la oferta de soluciones de software basadas en OSS es un elemento prominente del modelo de negocio: 40 empresas ofrecían principalmente o exclusivamente soluciones basadas en SOA, mientras que en 33 empresas las soluciones basadas en OSS y de propiedad eran de importancia similar como fuente De los ingresos. Sólo 27 empresas de muestra basaron el modelo de negocio principalmente en la provisión de soluciones propietarias, citando las soluciones basadas en OSS como una fuente menor de ingresos.

Colombo, et al (2013) describe el alcance que tienen las actividades OSS de las empresas. Según el autor las firmas desarrollan cinco actividades que se están basadas en OSS; I) Ofrecer servicios de alto nivel en productos de OSS preempaquetado; II) Adaptación de programas OSS pre existentes y soluciones que se ajusten a la necesidades de las firmas clientes; III) Integrar módulos OSS con programas en nuevas soluciones que se encuentran liberadas bajo licencias OSS; IV) Diseñar y desarrollar de soluciones solicitadas por firmas clientes que cuentan con licencias OSS y; V) Diseñar y desarrollar nuevas soluciones desde cero que se encuentran liberadas bajo licencias OSS. En Colombo, *et al.* (2014) el abordaje del modelo de negocios es más simple, distinguiendo solamente si la empresa ofrece principalmente soluciones FLOSS, principalmente soluciones propietarias, o ambas.

Por otro lado, Harison y Koski (2010) plantean un análisis econométrico que contenga la adopción de diferentes estrategias para la provisión de software. Para ello utilizan datos de encuestas realizadas a 170 empresas de software finlandesas. Con el modelo econométrico que proponen se puede investigar cómo las diferentes características de la empresa afectan a la elección de las estrategias de negocios de OSS en el sector del software

En el modelo se sugieren variables explicativas que representan las actividades llevadas a cabo por la empresa y según la intensidad con la que se lleven a cabo, se puede estimar la especialización productiva de la empresa.

Entre las variables que se plantea en el modelo se cuenta con: variable de servicio puro (variable dummy) que asume el valor 1 cuando se proveen solo servicios y 0 caso contrario, la variable servicios que mide la variedad de servicios que se miden en categorías de servicios que proveen las firmas. Cada categoría está representada por una variable dummy que asume el valor 1 si la empresa provee el servicio indicado por cada variable o 0 caso contrario. Los servicios que pueden proveer las empresas son consultoría (S1_Consultancy), Integración (S2_Integration), Instalación (S3_Installation), Asistencia (S4_Assistance), Mantenimiento (S5_Maintenance), Administración de sistemas (S6_System Management), Capacitación (S7_Training), Administración de Aplicaciones (S8_Application Management), Adaptación de Códigos escritos por terceras personas (S9_Adapting codes written by third parties to suit costumer's needs), Desarrollo de software a medida desde cero (S10_On order Software development from the scratch) y Generación de documentación (S11_Generating Documentation).

Con respecto al el estudio de las vinculaciones que generan las empresas FLOSS, en el cuestionario se pueden encontrar preguntas con respecto a los acuerdos de cooperación en relación a las actividades de innovación tecnológica con otras empresas o instituciones (Ver anexo A. 1.5 pregunta 10). En la pregunta se pide determinar el grado de importancia de dicho acuerdo de cooperación con distintos actores que son enumerados (clientes, proveedores, PyMES que operan en el mismo sector, las grandes empresas del sector, universidades, instituciones públicas y privadas de investigación y las comunidades de práctica como las comunidades de desarrolladores FLOSS y comunidades de personas que trabajan en soluciones de software específicas).

A partir de esta pregunta, en la siguiente (Ver anexo A. 1.5 pregunta 11) se le pide a la empresa introducir el nombre de las tres organizaciones con las que la empresa ha establecido acuerdos de cooperación,

Con respecto al el estudio de las vinculaciones que generan las empresas FLOSS, en el cuestionario se pueden encontrar preguntas con respecto a los acuerdos de cooperación en relación a las actividades de innovación tecnológica con otras empresas o instituciones. En la pregunta se pide determinar el grado de importancia de dicho acuerdo de cooperación con distintos actores que son enumerados (clientes, proveedores, PyMES que operan en el mismo sector, las grandes empresas del sector, universidades, instituciones públicas y privadas de investigación y las comunidades de práctica como las comunidades de desarrolladores FLOSS y comunidades de personas que trabajan en soluciones de software específicas) En el reporte además se puede encontrar como agentes de vinculaciones otras empresas de software propietario y otras empresas de software libre.

A partir de esta pregunta, en la siguiente se le pide a la empresa introducir el nombre de las tres organizaciones con las que la empresa ha establecido acuerdos de cooperación, en relación a las actividades de innovación tecnológica en el período 2002-2004.

A partir del reporte del proyecto (Bonaccorsi, *et al.*, 2005) es posible destacar el abordaje de las vinculaciones con la comunidad a través de la participación de las empresas en proyectos comunitarios. Esto es, en la cantidad de proyectos de terceros en los que ha participado (desde el nacimiento de la empresa y en el último año), en la cantidad de proyectos FLOSS liderados o coordinados por integrantes de la empresa (desde el nacimiento de la empresa y en el último año), el porcentaje de líneas de código de los proyectos FLOSS en que se ha aportado y la cantidad de contribuciones.

Del reporte del proyecto ELISS, cuando se les pregunta a las empresas sobre las vinculaciones con la comunidad FLOSS se encuentran los siguientes resultados. En general, las empresas de la muestra participan muy poco para los proyectos de la comunidad FLOSS, dicha participación es aún menor si se considera las actividades de coordinación. Como parte de los proyectos en los que participan, contribuyen poco, tanto en términos de líneas de código, como en términos de los artículos aceptados en las versiones oficiales.

La mayoría de las empresas de la muestra nunca participaba en actividades de coordinación de proyectos de software FLOS. Las empresas todavía deben ganar reputación en la comunidad para conseguir las tareas de coordinación.

Si bien el aporte a la comunidad no es significativo, cuando se indaga con que otras instituciones se vinculan las empresas de la muestra, el mayor número de contactos se realiza con la Comunidad FLOSS y las compañías que producen software FLOS (en una dimensión comunitaria) y con los organismos públicos.

Los encuestados indican la capacidad de proporcionar contribuciones innovadoras como el principal incentivo para la adopción de soluciones FLOSS. Varias empresas se refieren a motivos de carácter social, expresando su deseo de cumplir con los valores de la comunidad FLOSS y compartir código y conocimiento. El nivel de las contribuciones a la comunidad es bastante activo en su contenido: 1,2 proyectos en promedio el año pasado, 2,8 considerar toda la vida de la empresa

Con respecto a actividades innovativas y tipos de innovación obtenidos, el cuestionario publicado en el sitio oficial del Proyecto ELISS ofrece algunas indagaciones innovativas que, en términos generales, siguen los estándares del Manual de Oslo, aunque parcialmente y con leves incorporaciones. Sin embargo, cabe destacar que no hay evidencia de uso de esta información en las diversas y variadas producciones científicas que han emanado del proyecto (ni siquiera en el Reporte de la ELISS I), por lo que es probable que no haya sido efectivamente relevada. Por ende, estas consideraciones versan sobre lo que, por lo menos, es un diseño público del formulario de encuesta, que de por sí ha sido publicado de forma incompleta.

Las preguntas del cuestionario que buscan indagar sobre el tipo de innovación llevado a cabo por las empresas, siguen la forma ordinaria en que se pregunta en las encuestas sobre innovación (siguiendo manual de OSLO), en relación a la introducción de nuevos productos, productos mejorados y de nuevos o mejorados procesos de producción o

prestación de servicios, durante el último trienio, incluyendo su grado de importancia (nuevo para la empresa, el mercado doméstico o el mercado internacional).

Sin embargo, como agregado se indaga sobre la cantidad de estos productos (tanto nuevos como mejorados), que se ha introducido. Adicionalmente, se indaga más sobre quienes han llevado a cabo dicha innovación, pudiendo ser principalmente la empresa, la empresa con colaboración de otras, la empresa con colaboración de institutos de investigación, principalmente otras empresas o principalmente institutos de investigación. A su vez, se pregunta por el porcentaje que los productos nuevos o mejorados representan de los ingresos del último año. Estas preguntas por lo tanto generan un cruce de información entre tipos de innovación, cantidad de productos y vinculaciones con otras instituciones.

Con respecto a actividades innovativas, se explora sobre las actividades internas y externas que representan un esfuerzo de innovación por las empresas. Como actividades internas, se indaga sobre la realización de I+D experimental, el gasto realizado en esta actividad el último año y el personal afectado a I+D equivalente a jornada completa. Como actividades externas, se consulta sobre la realización de gastos por adquisición de tecnología y el monto.

Recuadro 3.8: Resultados encuesta ELISS Project (Bonaccorsi 2016)

Las empresas de la muestra combinan elementos de diferentes categorías, ya sea distribución de productos de código abierto, desarrollo de soluciones a medida, instalación, soporte, etc. De todas las analizadas, un 63% distribuyen productos de código abierto, pero también desarrollan soluciones personalizadas con software de código abierto (en el 87,7% de los casos), ofrecen la instalación un 80,1%, soporte un poco más aun (82,9%) y mantenimiento el 76%. Al mismo tiempo, la mayoría de las empresas son también activas en el suministro de complementariedad tales como servicios de consultoría (84,9%), formación (64,4%) y en menor medida, la I + D (51,4%).

Si se analiza en cuanto a los productos que estas ofrecen, el más frecuente en el perfil de oferta (77,2%) son productos basados en Internet (Sitios web, portales, hosting). Esto confirma el éxito del código abierto en el segmento de Internet. De todos modos, alrededor de la mitad de las empresas también ofrecen sistemas de gestión de contenidos, aplicaciones de gestión y soluciones de comercio electrónico.

3.2.2. Encuesta FLOSS World a empleadores de desarrolladores FLOSS

El antecedente inmediato posterior es el proyecto FLOSS WORLD llevado adelante por la UNU-MERIT (ver sección 3.1)¹⁹ hasta 2007. Este en su línea de estudio del desarrollo de la

¹⁹ - UNU-MERIT es un centro de investigación y formación conjunta de la Universidad de las Naciones y la Universidad de Maastricht en los Países Bajos. Se estableció en 2006 dada la integración formal con este último instituto, siendo antes conocida como UNU-INTECH la cual estaba vigente desde 1990. Este centro es una gran comunidad investigadora de carácter multicelular e interdisciplinario que reúne a más de 100

construcción de capacidades humanas, incluyó una encuesta hacia empleadores de FLOSS. El cuestionario para los empleadores (Ver Anexo 1.6) estaba orientado a el departamento de recursos humanos de las empresas, y buscaba complementar la información recaba en el cuestionario a desarrolladores, indagando acerca de la percepción acerca del tipo y nivel de habilidades aprendidas informalmente en la comunidad FLOSS con respecto a la incorporada formalmente (por ej., a través de universidades). También se les solicitaba que cuantifiquen determinadas habilidades en términos de preferencias a la hora de contratar y niveles salariales.

La encuesta fue implementada en 8 países: Brasil (n= 357), Argentina (n=43), China (n=26), Malasia (n=126), India (n=67), Croacia (n=37), Sudáfrica (n=37) y Bulgaria (n=23), totalizando una muestra total de 716.

Con respecto a nuestro foco de análisis, el principal aporte se refiere a su especificación empresarial, lo que concebimos como delimitación o definición de empresa FLOSS. En este relevamiento se aborda a la empresa como empleadores de trabajadores FLOSS, aunque no hay una delimitación previa si ésta en sí una empresa de software. Sin embargo, dentro de la encuesta se indaga acerca de si la empresa usa o desarrolla FLOSS en su empresa y si conoce sobre el mismo y las diferencias que presenta con respecto al software propietario (UNU MERIT, 2007).

Por lo demás, el relevamiento se abocó a otro tipo de temáticas, especialmente si los gerentes conocían de la existencia de las competencias y experiencia de sus trabajadores en el campo del FLOSS, acerca de la importancia relativa de esta experiencia respecto a conocimientos en software privativo (qué porcentaje de la experiencia del personal es en un tipo de software y qué porcentaje en otro), de si éste es o no un criterio demarcatorio para la contratación, y de la existencia en la compañía de puestos que requieran específicamente competencias en FLOSS (y si usualmente son para líderes técnicos o no). También se evaluó la importancia de distintos tipos de habilidades de los trabajadores (técnicas, gerenciales y de trabajo en equipo y legales) y la relevancia relativa de la formación formal a la experiencia en la comunidad. Este último punto es el único abordaje respecto a vinculaciones y colaboración con la comunidad FLOSS, donde se ve a través de su influencia en la experiencia del personal, previa a ser contratada y en qué medida este factor es evaluado como meritoriamente por el empleador para efectivizar la contratación.

investigadores, compañeros asociados y estudiantes de grado de más de 40 países. La misión de UNU-MERIT se encuentra en proveer información sobre la situación social, política y factores económicos que impulsan el cambio tecnológico y la innovación. Los programas de investigación y formación del instituto se refieren a una amplia gama de cuestiones de política relativas al papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en el logro del desarrollo y el bienestar social. Una de sus políticas centrales se encuentra en reconocer que el factor tecnológico es un componente crítico en la comprensión de los procesos de desarrollo económico y la toma de decisiones. De esta manera, UNU-MERIT busca contribuir al desarrollo del conocimiento sobre políticas en los diferentes niveles (global, nacional, regional) tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. El centro cuenta con diversos programas de investigación orientados hacia las políticas. Uno de ellos es el *Knowledge Economy Indicators (KEI)*. El mismo busca desarrollar indicadores innovadores y confiables para mejorar el entendimiento de la economía del conocimiento. Este busca contribuir con un marco metodológico para medir cuestiones interdisciplinarias como sustentabilidad, empleo, cohesión social y disparidades sociales, entre otras. El mismo se lleva a cabo en 30 países europeos como así también en EEUU, Japón, India, China, Australia y Canadá.

En ese sentido, el aporte a nuestro foco de análisis es algo pobre, donde además en la encuesta no se destacan referencias acerca de modelos de negocios y especialización productiva o actividades innovativas y creativas. Pese a todo ello, es un antecedente relevante a ser evaluado y efectivamente analizado. Además, las actividades este proyecto en general fueron un antecedente previo para el desarrollo del instrumento de encuesta del proyecto de investigación llevado adelante por el Centro de Cómputos y Tecnologías de la Información de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC, como presentaremos a continuación (UNU MERIT, 2007).

Recuadro 3.9: Resultados encuesta FLOSS World

La encuesta a empleadores se destacó que las firmas valoran a la hora de contratar, habilidad que fueron adquiridas a través de la comunidad FLOSS, y prefieren candidatos que provean apoyo directo e indirecto a proyectos locales de FLOSS.

También se destaca que empresas desarrolladoras de software propietario también prefieren contratar desarrolladores cuyas habilidades básicas fueron adquiridas a través de las comunidades FLOSS.

Para el caso de Argentina, se relevó que solo el 14% de las empresas encuestadas no usa o desarrolla FLOSS en su compañía. 33% de los encuestados respondieron que consideran muy importante al desarrollo FLOSS dentro de su compañía.

3.2.3. Encuesta sobre modelo de negocios en Software Libre. Centro de Cómputos y Tecnologías de la Información de la Facultad de Ciencias Económicas (UNC).

El equipo de trabajo del Centro de Cómputos y Tecnología de Información (CCTI) de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba²⁰, llevó a cabo numerosas investigaciones alrededor de la temática FLOSS.

El primer estudio fue realizado con el objetivo de identificar las variables económicas presentes en los procesos de incorporación y uso de productos FLOSS en las empresas y organismos públicos de Córdoba. En el año 2005 se llevaron a cabo 3 encuestas que profundizaban sobre el proceso de decisión que siguen las empresas cordobesas cuando incorporan productos de FLOSS, y la identificación de las variables intervinientes. En este estudio se realizaron diversas actividades de relevamiento de datos tomando como universo de análisis entidades públicas y privadas de la provincia de Córdoba que utilizan productos de software libre en sus sistemas de información computarizados. Para ello se diseñaron encuestas *ad hoc* para recoger datos en forma sistematizada (Castello *et al.*, 2006).

La segunda línea abordada por el equipo persiguió el mismo objetivo del trabajo anterior, pero con la distinción de que, en el año 2006, se realizó una encuesta profundizando sobre el proceso de decisión seguido por las empresas cordobesas y los organismos públicos

²⁰ - El equipo ha estado compuesto por el Dr. Castello (Director), Cr. Bollo (Subdirector), y como integrantes a la Cra. Arónica, el Cr. Gauna, el Lic. Peretti y el Cr. Rocha Vargas.

cuando incorporan productos de software libre. Además del uso del informe FLOSS se utilizó el informe Simon Forge como marco de referencia de los criterios para evaluar productos de software. Para la recolección de los datos se tomó como población de análisis a entidades públicas y privadas de la provincia de Córdoba que utilizaron productos de software libre en sus sistemas de información computarizados. Para ello se diseñaron entrevistas a informantes claves en base a formularios estructurados (Castello *et al.*, 2007).

En una tercera instancia de investigación se estudiaron los modelos de negocios en software libre. El objetivo fue conocer el modelo de negocios seguido por los proveedores de FLOSS locales e identificar las fortalezas y debilidades en las que basan sus estrategias comerciales. En particular el proyecto se enfoca en los proveedores de productos y servicios FLOSS para conocer los modelos de negocios en que se basan sus estrategias comerciales.

El mismo indagó sobre las experiencias de empresas proveedoras de software en Argentina que eligieron el modelo de software libre como el marco para hacer negocios con sus productos y servicios. Se describen sus características, los factores que condicionan su crecimiento y se intenta identificar los modelos de negocio que determinan sus estrategias comerciales.

Para nuestro análisis, es relevante concentrarnos en línea de investigación²¹ de este equipo, en adelante **CCTI 2009**, en base al análisis de modelo de negocios de FLOSS. Para el análisis del aporte de esta investigación a nuestro foco de análisis, contamos con el formulario de encuesta implementado (Ver Anexo A.1.7)²², y el reporte final de investigación, presentado como ponencia en las Jornadas de Software Libre de las JAIIO (Castello, *et al.*, 2009).

La pregunta que motiva esta investigación parte de la premisa de que, si el FLOSS es gratuito, ¿Cómo se puede ganar dinero con esto? Como ha sido fundamentado en la Sección 1.2, el hecho de que FLOSS sea gratuito no implica que el modelo de negocios impuestos por el mismo cierre las puertas a las empresas privadas que deseen hacer negocios mediante el software. La cuestión es que se debe crear un nuevo modelo de negocios, donde las fuentes de ingreso y los requisitos de los clientes son muy distintos a los tradicionales. Por ejemplo, el retorno de este modelo de negocios puede estar dado por el cobro de servicios asociados: consultoría, capacitación, implantación, adaptación, administración, etc.

²¹ - El grupo de investigación posee además dos líneas de investigación posteriores a la de análisis. La cuarta onda de investigación llevada a cabo en el periodo 2010-2011 presentó como objetivo conocer la situación actual del software libre en los organismos públicos argentinos con la finalidad de identificar pautas para desarrollar políticas de uso de herramientas FLOSS en los mismos. En el mismo año llevaron a cabo una nueva línea de investigación con el objetivo realizar propuestas para fomentar la difusión del software libre en la Universidad Nacional de Córdoba dentro del marco del Programa Integral de Tecnologías de Información y Comunicaciones. El mismo no presentó una metodología similar a los anteriores trabajos, encuestas y entrevistas personales, sino que consto de una revisión sobre el estado del FLOSS dentro de la UNC y en base a los antecedentes de los trabajos previos del equipo se realizaron recomendaciones de políticas de difusión. (Castello *et al.*, 2010, 2011, 2012).

²² - Que sigue estando disponible online en la web: <http://encuestas.unc.edu.ar/index.php?sid=82143&lang=es>

El estudio toma como universo de análisis a empresas y asociaciones de profesionales TIC locales y nacionales dedicadas a la provisión de productos y servicios de FLOSS. Se realizaron entrevistas a responsables de la conducción de las empresas, y para ello fue necesario el diseño de instrumentos para recoger los datos (encuestas) que fueron sistematizadas en una base de datos y a partir de ellos, se realizó un análisis descriptivo en donde se identificaron las características de los modelos de negocios relevados. Para ello, se tomó como base estudios realizados por FLOSS WORLD en Argentina, que fueron adaptados a las necesidades del proyecto.

El proceso de recolección de datos se realizó llevando a cabo la encuesta “Modelos de Negocios de FLOSS. Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba sobre los modelos de negocios seguidos por las empresas de software libre en Argentina” (Ver Anexo A.1.7). El total de empresas encuestadas enviadas ascendió a 81, obteniendo respuesta de 31 de ellas (tasa de respuesta del 38%).

Con respecto a la definición de empresas FLOSS, el presente trabajo no cuenta con una definición explícita FLOSS. Para llevar a cabo las encuestas y entrevistas, el equipo definió *a priori* las empresas que consideraban que eran FLOSS. Los mismos realizaron las entrevistas a empresas dentro de un marco muestral obtenido a partir del listado de proveedoras de software tales como: nómina de Cámara Argentina de Empresas de FLOSS (CADESOL), nómina de entidades del Libro Blanco sobre Software Libre en la República Argentina, Grupo de usuarios de software libre de Córdoba (Gruli) y otras fuentes generales de empresas de software (tales como empresas inscriptas en la Dirección General de Rentas de la Provincia de Córdoba, nómina de empresas del Cluster Córdoba Technology, etc.). De esto se destaca que el estudio tomó de manera *ad hoc* a las empresas del marco muestral como FLOSS, guiado por el conocimiento técnico del equipo de investigación.

Con respecto al modelo de negocios y especialización productiva, el proyecto contaba con un foco particular el estudio de los modelos de negocios FLOSS, basados en las estilizaciones que surgen de la literatura, que hemos reseñado exhaustivamente en la sección 1.2.1. El estudio procuraba identificar la preeminencia de alguno de estos tipos de modelos de negocios (Support Seller; Widget Frosting; Loss Leader; Accesorizing, Software Franchising; Sell it, Free it; Licencia Dual, entre otros).

La aproximación al modelo de negocios se indagó sobre el origen de los ingresos que presentó la empresa en el período analizado (ver Figura 3.1), lo que constituye también una aproximación al tipo de especialización productiva. Esto es, la empresa es caracterizada FLOSS *ex ante*, y luego 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.

Figura 3.1. Pregunta sobre Origen de los Ingresos en FLOSS. Encuesta CCTI 2009

Ingresos	
Ingresos -% por origen	
Venta licencias propias	<input type="text"/>
Venta licencias de terceros	<input type="text"/>
Consultoría	<input type="text"/>
Soporte técnico	<input type="text"/>
Capacitación	<input type="text"/>
Desarrollo	<input type="text"/>
Mantenimiento	<input type="text"/>
Administración TI	<input type="text"/>
Otros	<input type="text"/>

Discriminación porcentual (el total debe ser el 100%) de los ingresos, por su origen

Fuente: Extraído de Castello, *et al.* (2009).

El modelo de negocios es especificado a partir de ello, junto con una pregunta que discrimina según las modalidades de facturación entre “facturación por horas” (servicios asociados a proyectos de desarrollos a medida) de “facturación por producto” (servicios asociados a productos que identifican a la empresa) (ver pregunta 80 en Anexo A.1.7). Sin embargo, el reporte (Castello, *et al.*, 2009) adolece de una especificación de los criterios de corte para identificar cada modelo de negocios definido en su revisión teórica. Prevalece nuevamente la especificación ad hoc de los mismos, pero además ésta no está disponible. Por lo tanto, no contamos con esta definición metodológica como antecedente para nuevas mediciones.

Con respecto a nuestro eje de vinculaciones y colaboración con la comunidad FLOSS, esta encuesta no es demasiado específica. Dentro de la encuesta se pregunta acerca de las vinculaciones de las empresas con algún tipo de asociado, más específicamente, si la misma cuenta con algún proyecto que posea vinculaciones. En el caso de que la respuesta sea afirmativa, se profundiza más en la cuestión, acerca de qué porcentaje de la facturación de la empresa representa esa vinculación. Pero no hay indagaciones más profundas acerca del resto de tipos de participaciones en la comunidad.

La encuesta no aborda ejes acerca de actividades creativas ni de innovación, ni hace referencia sobre si la empresa aplica algún tipo de innovación.

Además de los puntos seleccionados, la encuesta también indaga sobre datos estructurales típicos (antigüedad de la empresa, cantidad de personal, entre otros), dificultades para el crecimiento relacionada con mano de obra alta rotación de personal, financiamiento, dificultades para el acceso a mercados externos, presión fiscal excesiva, etc. Si la empresa presentó dificultades en financiamiento, se indagó acerca de la naturaleza de la misma ya sea por falta de productos para financiar proyectos, financiamiento caro o demoras para el acceso al mismo. Por el contrario, si la dificultad provenía por el lado de Mano de Obra se pregunta acerca de la especialidad de personal que es más dificultoso cubrir.

También se realizan preguntas relacionadas con el acceso a programas y leyes impositivas de promoción de software y subsidios (Ley de software y FONSOFT). Para este último caso, si la respuesta resultada afirmativa se indaga acerca de las dificultades de acceso al subsidio, y si la respuesta era negativa se preguntaba las causas para desestimar esa opción de financiamiento. Con respecto a programas de promoción, como el FONTAR, el formato de preguntas es igual al mencionado previamente.

Por último, indagó a su vez sobre perspectivas a futuro de la empresa, considerando etapas próximas de expansión en caso de que se presenten condiciones favorables, y además se pregunta acerca de los aspectos que consideraban fundamentales para escalar dentro de empresa, como cantidad o calidad de personal, infraestructura, maduración tecnológica, entre otros.

Recuadro 3.10: Resultados encuesta CCTI 2009.

Los principales resultados que se pueden extraer del trabajo de investigación realizado por este equipo contienen información acerca de que más de la mitad de las empresas encuestadas trabaja asociadas a empresas colegas, y que esta asociación representa un 25% de la facturación de las mismas. A su vez, dos tercios de ellas exportan sus productos, pero solo el 1,6% tiene como destino el MERCOSUR. El tamaño de la empresa típica de Software Libre, medida en número de integrantes y edad, no difiere mucho de la empresa modelo argentina. Por lo general, estas mostraron ser más pequeñas y jóvenes que las dedicadas a software comercial. Con respecto al origen de los ingresos, la fuente preponderante en la mayoría de las empresas es el desarrollo (32%), mientras que la consultoría ocupa el segundo lugar con el 23% y en un tercer lugar se encuentra el soporte técnico (12%). Esto se condice cuando analizamos la distribución de ingresos por tipo de producto, en donde el primer lugar lo ocupa el desarrollo a medida (33%). En relación a la forma de facturación, se concluyó que el 57% de las empresas factura por horas, mientras que el 43% restante lo hace por producto. Más de la mitad de las empresas expresan tener dificultades para conseguir financiamiento (61%), debido a demoras, financiamiento caro y a la inexistencia de productos financieros aptos para este tipo de empresas. Esto viene en conjunto con una queja generalizada acerca de la excesiva presión fiscal a la cual se ven expuestas estas empresas. Por último, con relación a su evolución se encontró evidencia que las empresas de SL tampoco escapan a las leyes generales que caracterizan a las empresas jóvenes; el gerenciamiento (32%) y los recursos humanos (35%) se presentan como las principales barreras al crecimiento.

3.2.4. Encuestas de la CENATIC

El CENATIC es el Centro de Excelencia de Software de Fuentes Abiertas perteneciente a Red.es., que es una entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), los cuales desarrollan un extenso conjunto de programas que permiten acceder a información para que la sociedad española se beneficie al máximo de las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y además cuenta en su Patronato con las comunidades autónomas de Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Catalunya, Illes Balears, País Vasco y Galicia; y la empresa Telefónica.

El objetivo este centro es promover el conocimiento y uso del software de fuentes abiertas en todos los ámbitos de la sociedad, con especial atención en las administraciones públicas, las empresas, el sector tecnológico proveedor o usuario de tecnologías libres y las comunidades de desarrollo.

CENATIC, como instrumento del Gobierno de España, tiene como objetivos : Ayudar a las administraciones públicas para que compartan, reutilicen y colaboren abiertamente en sus proyectos de tecnologías de la información, mejorando así la eficiencia en el uso de recursos públicos, y la calidad y seguridad de estos proyectos; ayudar a las empresas tecnológicas españolas en su desarrollo, estructuración y evolución hacia un modelo económico más sostenible, basado en la innovación y el conocimiento, aprovechando las oportunidades que el software libre genera tanto a la empresa proveedora como a la usuaria, y; ayudar a las comunidades de desarrollo, consideradas elemento clave en la evolución del software libre, y actuar como interlocutor para las Administraciones Públicas y las Empresas.

Este centro posee diversas áreas, todas destinadas al cumplimiento de los objetivos. Una de ellas es el área de capacitación, la cual tiene como misión detectar las necesidades de formación existentes en los usuarios y profesionales de tecnologías de fuentes abiertas para así promover la capacitación y las oportunidades laborales de los trabajadores del sector.

Otra área importante del centro, es el área de proyectos cuyo objetivo es posicionar a la Fundación como elemento catalizador de proyectos basados en software libre, cuya ejecución colaborativa entre agentes del ámbito público y privado, fomentar el uso de tecnologías de fuentes abiertas.

A su vez, el área de difusión y comunicación presenta la responsabilidad de promocionar y difundir el conocimiento y uso del software FLOS y es la encargada de acercar la realidad de la Fundación a su público objetivo. Ésta realiza publicaciones acerca de informes y estudios procedentes de los proyectos desarrollados por CENATIC, en donde se puede destacar proyectos como “Estudio de Impactos de la Ley de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (LAECSP) y las tecnologías de fuentes abiertas”. A la vez, difunden estudios acerca de colección de casos de estudios de empresas a través de Europa acerca de las percepciones sobre FLOSS; informes técnicos acerca de entornos colaborativos, entre otros.

CENATIC a su vez, cuenta con un Observatorio Nacional de Software de Fuentes Abierta (ONSFA). Fundado en 2008, el observatorio es un centro de excelencia para el análisis y seguimiento del software de fuentes abiertas en España. En la actualidad, presta servicios a las administraciones e instituciones públicas españolas, pero también a las empresas, universidades, centros de I+D, medios de comunicación, y a la sociedad en general.

Para el cumplimiento de sus objetivos, el ONSFA elabora, recoge, sintetiza y sistematiza indicadores, elabora estudios, y ofrece servicios informativos y de actualidad, tanto nacional como internacional. Además, el Observatorio realiza un seguimiento de las tecnologías libres en general. El ONSFA es, por tanto, una fuente viva de recursos, información y conocimiento a disposición de la extensa comunidad del software de fuentes abiertas.

En el año 2009, CENATIC junto con la colaboración de Deloitte llevaron a cabo un Diagnóstico sobre el estado del arte del Software de Fuentes Abiertas (SFA)²³ en la empresa española. El objetivo de este proyecto fue comprender el rol que el FLOSS estaba jugando en ese momento en la industria TIC española, en las empresas TIC predominantes, y en la empresa española en general, a fin de mostrar la situación real, beneficios, modelos de negocios y eficiencias económicas, sin olvidar las barreras sobre el uso del software FLOS a nivel empresarial.

El período de referencia para la información recabada en el estudio está referida al año 2008 y el análisis referido a la situación actual del FLOSS en las empresas usuarias y proveedoras españolas se ha llevado a cabo sobre los datos extraídos a partir de dos encuestas: una para proveedores de FLOSS y otra destinada a los usuarios.

Dado el enfoque del informe, nos centraremos en el análisis de la encuesta destinada a proveedores (**CENATIC 2009**, de aquí en más). Para identificar a las empresas proveedoras se recurrió a los siguientes directorios de ámbito autonómico y estatal: Directorio de empresas proveedoras y/o desarrolladoras de CENATIC; Base de datos de empresas de software libre del Libro Blanco; Directorios autonómicos como el Catálogo de Empresas de Software Libre de Cataluña y el Directorio de Empresas de Mancomún; Empresas Asociadas a ASOLIF y a las asociaciones autonómicas que la integran.

A partir de esto se elaboró un listado con un total de 601 empresas proveedoras y desarrolladoras de FLOSS (561 pymes y 40 grandes empresas) que han constituido la población de esta investigación. Del total de población, solo 141 respondieron la encuesta (23,46% porcentaje de respuesta), de las cuales 121 eran proveedoras PyMEs y 20 eran proveedoras grandes.

En el año 2011, se llevó a cabo una Encuesta sobre el Software FLOS en el Sector Español de Servicios Informáticos (**ESFA-SI 2011**) liderada por CENATIC junto con el Observatorio Nacional del Software de Fuentes Abiertas (ONSFA).

A través del Observatorio, CENATIC obtiene y analiza todo tipo de información sobre el grado de desarrollo y utilización de software de fuentes abiertas en nuestro país. El

²³ - Este es el acrónimo que el CENATIC utiliza para hacer referencia al Software de Fuentes Abiertas. Para continuar de manera homogénea con las secciones anteriores, se utiliza el acrónimo FLOSS para hacer referencia a este tipo de software.

Observatorio es, además, un punto de encuentro y de diálogo en el que comparten conocimientos e ideas los actores más importantes del software de fuentes abiertas.

El objetivo fundamental de esta investigación es obtener información relativa a las diversas características de las empresas del subsector de Servicios Informáticos en relación al FLOSS: cantidad de empresas que prestan servicios en este ámbito, producción, cifra de negocios, modelo de negocio, tipología de productos, clientes, empleo, formación y certificación; así como información de carácter subjetivo: beneficios y barreras percibidos, tendencias tecnológicas y previsiones a futuro.

El objetivo de la investigación se basó en poder entender el potencial del "modelo de negocio de código abierto", y para ello es importante conocer el número de empresas que están comercializando software de código abierto, su peso dentro del sector de Servicios Informáticos, así como las características estructurales y económicas de las mismas.

Entre las razones que justifican la medición del software libre, siguiendo a la Comisión Europea en su metodología de Estadísticas de Sociedad de la Información, estarían que este tipo de software reduce el costo de la infraestructura TI de la empresa, a la vez que proporciona interoperabilidad. Al reducirse el costo de la infraestructura TI, el software de código abierto facilitaría la adopción del negocio electrónico (e-business). Otra razón para medir la asimilación del código abierto es, según la Comisión, que existe un interés por parte de los responsables políticos sobre el uso de código abierto como modelo de negocio y actividad rentable. A nivel europeo, hay pues un gran interés en impulsar las actividades relacionadas con la venta de servicios de consultoría, formación en el desarrollo de software de código abierto o el desarrollo versiones de pago más avanzada del software.

Por este motivo, el ONSFA ha realizado durante el 2011 la Encuesta sobre el Software de Fuentes Abiertas en el Sector de Servicios Informáticos (ESFA-SI), en la que han participado más de 1.900 empresas de dicho subsector con el objetivo de conocer la situación actual de las características estructurales y económicas específicas de las empresas que prestan Servicios Informáticos y su relación con el software de fuentes abiertas.

La encuesta busca recopilar información acerca del porcentaje de empresas que comercializan SFA, su modelo de negocios, ingresos generados por la venta de productos de SFA, el empleo que genera este tipo de Software y la opinión de las empresas españolas sobre las tecnologías libres.

El periodo de referencia fue el año 2010 y el periodo de recolección de datos se llevó a cabo entre los meses de junio, julio, agosto y septiembre de 2011. El ámbito poblacional de la empresa incluyó empresas españolas de servicios informativas pertenecientes a la rama de actividad según código CNAE 2009, el cual incluye empresas de proceso de datos, hosting y actividades relacionadas, empresas de programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática y empresas de edición de programas informáticos.

La cantidad de empresas correspondientes al rubro fue de 29.811 empresas, pero solo respondieron 1932 (6,5% tasa de respuesta).

El proceso de la encuesta consto varios canales. En primer lugar, se recurrió al envío de cartas como invitación a participar a la encuesta y luego se procedió a envió online de los

cuestionarios para completar. Dado la baja tasa de respuesta, se recurrió a entrevistas telefónicas.

La primera línea del proyecto, que consistió en una encuesta llevada a cabo en el año 2009 estaba compuesta de 6 módulos.

Cada módulo presenta diferentes objetivos al cual están dirigidas sus preguntas. Uno de ellos indaga acerca de Producción y Comercialización de FLOSS donde se obtiene información sobre la prominencia que tiene el FLOSS en las empresas, la distribución del mismo dentro de los servicios ofrecidos y la antigüedad que la empresa tiene en la oferta de FLOSS.

Otro de ellos está dedicado a las actividades innovativas en el sector. Acerca de este eje nos enfocaremos más adelante. Otro modulo se enfoca en estrategias de comercialización con el objetivo de indagar sobre los principales motivos que llevan a las empresas TIC a comercializar productos basados en software libre, como así también para conocer las estrategias de marketing y canales de comercialización que utilizan.

Otro eje importante del cuestionario se basa en la financiación de las empresas con actividades en FLOSS, con el objetivo de recopilar información acerca de las principales fuentes de financiación de las empresas. A su vez, otro modulo se enfoca en las necesidades de personal formado para las empresas y las dificultades que se presentan a la hora de incorporar ese tipo de profesionales junto con los esfuerzos llevados a cabo en formación interna y externa. Por último, se indaga acerca de la relación con las comunidades de desarrollo, eje que se profundizara más adelante.

El cuestionario utilizado para el proyecto del año 2011, comienza preguntando a las empresas sobre si comercializaron software libre durante el año y en caso afirmativo indaga acerca del porcentaje del negocio corresponde a la venta de estos productos junto con preguntas acerca de vinculaciones con otras compañías de software y sobre el tipo de servicios prestado, ejes sobre los cuales se explicitará en las subsecciones siguientes.

Luego, el cuestionario se enfoca en los tipos de software que la empresa ha comercializado con FLOSS, para luego destinar una sección acerca del personal empleado por la empresa, acerca del número de personas empleadas que formaron parte del desarrollo de software libre, haciendo distinción por sexo. También se indica que el encuestado realice una distribución del personal empleado en actividades o servicios basados en FLOSS, según la función principal desempeñada en la empresa. A su vez, también se requiere información sobre si la empresa disponía de personal certificado en algún FLOSS y que se indique el número de los mismos según diferentes certificaciones.

Por el último, el cuestionario se centra en indagar sobre si la empresa realizo formación interna en el año de referencia, acerca de las previsiones de la misma sobre comercializar software libre a mediano plazo y para finalizar presenta una serie de opiniones en relación al FLOSS, en donde la empresa deberá valorar su acuerdo o desacuerdo con cada una ellas.

A continuación, se analizarán 4 ejes particulares de la encuesta que merecen una distinción para cumplir el objetivo del informe.

Con respecto a la definición de empresa FLOSS, ambas encuestas contribuyen para el diseño de preguntas que nos permitan identificarlas. En la edición de 2009 una empresa FLOSS puede identificarse a partir de si la empresa realiza actividades que emplean o

contienen FLOSS, de modo parcial o exclusivamente (ver pregunta 12 en Anexo A.1.8) (CENATIC, 2009).

Por otro lado, en **la ESFA-SI 2011** se procede de forma distinta. Aquí podemos distinguir una empresa FLOSS según si ésta comercializa de productos bajo licencias FLOSS o presta servicios relacionados con tecnología FLOSS. Es importante notar que, en esta pregunta, se incluye a las licencias dentro de la definición de trabajos que incorporarían las empresas FLOSS. Este es un criterio demarcatorio, porque en caso de responder de manera negativa esta pregunta, el cuestionario presenta un salto en donde no se deberán responder ninguna pregunta con respecto a cifra de negocios, personal empleado, etc., sino que el encuestado responderá directamente la sección acerca de previsiones a futuro (acerca de intenciones sobre comercializar FLOSS en un futuro) y una pregunta de opinión acerca del software de fuentes abiertas.

Una segunda matización es que se consulta acerca de la proporción de las ventas correspondientes a la venta de servicios y productos basados en FLOSS, estableciendo un segundo criterio para clasificar una empresa como de software libre, a través de la importancia de esta actividad en la facturación.

Respecto a Actividades Innovativas la CENATIC 2009 es la que tiene un abordaje más amplio. La encuesta del año 2009 dedica una sección de su encuesta a indagar sobre investigación y desarrollo vinculado a FLOSS. La misma comienza preguntando acerca de si la empresa realizó actividades de I+D en el año anterior relacionadas con FLOSS (ver pregunta 19 en Anexo A.1.9). Además, se interroga acerca del porcentaje de la I+D total del último año está vinculada a FLOSS (ver pregunta 20 en Anexo A.1.9). A su vez, también cuestiona acerca de los ámbitos socioeconómicos en donde se realizó o planea realizar actividades de I+D, así como también la distribución del personal en I+D. Por el contrario, la **ESFA-SI 2011** no hace referencia a actividades de I+D en su cuestionario, sólo la realización de actividades de capacitación interna en FLOSS.

Con respecto a los tipos de innovación, se destaca que ninguna de las dos encuestas de la CENATIC presenta preguntas en sus cuestionarios referidas a este eje.

Respecto a modelo de negocios y especialización productiva ambas encuestas de la CENATIC realizan aportes para destacar. Para la **CENATIC 2009**, el cuestionario presenta una sección dedicada a “Comercialización de Productos de Software de Fuentes Abiertas”. Dentro de la misma se procede a indagar acerca de los servicios que presta la empresa a través de FLOSS y/o software privativo.

Dentro de las opciones de respuesta se encuentran: distribución de software, soporte de software, desarrollos a medida, desarrollo de productos estándar, consultoría tecnológica, infraestructura, *outsourcing* de servicios, capacitación y auditoría de código; en donde para cada opción se debe indicar si la empresa no presta ese servicio, lo brinda, pero sólo mediante software privativo, lo presta solo mediante FLOSS o a través de ambos.

Si bien en el reporte técnico de 2009 no se explicita ninguna definición previa de modelo de negocios seguida por CENATIC, en base a las definiciones desarrolladas en la introducción de la presente sección se indujo que en base a esta pregunta se puede definir el modelo de negocios seguidos por las empresas proveedoras de FLOSS. Esto es, a partir de la caracterización de la especialización productiva que puede realizarse con el interrogante que rescata la Figura 3.2 a continuación.

Figura 3.2. Pregunta sobre Especialización Productiva. Encuesta CENATIC 2009

17 ¿Cuales de los siguientes servicios presta su empresa a través de SFA y/o software privativo?

	No se presta el servicio	Se presta, pero sólo mediante software privativo	Se presta, pero sólo mediante SFA	Se presta, mediante SFA y software privativo
Distribución de software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soporte de software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrollos a medida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des. de productos estándar (para distribución)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consultoría tecnológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infraestructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outsourcing de servicios tec.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auditoría de código	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Extraído de CENATIC (2009)

Con respecto a la especialización productiva, en este cuestionario se completa describiendo en las tres principales herramientas ofrecidas por la empresa dentro de software de escritorio (SO, gestores de correo, ofimática, etc.), software de servidor (sistemas operativos de servidor, software de visualización de servidores, servidor de aplicaciones, sistemas de gestión de bases de datos, etc.), software de seguridad (antivirus, ESB, sistema de detección de intrusiones, EAI, etc.), software de soporte web (navegadores, servidor web, etc.), software de desarrollo (herramientas de soporte como debugger, controladores de versiones, software de testing, entorno de desarrollo, etc.) y aplicaciones de negocio (ERP, gestor documental, BPM, extracción y carga de datos, Business Intelligence, etc.); si éstas son comercializadas de forma privativa, sólo como FLOSS, o de ambas maneras, y qué tecnologías FLOSS han sido utilizadas para su provisión en cada caso (ver pregunta 18 en Anexo A.1.8).

En la **ESFA-SI 2011**, esta pregunta acerca de modelos de negocios se presenta igual que en el proyecto anterior, con la diferencia de que incluye algunas opciones de respuesta diferentes, como: edición de programas informáticos, consultoría informática, servicios de procesos de datos, hosting y actividades relacionadas, entre otras. También difiere en la especificación de las respuestas, en donde sólo se debe señalar si la empresa prestó o no ese servicio dado que en la pregunta se especifica que esos tipos de servicios prestados deben considerarse solo si se brindaron a través de FLOSS. Por tanto, está mucho más abocada a precisar la especialización productiva.

Incluye dos preguntas más que van a precisar el modelo de negocios FLOSS, ya con una concepción previa de los mismos. La empresa debe especificar qué tipo de actividades realiza en relación al FLOSS: a) Si desarrolla o mantiene un producto de software propio, usa una licencia de software libre para distribuirlo y presta servicios en torno a dicho producto; b) Si proporciona servicios de consultoría tecnológica (desarrollos a medida, integración, parametrización, soporte, formación etc.) alrededor de productos FLOSS; y c) Si proporciona servicios de consultoría de sistemas (infraestructura, servidores, redes, centro de proceso de datos, etc) alrededor de productos de software de fuentes abiertas (ver pregunta A.2 en Anexo A.1.9). Luego se indaga acerca del tipo de servicios prestados relacionados con el FLOSS: edición de programas informáticos, programación informática,

consultoría informática, *outsourcing*, otros servicios de TI, Servicios de datos y *hosting*, servicios de portales web y capacitación. Este constituye un aporte muy importante a ser evaluado empíricamente.

Con respecto a las vinculaciones y colaboración con la comunidad FLOSS, en la encuesta de 2009 se dedica una sección relacionada a indagar acerca de la relación con la comunidad de desarrolladores de FLOSS.

En la misma se busca conocer si la empresa contribuye en el desarrollo del ámbito de software FLOS. Si la respuesta es negativa, el encuestado debe pasar a responder el siguiente módulo del cuestionario, y en caso contrario debe responder sobre el grado en que su empresa utiliza alguna vía de contribución al ámbito de FLOSS. Algunas de las vías consideradas en el cuestionario son: aporte de código a la comunidad, compartir experiencias en asociaciones, participación en blogs, realización de artwork, pruebas de software beta y reportes de errores, traducción de aplicaciones, mediante donaciones, participación en foros, etc. (Figura 3.3 a continuación)

Figura 3.3. Pregunta sobre Modos de Colaboración FLOSS. Encuesta CENATIC 2009



En el caso del cuestionario del año 2011, la pregunta acerca de vinculaciones es más concisa. Solo indaga acerca de si la empresa es *partner* o no de alguna compañía de SFA prestando servicio y soporte alrededor de un producto, y si la misma cuenta con una red de *partners* que actúan como proveedores y/o revendedores para su empresa o si cuenta con una comunidad soporte al producto que comercializa.

Recuadro 3.11: Resultados CENATIC 2009-2001

Los principales resultados obtenidos en el proyecto de investigación del año 2009 revelan que la mayoría de las empresas encuestadas presenta un perfil de comercialización mixto entre software FLOSS y software privativo, y las empresas que comercializan exclusivamente productos FLOSS son PyMEs, en donde su actividad principal es la distribución de un producto de fuentes abiertas sin ningún costo de licencias, generando ingresos a través de servicios derivados (desarrollos a medida para la plataforma FLOSS, formación y mantenimiento, etc).

Las PyMEs obtienen un 69% del su volumen de negocios sustentado por soluciones FLOSS, mientras que para las empresas grandes ese valor alcanza solo un 49%. Las empresas pequeñas tienen una oferta consolidada en software FLOSS en categorías que agrupan diferentes tipos de software como son software de soporte web, de servidores y de escritorio. Las grandes empresas trabajan con FLOSS mayoritariamente en categorías como software de servidor de aplicaciones, de trabajo colaborativo y servidores y gestores de correo.

A pesar de que la tendencia está orientada a una comercialización mixta de las diferentes fuentes de software se puede evidenciar, por las respuestas a la encuesta, que existen categorías del FLOSS que son predominantes. El 51% de las PyMEs encuestadas muestran realizar desarrollos de productos a medida con una oferta única destinada a FLOSS. Por debajo de esta se encuentra el soporte de software con un 49%, como uno de los servicios menos ofertados por las pequeñas empresas se encontró a la auditoría en código.

Para las grandes compañías se encontró que el 70% de ellas ofrecen distribución y soporte de software basado en ambas fuentes, y el 65% ofrece outsourcing de servicios tecnológicos sobre ambos modelos.

En relación a I+D, se evidencia que tanto las pequeñas (76%) como las grandes empresas (89%) realizan este tipo de actividades para software libre, pero con la distinción que la mayor parte de estas actividades son realizadas por las grandes empresas, a pesar de ser las que menos comercializan, mostrando que la apuesta por este tipo de tecnologías va a ser fuerte a futuro. Esto también es consistente con que todas las grandes empresas encuestadas manifestaron su intención de seguir comercializando este tipo de tecnologías a futuro.

Por último, en cuanto a las vinculaciones se observó que la mayoría de las empresas encuestadas colabora con la comunidad, 95% de las grandes empresas y 85% de las pequeñas, siendo la vía de contribución más utilizada la de compartir experiencias y por debajo la prueba de software beta y reporte de errores, respuestas que coinciden tanto para las grandes como pequeñas empresas.

Ya en el tercer lugar las experiencias difieren según el tamaño. Para las PyMEs la participación en foros y aportación de código son relevantes para la comunidad, mientras que para las grandes empresas el tercer lugar lo ocupa la participación en blogs y aportación de código.

De la encuesta realizada en 2011 se lograron actualizar resultados relevantes. Uno de ellos es el porcentaje de empresas que comercializan software libre a través de licencias o servicios, siendo las mismas el 39,1% de la muestra, las cuales no presentaron características estadísticamente diferenciales respecto al resto de empresas del sector informático en cuanto al subsector de actividades ni al tamaño.

En cuanto a las actividades llevadas a cabo, la predominante resultó ser la de servicios de consultoría tecnológica alrededor de productos de FLOSS (84% de las empresas). En menor medida se encuentra la comercialización de productos propios que distribuye con licencia y presta servicios en torno al mismo (57,5%).

Para el caso de las vinculaciones, se evidenció que el 21,7% de las empresas tiene vinculación con alguna compañía de software libre, prestando servicios y soporte en torno al producto de esa compañía. Esta cifra es mucho más elevada para las empresas grandes, en donde el 31,2% indica tener un acuerdo de este tipo, mientras que las pequeñas solo son un 17,9%.

Por último, acerca de la opinión de las empresas acerca del FLOSS se destaca que la mayoría coincide en que este tipo de *software implica un menor costo de acceso a la tecnología* y que *hoy por hoy es una alternativa tecnológica real, madura, competitiva y fiable*. Las afirmaciones que presentaron menos acuerdo están relacionadas al papel que desempeña el sector público o privado como “*potenciador*” de la demanda.

3.3. Conclusiones parciales: Las encuestas internacionales en FLOSS

Del análisis y evaluación de las distintas encuestas realizadas a FLOSS que hemos logrado identificar a nivel mundial, tanto a desarrolladores como a empresas, pueden destacarse algunos aportes potencialmente útiles para el diseño de futuras encuestas abocadas al sector. El análisis ha procurado identificar antecedentes que sean relevantes no sólo para el abordaje e identificación de la actividad en sí, sino especialmente como primeros pasos para el diseño de encuestas tecnológicas en software. Esto es, combinarse con los aspectos salientes que hemos destacado en la sección 2.3.

Si bien con respecto a las encuestas a desarrolladores, hemos identificado que éstas están focalizadas mayormente en el estudio de motivaciones, modos de participación en la comunidad y competencias de los trabajadores, pueden contarse algunos aportes al modo de aproximarse a la forma de relacionarse con el modo empresarial y/o laboral de los desarrolladores independientes. A partir de los casos analizados se pueden generalizar aspectos que son relevados en todos los estudios y que resultan de interés a la hora de definir la relación del desarrollador con su empleador. En particular se destacan tres aspectos claves: I) Delimitar si el trabajo de los desarrolladores es o no rentado; II) Determinar si los proyectos FLOSS se llevan a cabo antes del trabajo, durante en trabajo ya sea en horario laboral o utilizando las horas de trabajo para hacerlo, después del trabajo o bien durante los fines de semana; III) La valoración por parte de los empleadores de las actividades de los desarrolladores.

Con respecto a las encuestas identificadas a empresas, hemos trabajado procurando destacar qué aportes podemos utilizar de estos antecedentes en cuatro aspectos: a) en qué medida las encuestas aportan preguntas que nos posibilitan identificar una empresa FLOSS; b) cómo aproximarnos a los distintos modelos de negocios FLOSS y a caracterizar su especialización productiva; c) en cuanto estos antecedentes contribuyen a identificar diversas actividades innovativas y tipos de innovación introducidas; y d) de qué manera se aproxima a los modos de vinculación con la comunidad FLOSS. La Tabla 3.2 sintetiza los principales resultados en 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).

Tabla 3.2: 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 (ELISS)	Facultad de Ingeniería de la Universidad de PISA	2003	Italia, Finlandia, España, Alemania, Portugal n= 361 FLOSS / 917 total	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<p>Provisión de soluciones FLOSS/privativas (Colombo et al, 2014) y uso de licencias FLOSS</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p><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)</p> <p><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)</p>
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.	<i>No abordado</i>
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 (ESFA-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	<p><u>Modelos a priori:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Desarrollo de un software propio distribuido con licencia FLOSS provisión de servicios con él Provisión de servicios de consultoría tecnológica (desarrollos a medida, integración, parametrización, soporte, etc) a partir de productos FLOSS Provisión de servicios de consultoría de sistemas (infraestructura, servidores, redes, centro de proceso de datos, etc) alrededor de productos FLOSS

Tabla 3.3: Encuestas a empresas FLOSS (Continuación).

Nombre de la Encuesta	Institución Responsable	Vinculaciones y Colaboración con la Comunidad FLOSS	Actividades Creativas y Tipos de Innovación
European Software Libre Survey (ELISS)	Facultad de Ingeniería de la Universidad de PISA	Acuerdos de cooperación para innovación Grado de participación en la comunidad FLOSS Tipos de participación Participación en proyectos colaborativos FLOSS Participación en actividades de promoción del FLOSS	Tipos de Innovación (productos nuevos o mejorados) cantidad y grado de novedad Proporción de la facturación de la innovación Actividades innovativas e I+D y de adquisición externa de tecnología
FLOSS WORLD 2007	Universidad de las Naciones - Universidad de Maastricht en los Países Bajos (UNU-MERIT)	Impacto sobre la experiencia del personal contratado.	<i>No abordado</i>
Modelo de Negocios en FLOSS	Centro de Computación y Tecnologías de Información FCE-UNC	Participación en proyectos colaborativos	<i>No abordado</i>
Encuesta sobre el rol del software libre en el sector TIC Español	CENATIC	Contribución a la Comunidad FLOSS Tipos de participación (aporte de código, socialización de experiencias, liberación de software, participación en blogs, artwork, traducción de aplicaciones, empaquetado de soft, mantenimiento de repositorios, donaciones, elaboración de documentación, patrocinios, participación en foros) e intensidad	Realización de I+D interna vinculada a FLOSS Porcentaje de la I+D interna está vinculada a FLOSS Ámbitos socioeconómicos de aplicación de I+D FLOSS
Encuesta sobre el Software de Fuentes Abiertas en el sector SI español (ESFA-SI)	CENATIC	Relación como partner de otra empresa FLOSS Disposición de red de partners de distribución de un producto propio FLOSS Disposición de una Comunidad de soporte a un producto propio FLOSS	Capacitación interna en FLOSS

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 1.2.

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 1.2.1 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 1.2.2.

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 1.2.2, 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 1.2.1, 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, además de proponer 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 (1999a) presentados en 1.2.2. (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. En la sección de resultados finales hacemos una propuesta para integrar los distintos aportes de actividades productivas, conjugando en ello los *insights* de la literatura teórica.

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 superiores en este sentido, lo que queda fuera del foco de este estudio.

En el eje de actividades innovativas y tipos de innovación es donde los antecedentes de encuestas a empresas FLOSS tienden a ser más pobres. O bien el eje no es abordado (como en la Floss World 2007 o la encuesta CCTI 2009), o es abordado muy escuetamente (CENATIC, 2011), o sigue los estándares típicos del Manual de Oslo, incluso sin que podamos asegurar de que efectivamente se haya relevado la información publicada en el formulario (caso del Proyecto ELISS). La CENATIC 2009 es la que realiza el aporte más

significativo en esta área, aunque manteniendo el típico foco europeo en las actividades de I+D, dentro de las innovativas. El diseño considera tanto la realización de I+D interna vinculada a FLOSS, como la proporción que ésta representa de la I+D total. Ninguna encuesta de las evaluadas hace un aporte significativo sobre tipos de innovación introducidas específicamente por empresas FLOSS.

Respecto a interacciones externas, y en particular en vinculaciones con la comunidad FLOSS, prácticamente todas las encuestas realizadas a empresas realizan alguna aproximación destacable. Como resultado de una evaluación comparativa, los aportes más importantes para el futuro diseño de encuestas tecnológicas en lo que respecta a este punto están en: a) la consideración de la participación en proyectos colaborativos en la comunidad; b) las tipificaciones de las distintas formas de participación en la comunidad; y c) la inclusión de actores de vinculación que no están usualmente incluidas entre las opciones típicas de las encuestas de innovación que se realizan en el sector

En ese sentido, cabe destacar en primer lugar la importancia de identificar si la empresa participa o ha participado en proyectos de la comunidad, sean éstos liderados desde miembros de la empresa (propios) o por miembros externos (de terceros) (Bonaccorsi, *et al.*, 2005, Castello, *et al.*, 2009, CENATIC, 2009). El proyecto ELISS es el que realiza el aporte más significativo en este aspecto, indagando no sólo la cantidad de proyectos liderados propios y de terceros en los que ha participado la firma (desde el nacimiento de la empresa y en el último año), sino además la cantidad de contribuciones que ha realizado y el porcentaje de líneas de código de los proyectos FLOSS en que ha aportado. La encuesta del CCTI 2009 indaga sobre sí ha participado o no, mientras que la encuesta CENATIC 2009, incluye como formas de colaborar en la comunidad actividades desagregadas que suelen formar parte de la participación de proyectos (v.gr.: contribuir con código, corregir bugs, etc.). Esto está mejor agrupado en el siguiente punto.

Esto es, en segundo lugar, hay que destacar del análisis un primer listado de los modos de colaboración existente con la comunidad FLOSS. Este es un punto importante para el futuro diseño de encuestas, de modo tal de aproximarnos a un listado lo más exhaustivo posible de las formas de interacción, para lograr conformar alguna medida de intensidad. Los aportes más destacados en este aspecto son la encuesta CENATIC 2009 y el proyecto ELISS, y lo hemos completado con aportes de la revisión bibliográfica (sección 1.3). El listado incluye los siguientes modos de colaboración: 1) la participación en actividades de promoción del FLOSS; 2) el aporte de código a la comunidad y la escritura de módulos complementarios; 3) la socialización de experiencias en asociaciones; 4) la liberación de software antiguo; 5) la participación en blogs; 6) la creación de *artwork* para proyectos; 7) el empaquetado de software; 8) el mantenimiento de repositorios; 9) la realización de donaciones y aportes monetarios; 10) la elaboración de documentación; 11) Patrocinios y, 12) la participación en foros; 13) la corrección de errores o bugs; 14) brindar asistencia respondiendo preguntas técnicas; 15) la traducción de aplicaciones

Y, en tercer lugar, debemos destacar la inclusión de actores de vinculación que no están usualmente incluidas entre las opciones típicas de las encuestas de innovación que se realizan en el sector, incluso ni siquiera en encuestas diseñadas específicamente para el sector de software, como puede apreciarse de repasar la sección 2 de este informe. Ello llama a incluir como actores de vinculación a la Comunidad *Open source* o FLOSS, por un lado, y a distinguir lo que usualmente se engloba dentro de vinculaciones con otras

empresas. Allí cabe una distinción entre otras empresas que no son del sector, otras empresas de software FLOSS, y otras empresas de software privativo. Esta distinción se la debemos a la aproximación que se ha realizado como parte del proyecto ELISS.

4. 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.

Las encuestas internacionales relevadas muestran que prima un criterio de comparabilidad entre los resultados arrojados por los distintos países, mediante la aplicación de determinado manual para el diseño su de relevamiento, lo que implica asimilar los servicios a las actividades manufactureras cuya medición consiste en usar el mismo marco de medición de la industria (enfoque asimilacionista). Esto tiene como contraparte pérdida de especificidad de los factores inherentes de los diferentes sectores analizados y, su vez se pierden la influencia de las características regionales.

Del relevamiento se pueden distinguir dos estudios que representan una excepción en el enfoque utilizado que merecen ser mencionados. Tanto la primer encuesta de innovación en el sector servicios relevada en México (2001) y la encuesta académica llevada a cabo por Blanc (2015) incorporan a su análisis un enfoque de diferenciación, el cual consiste en la noción de la existencia de aspectos específicos en la naturaleza de la producción de servicios que particularizan su proceso de innovación. Esto permite señalar que la naturaleza de la actividad innovativa en servicios es esencialmente distinta a la del sector manufacturero.

Además del aporte en el enfoque utilizado para medir innovación, Blanc (2015) propone un diseño de encuesta que no debe ser pasado por alto. El mismo consta de la construcción de indicador de innovación formado por vectores que contienen información sobre determinadas preguntas (cambios en el modelo de negocios, variaciones en el ciclo de vida de los productos o servicios de la empresa y modificaciones en el núcleo de productos y servicios). Lo que se recomienda en este punto es utilizar este diseño para un módulo de innovación en encuestas, que combine preguntas estándar según el enfoque asimilacionista y estos aportes en la dirección de un abordaje diferenciador. Por ello en la tabla 4.1 con nuestras recomendaciones para este módulo, van las preguntas estándar sobre tipos de innovación y de actividades innovativas. Esto permitiría mantener indicadores y estadísticas comparables en términos internacionales, al tiempo que aventuran modos específicos de medición de la innovación, concebidos para la actividad del software.

La recomendación también va en la línea de utilizar las preguntas del cuestionario de Blanc (2015), pero para construir estadísticas descriptivas más simples, a partir del cómputo de tasas de innovación basadas en las preguntas típicas de Manual de Oslo, pero que surjan de nuevas preguntas. La tabla 4.1 detalla las preguntas que recomendamos tener en cuenta, y en particular a este aspecto, podrían computarse tasas tales como, por ejemplo: el porcentaje de empresas (totales o innovativas) que han introducido cambios en el modelo de negocios; la proporción de ellas que han introducido cambios en el modelo de negocios que son nuevas para el mercado internacional o nacional; la proporción de empresas que ha introducido modificaciones en interface de sus productos, la proporción de empresas que ha introducido nuevos módulos, etc.

Nuestra recomendación en este punto está muy influida por los resultados de la sección 3, que revelan la pobreza en materia de captación de las actividades de innovación de las encuestas identificadas a nivel mundial en empresas FLOSS. Los aportes tienden a ser menores, acotados al área de actividades innovativas y focalizados en las actividades de I+D, que ha sido una tradicional preocupación en los diseños de encuestas de las economías centrales. Ninguna encuesta de las evaluadas hace un aporte significativo sobre tipos de innovación introducidas específicamente por empresas FLOSS. Todo esto señala la importancia de avanzar en un análisis cualitativo, a través de estudios de caso que permita elucidar las particularidades que tiene la innovación en este tipo de actividad. Diversas investigaciones preliminares han señalado la pertinencia de especificidades que deben profundizarse (Borrastero y Morero, 2014, Morero, *et al.*, 2014a, Morero *et al.*, 2015a).

Tabla 4.1: Recomendaciones para el diseño de un módulo sobre innovación en encuestas tecnológicas a empresas FLOSS.

Aspecto/Eje a relevar	Recomendación	Propuestas para el diseño de preguntas
Actividades Innovativas y Tipos de Innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar aportes de las encuestas internacionales de innovación en software • Combinar preguntas estandar del Manual de Oslo (criterio de asimilación) con preguntas para un abordaje de diferenciación del diseño de encuesta de Blanc (2015) • Incorporar aclaración sobre el uso de la I+D en FLOSS de la ESFA-SI 2011 • Realizar análisis cualitativo sobre tipos de innovación en FLOSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de Innovación: Introducción de nuevos productos y con mejoras significativas, nuevos servicios y con mejoras significativas, nuevos modos de comercialización y cambios organizacionales. Grado de Novedad (nuevo para la empresa, mercado doméstico o internacional) • Actividades Innovativas. Si realiza alguna de las siguientes actividades: I+D interna; I+D externa; adquisición de maquinaria o equipo para desarrollar nuevos productos o servicios o mejorarlos; Compra de licencias o patentes; capacitación para la realización de actividades innovativas; actividades de marketing para la introducción de innovaciones; actividades de diseño. • Cambios en el modelo de negocio. Si ha introducido modificaciones en la forma en que vende su producto, la forma en que lo distribuye, el contrato de licencias, los servicios que ofrece al cliente. Grado de novedad (nuevo para la empresa o el mercado) • Variaciones en el ciclo de vida del producto/servicio. Si ha introducido modificaciones en la toma de requisitos, la planeación de los proyectos, el seguimiento, el modelado, testing, la implementación o el soporte del software. • Variaciones en componentes núcleo del producto/servicio. Si ha introducido nuevas funcionalidades o módulos al programa, modificaciones parciales o radicales en la interfaz, cambios en los dispositivos de acceso, el SO en el que corre su software, del lenguaje de programación de desarrollo, framework o herramientas, o en el motor de base de datos. • Particularidades de Actividades de I+D referidas a FLOSS: Realización de I+D interna vinculada a FLOSS. Porcentaje de la I+D interna vinculada a FLOSS

Otra 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 4.2 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.

Tabla 4.2: 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-SI 2011 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 UNU MERIT y 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-SI 2011 y Cenatic 2009), la encuesta CCTI 2009 y las caracterizaciones de los estudios que surgen de la encuesta del Proyecto ELISS; junto con la teorización de UNU MERIT y Belecon Research (2002) Completar esta definición con aportes específicos del proyecto ELISS (Bonaccorsi et al, 2006) y de a ESFA-SI 2011 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

Complementariamente, respecto a la identificación del modelo de negocio FLOSS de la empresa, nuestra recomendación es 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. Para ello, hemos realizado una síntesis que procurar integrar las distintas propuestas de clasificación de la actividad productiva de la empresa/actividades de la cadena de valor que realiza, tanto de las encuestas que hemos revisado, como de la literatura teórica. Esta propuesta, a ser cotejada empíricamente, está resumida en la tabla 4.2. En principio, esta propuesta no está concebida para ser abordada a través de la proporción que éstas representan de los ingresos de la empresa, ventas o facturación. Para realizar una aproximación de este tipo, deben realizarse adaptaciones al respecto.

Además, consideramos que la definición del modelo de negocios, cuando la empresa provee productos, se enriquece al completarla con preguntas sobre el uso de licencias FLOSS para la provisión y de la proporción de la cartera de productos de la empresa compuesta por software FLOSS.

Respecto a interacciones externas, y en particular en vinculaciones con la comunidad FLOSS, nuestra recomendación es, a los diseños clásicos de encuestas de innovación sobre interacciones agregar: a) la consideración de la participación en proyectos colaborativos en la comunidad; b) las tipificaciones de las distintas formas de participación en la comunidad; y c) la inclusión de actores de vinculación que no están usualmente incluidas entre las opciones típicas de las encuestas de innovación que se realizan en el sector. Todo esto está

detallado en la tabla 4.3 donde se explica cómo abordar estos puntos, así como un listado exhaustivo de las formas de participación en la comunidad FLOSS, que recaba no sólo los aportes de encuestas, sino también la revisión bibliográfica.

Tabla 4.3: Recomendaciones el diseño de preguntas sobre vinculaciones y colaboración con la Comunidad en encuestas tecnológicas a empresas FLOSS.

Aspecto/Eje a relevar	Recomendación	Propuestas para el diseño de preguntas
Vinculaciones y Colaboración con la Comunidad FLOSS	<ul style="list-style-type: none"> • Indagar sobre la participación en proyectos colaborativos FLOSS, basandose básicamente en los aportes del Proyecto ELISS • Indagar sobre los modos de colaboración con la comunidad FLOSS. Combinar un listado de formas de colaboración entre los aportes de la Encuesta Cenatic 2009 y la revisión teórica sobre el proceso de innovación en FLOSS (sección 1.3) • Implementación de preguntas de vinculaciones según Manual de Oslo, en base a la CIS • Incorporar a estas preguntas de vinculaciones a actores de vinculación sobre la base de la encuesta ELISS 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en proyectos colaborativos de la comunidad (liderados o de terceros). Cantidad de proyectos en los que ha participado la firma. Cantidad de contribuciones que ha realizado (aprobadas por la comunidad). Porcentaje de líneas de código aportado • Formas/Tipos de participación en la comunidad: <ol style="list-style-type: none"> 1) participación en actividades de promoción del FLOSS; 2) aporte de código a la comunidad y la escritura de módulos complementarios; 3) socialización de experiencias en asociaciones; 4) liberación de software antiguo; 5) participación en blogs; 6) creación de artwork para proyectos; 7) empaquetado de software; 8) mantenimiento de repositorios; 9) realización de donaciones y aportes monetarios; 10) elaboración de documentación; 11) Patrocinios; 12) participación en foros; 13) corrección de errores o bugs; 14) brindar asistenta respondiendo preguntas técnicas; 15) traducción de aplicaciones • Si se ha cooperado en actividades innovativas con otras empresas o instituciones: otras empresas de la corporación, proveedoras, clientes del sector privado, clientes del sector público, otras empresas del sector, consultoras privadas, universidades e instituciones de educación superior, centros de I+D y asistencia técnica públicos o privados. • Inclusión de tipos de actores de vinculación. La Comunidad FLOSS y distinguir dentro de vinculaciones con otras empresas: otras empresas que no son del sector, otras empresas de software FLOSS, y otras empresas de software privativo

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. El área de tipos de innovación requiere una profundización con análisis cualitativo para evaluar si hay especificidades de la actividad del software libre que deban ser consideradas. Por lo demás, 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 para 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 este informe sienta piedras basales en la materia sobre las cuales erigir diseños de formularios para el sector.

Referencias Bibliográficas

- Atal, V. y Shankar, K.** 2014. "Open Source Software: Competition with A Public Good". *Atlantic Economic Journal*, 42(3), 333-45.
- Barletta, F.; Pereira, M.; Robert, V. y Yoguel, G.** 2013. "Argentina: Dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos". *Revista de la CEPAL*, 110, 137-55.
- _____. 2012. "Capacidades, Vinculaciones, y Performance Económica. La Dinámica Reciente del Sector de Software y Servicios Informáticos Argentino.", *41th JAIIO*, La Plata, Argentina: 27-31 de Agosto.
- Benkler, Y.** 2002. "Coase's Penguin, or, Linux and" The Nature of the Firm"". *Yale Law Journal*, 369-446.
- Bittencourt, G.** 2012. "IV Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Uruguaya y Servicios (2007-2009). Principales Resultados. ANII, Colección de Indicadores y Estudios N°5 y N°6",
- Blanc, R.** 2015. *Modelos de desarrollo de software y su relación con la Innovación. En el sector SSI de Entre Ríos*. Buenos Aires, Argentina.
- Blanc, R.; Lepratte, L. y Sosa Zitto, R.** 2014. "Relación entre Innovación y metodologías de desarrollo. En empresas de software de Entre Ríos", *XIX Reunión Anual de la Red Pymes Mercour*, Campinas, Brasil:
- 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.
- Bonaccorsi, A. y Rossi, C.** 2003. "Why Open Source software can succeed". *Research Policy*, 32(7), 1243-58.
- Bonaccorsi, A.; Rossi, C. y Scateni, A.** 2005. "Report of ELISS Project. European LibreSoftware Survey",
- Bonaccorsi, A. y Rossi Lamastra, C.** 2004. "Altruistic individuals, selfish firms? The structure of motivation in Open Source software". *First Monday*, 9(1-5, January 2004), 1-6.
- Borello, J.; Erbes, A.; Robert, V.; Roitter, S. y Yoguel, G.** 2005. "Competencias técnicas de los trabajadores informáticos. El caso de Argentina". *Revista de la CEPAL*, (87), 131-50.
- Borrastero, C. y Morero, H. A.** 2014. "Inteligencia Artificial desde la Periferia: un caso de Córdoba (Argentina)", *I Congreso de Investigación Cualitativa en Ciencias Sociales / I Post Congreso International Congress of Qualitative Inquiry*, Córdoba, Argentina: 2-3 de Octubre.
- Boschma, R. A. y Weterings, A. B.** 2005. "The Effect of Regional Differences on the Performance of Software Firms in the Netherlands". *Journal of Economic Geography*, 5(5), 567-88.
- Camio, M. I.; Álvarez, M. B. y Dupleix, D.** 2014. "Relación entre las capacidades tecnológicas y los resultados e impactos de la innovación en empresas Pymes del sector de

software y servicios informáticos", *XIX Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur*, Campinas, Brasil:

Camio, M. I.; Rébori, A.; Romero, M. C. y Álvarez, M. A. 2015. "Gestión de la innovación y tamaño de empresas. Análisis para el sector de software y servicios informáticos", *XX Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur*, Bahía Blanca, Argentina:

_____. 2016. *Innovación y Software. Diagnóstico y medición en empresas argentinas*. Tandil, Argentina: Editorial UNICEN.

Castello, R.; Bollo, D.; Arónica, S.; Gauna, E.; Peretti, F. y Rocha Vargas, M. 2009. "Modelos de negocio en Software Libre", *38 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática - SADIO*, Mar del Plata: 24-28 de Agosto de 2009.

Castello, R.; Bollo, D.; Arónica, S.; Gauna, E.; Peretti, F.; Rocha Vargas, M. y Wolfman, A. 2006. "Software Libre: Análisis de variables económicas", *35 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática - SADIO*, Mendoza:

_____. 2007. "Software Libre: análisis del proceso de decisión y resultados", *36 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática - SADIO*, Mar del Plata:

Castello, R.; Bollo, D.; Gauna, E.; Montes, A. y Rocha Vargas, M. 2010. "Políticas de Software Libre en el Estado argentino", *39 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática - SADIO*, Buenos Aires: 24-28 de Agosto de 2009.

_____. 2012. "Políticas de Software Libre en el Estado argentino - Informe Final", *41 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática - SADIO*, La Plata: 24-28 de Agosto de 2009.

_____. 2011. "Programa Integral de Tecnologías de Información y Comunicación en la Universidad Nacional de Córdoba, propuestas para el eje temático Software Libre", *40 JAIIO - Jornadas Argentinas de Informática - SADIO*, Córdoba: 24-28 de Agosto de 2009.

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

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

Cohen, J. E. y Lemley, M. A. 2001. "Patent scope and innovation in the software industry". *California Law Review*, 1-57.

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.

- Coombs, R. y Miles, I.** 2000. "Innovation, measurement and services: the new problematique", en J. S. Metcalfe y I. Miles, *Innovation systems in the service economy*. Springer.
- Cusumano, M. A. y Gawer, A.** 2002. "The elements of platform leadership". *MIT Sloan Management Review*, 43(3), 51.
- 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.
- Dalle, J.-M. y Jullien, N.** 2001. "Open-source vs. proprietary software", *Guest lecture at ESSID Summer School, Cargèse*,
- DANE.** 2013. "Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Sector Servicios – EDITS III 2010 - 2011. Boletín de prensa.", Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística,,
- Di Tullio, D. y Staples, D. S.** 2013. "The governance and control of open source software projects". *Journal of Management Information Systems*, 30(3), 49-80.
- Drejer.** 2004. "Identifying innovation in surveys of services:a Schumpeterian perspective". *Research Policy*, 33(3), 551-62.
- Gallouj, F. y Savona, M.** 2009. "Innovation in services: a review of the debate and a research agenda". *Journal of evolutionary economics*, 19(2), 149-72.
- Gallouj, F. y Weinstein, O.** 1997. "Innovation in services". *Research Policy*, 26(4), 537-56.
- Ghosh, R. A.** 2003. "Clustering and dependencies in free/open source software development: Methodology and tools". *First Monday*, 8(4).
- Ghosh, R. A.; Glott, R.; Krieger, B. y Robles, G.** 2002. "Free/libre and open source software: Survey and study", en U. M. B. Reseach, Netherlands: FLOSS FINAL REPORT. Part IV: "Survey of developers".
- Hann, I.-H.; Roberts, J.; Slaughter, S. y Fielding, R.** 2002. "Delayed returns to open source participation: An empirical analysis of the Apache HTTP Server Project",
- _____. 2004. "An empirical analysis of economic returns to open source participation". *Faculty Development Grant und Carnegie Bosch Institute, Carnegie Mellon University*.
- 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>.
- Hertel, G.; Niedner, S. y Herrmann, S.** 2003. "Motivation of software developers in Open Source projects: an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel". *Research Policy*, 32(7), 1159-77.

- Hughes, A. y Wood, E.** 2000. "Rethinking innovation comparisons between manufacturing and services: the experience of the CBR SME surveys in the UK", en J. Metcalfe y I. Miles, *Innovation systems in the service economy*. Springer.
- IBGE.** 2010. "Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC 2008", Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE,
- INDEC.** 2011. "eenit", en
- Jaramillo, H.; Lugones, G. y Salazar, M.** 2001. *Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*. Bogotá: Colciencias.
- Kogut, B. y Metiu, A.** 2001. "Open-source software development and distributed innovation". *Oxford Review of Economic Policy*, 17(2), 248-64.
- Krishnamurthy, S.; Ou, S. y Tripathi, A. K.** 2014. "Acceptance of monetary rewards in open source software development". *Research Policy*, 43(4), 632-44.
- Kuan, J.** 2002. "Open source software as lead user's make or buy decision: a study of open and closed source quality". *Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford University*.
- Lakhani, K.; Wolf, B.; Bates, J. y DiBona, C.** 2002. "The boston consulting group hacker survey". *Boston, The Boston Consulting Group*.
- Lakhani, K. R. y Von Hippel, E.** 2003. "How open source software works: "free" user-to-user assistance". *Research Policy*, 32(6), 923-43.
- Lavarello, P. J. y Sarabia, M.** 2015. *La política industrial en la Argentina durante la década de 2000*. Buenos Aires: CEPAL.
- Lee, G. K. y Cole, R. E.** 2003. "From a firm-based to a community-based model of knowledge creation: The case of the Linux kernel development". *Organization science*, 14(6), 633-49.
- Lerner, J. y Tirole, J.** 2005. "The scope of open source licensing". *Journal of Law, Economics, and Organization*, 21(1), 20-56.
- _____. 2000. "The simple economics of open source", National Bureau of Economic Research, Working Paper 7600,
- Martinez-Solano, L. E.; Giblin, M. y Walshe, E.** 2005. "Knowledge intensive service activities in the Irish software industry", *Country Report for the OECD, OECD*. Galway, Ireland:
- Miles, I.** 2005. "Knowledge intensive business services: prospects and policies". *Foresight*, 7(6), 39-63.
- Mincyt.** 2015. "Encuesta I+D del sector empresario", Buenos Aires, Argentina: Mincyt,
- Ministerio de Economía Fomento y Turismo.** 2013. "Encuesta Nacional de Investigación y Desarrollo e Innovación",
- Ministerio de Industria.** 2012. *Plan Estratégico Industrial 2020*. Argentina: Ministerio de Industria de la Nación Argentina

- Minna-Kaarina Forssén, M. H., Juhana Hietala, Olli Hänninen, Jyrki Kontio.** 2005. "Knowledge-Intensive Service Activities Facilitating Innovation in the Software Industry", Helsinki University of Technology,
- 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.
- Morero, H. A.; Borrastero, C. y Motta, J.** 2015a. "Procesos de innovación en la producción de software en argentina. Un estudio de caso". *Revista de Estudios Empresariales*, 2015(2), 24-48.
- Morero, H. A.; Borrastero, C. y Ortiz, P.** 2014a. "Innovación en el Sector de Software. El caso de Machinalis", Documento de Proyecto. Reporte de Estudio de Caso. :
- Morero, H. A.; Ortiz, P. y Wyss, F.** 2014b. "Make or Buy to innovate in the Software sector". *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 2(3), 79-99.
- Morero, H. A.; Wyss, F. y Sonnenberg, J.** 2015b. "Condicionantes de la complementariedad entre actividades innovativas en la producción de software de Argentina", *XX Reunión Anual de la Red Pymes MERCOSUR*, Bahía Blanca: 7-9 de Octubre.
- Motta, J.; Morero, H. A.; Borrastero, C. y Ortiz, P.** 2013. "Complementarities between innovation policies in emerging economies. The case of Argentina's software sector". *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 6(4), 355-73.
- Mowery, D. C.** 1999. "The computer software industry". *Sources of industrial leadership: Studies of seven industries*, 133-68.
- Muller, E. y Doloreux, D.** 2009. "What we should know about knowledge-intensive business services (KIBS)". *Technology in Society*, 31(1), 64-72.
- Niosi, J.; Athreye, S. y Tschang, T.** 2012. "The global computer software sector". *Economic Development As a Learning Process: Variation Across Sectoral Systems*.
- NISTEP.** 2016. "Preliminary Report on the Fourth Round of the Japanese National Innovation Survey", National Institute of Science and Technology Policy of Japan,
- O'Mahony, S.** 2003. "Guarding the commons: how community managed software projects protect their work". *Research Policy*, 32(7), 1179-98.
- OCDE.** 2005. *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Luxembourg: OCDE.
- OPSSI.** 2015. "Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina. Año 2014.", Buenos Aires: CESSI,
- Pal, N. y Madanmohan, T.** 2002. "Competing on open source: Strategies and practise". *Bangalore: Indian Institute of Management Bangalore*.

- Penrose, E. T.** 1959. "The theory of the growth of the firm". *New York: Sharpe.*
- Raymond, E.** 1999a. "The cathedral and the bazaar". *Knowledge, Technology & Policy*, 12(3), 23-49.
- Raymond, E. S.** 1999b. "The magic cauldron", Citeseer,
- Robert, V.** 2006a. "Límites y efectos de la difusión de software libre en un país en desarrollo. El caso de la Argentina.", en J. Borello, V. Robert y G. Yoguel, *La informática en la Argentina*. Buenos Aires: Prometeo-UNGS.
- _____. 2006b. *Restricciones en la difusión de tecnologías abiertas. La difusión de software libre en la Argentina*. Buenos Aires: Tesis de Maestría, UNGS.
- Robles, G.; Scheider, H.; Tretkowski, I. y Weber, N.** 2001. "Who is doing it? A research on libre software developers". *Research Paper, TU Berlin, August.*
- Sirilli, G. y Evangelista, R.** 1998. "Technological innovation in services and manufacturing: results from Italian surveys". *Research Policy*, 27(9), 881-99.
- Stallman, R.** 1983. "El manifiesto GNU". *El manifiesto de GNU.*
- Steinmueller, E.** 2004. "The European software sectoral system of innovation", en F. Malerba, *Sectoral systems of innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge University Press, United Kingdom. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tacsir, E.** 2011. "Innovation in services: The hard case for Latin America and the Caribbean", Inter-American Development Bank,
- UNU MERIT y Berlecon Research.** 2002. *FLOSS FINAL REPORT*. The Netherlands: European Commission.
- Uriona, M.; Morero, H. A. y Borrastero, C.** 2013. "'Catching up' en servicios intensivos en conocimiento: el caso de la producción de software y servicios informáticos de Argentina y Brasil". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(24), 117-46.
- Valduriez, P.** 2002. "Business models for OSS", *Open Source Software: Economics, Law and Policy*, Toulouse, France, June 20-21, 2002:
- Von Krogh, G.** 2003. "Open-source software development". *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 14-18.
- von Hippel, E. y von Krogh, G.** 2009. "Open Source Software and the "Private-Collective" Innovation Model: Issues for Organization Science". *MIT Sloan School WP 4738-09.*
- Von Hippel, E. A.** 2005. *Democratizing innovation*. Cambridge, Mass; London, GB: MIT Press.
- Von Krogh, G.** 2003. "Open-source software development". *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 14-18.
- Von Krogh, G. y Von Hippel, E.** 2006. "The promise of research on open source software". *Management Science*, 52(7), 975-83.

Weterings, A. y Boschma, R. 2009. "Does spatial proximity to customers matter for innovative performance?: Evidence from the Dutch software sector". *Research Policy*, 38(5), 746-55.

Zeitlyn, D. 2003. "Gift economies in the development of open source software: anthropological reflections". *Research Policy*, 32(7), 1287-91.