



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Facultad de
**Ciencias Económicas
y de Administración**
Universidad de la República

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN ECONOMÍA**

**MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA INNOVADORA EN EL
SECTOR SERVICIOS: UNA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS
ENVOLVENTE DE DATOS PARA EL CASO DE URUGUAY**

por

VALENTINA LADÓS SENCIÓN

TUTORES: Juan Gabriel Brida
Gabriela Sicilia

Montevideo, Uruguay
2018

PÁGINA DE APROBACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN

El tribunal docente integrado por los abajo firmantes aprueba la Tesis de Investigación:

Título

.....

Autor

.....

Tutor

.....

Carrera

.....

Puntaje

.....

Tribunal:

Profesor..... (Nombre y firma).

Profesor..... (Nombre y firma).

Profesor..... (Nombre y firma).

Fecha.....

Tabla de contenido

PÁGINA DE APROBACIÓN	ii
RESUMEN	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	9
2.1 Estudios internacionales sobre innovación y desempeño de la empresa	9
2.2 Estudios nacionales sobre innovación y desempeño de la empresa	12
2.3 Estudios sobre innovación y eficiencia	16
3. MARCO TEÓRICO	20
3.1 Sector servicios	20
3.2 La innovación	21
3.3 Actividades de innovación	24
3.4 El rol de la innovación	25
3.5 Innovación en el sector servicios	29
3.6 Concepto de eficiencia técnica	31
4. HIPÓTESIS ORIENTADORA	32
5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	33
6. DATOS Y VARIABLES	38
6.1 Encuesta de Actividades de Innovación (2010-2012)	38
6.2 Inputs y Outputs	42
6.3 Variables contextuales	46
7. RESULTADOS	49
8. CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	58
APÉNDICE	64

RESUMEN

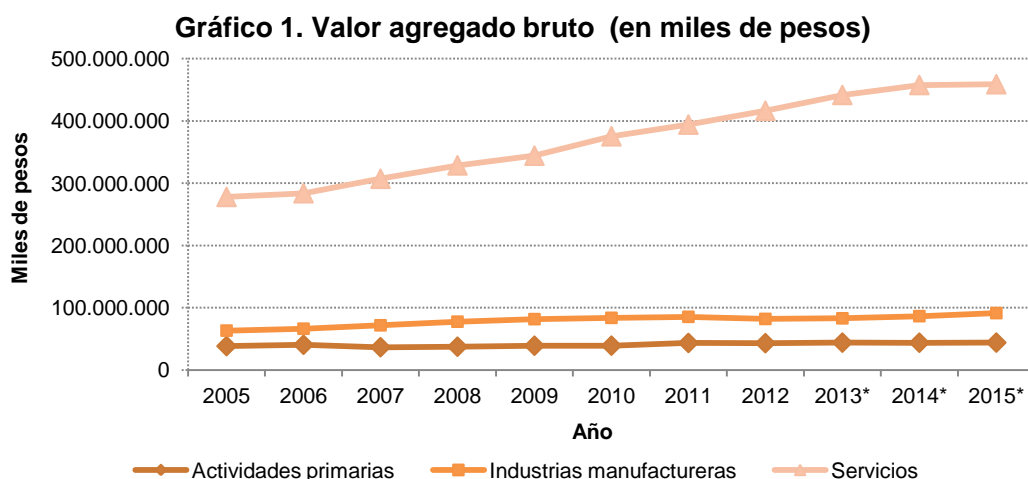
El presente estudio tiene como objetivo analizar la eficiencia técnica en términos de innovación de las empresas del sector servicios en la economía uruguaya. Para ello, se utilizan los datos provenientes de la Encuesta de Actividades de Innovación 2010-2012 de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación. En una primera etapa, se estima el nivel de eficiencia de cada empresa mediante un modelo de Análisis Envolvente de Datos, incorporando los inputs y outputs relacionados con la actividad innovadora de las empresas. Los resultados muestran que, en promedio, las empresas podrían aumentar la producción en materia de innovación en un 44,5% dado los recursos disponibles. Posteriormente, se estudia la distribución de la eficiencia innovadora de las empresas incluidas en el análisis según diversas características. En cuanto a los factores asociados a la eficiencia, se encuentra que las empresas medianas presentan mayor ineficiencia que las pequeñas y grandes. Asimismo, las empresas que no solicitaron apoyo estatal para financiar las actividades de innovación muestran un mayor nivel de eficiencia que aquellas que sí solicitaron. La cooperación entre empresas no presenta relación con el nivel de eficiencia innovadora. Sin embargo, la participación en redes sí parece estar positivamente asociada al nivel de eficiencia innovadora de las empresas en el sector servicios.

Palabras claves: innovación, eficiencia técnica innovadora, Encuesta de Actividades de Innovación, análisis envolvente de datos.

Códigos JEL: C61, C67 O32, L80

1. INTRODUCCIÓN

Si bien históricamente la producción en la economía uruguaya estuvo basada en la actividad agropecuaria, el sector terciario ha ido incrementando notoriamente su participación en la estructura económica del país. Actualmente, el sector servicios tiene la mayor participación en el Producto Interno Bruto (PIB)¹. Como se observa en el gráfico 1, la evolución del valor agregado bruto desagregado muestra que el sector servicios² es el único con un crecimiento sustancial.



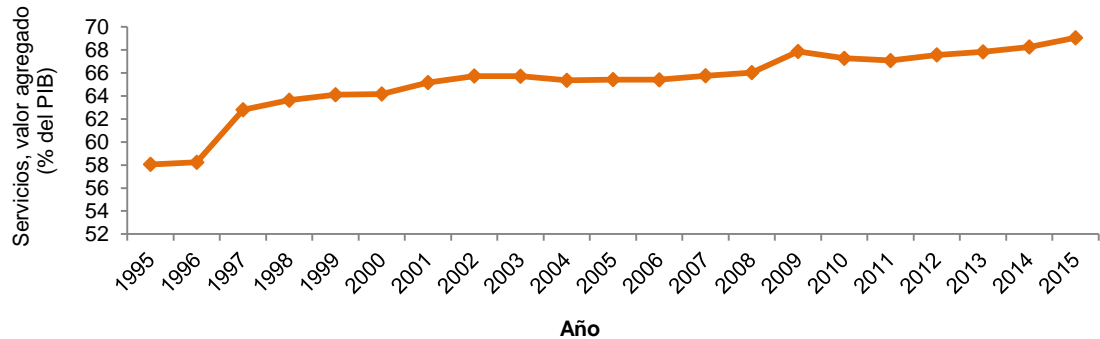
Fuente: BCU (* Datos preliminares)

Este comportamiento también se evidencia a nivel internacional, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo, donde el crecimiento de los servicios en los últimos 30 años ha sido significativo, convirtiéndose en el sector económico más importante de la economía mundial, tanto en términos de generación de empleo como de PIB (gráfico 2).

¹ Según Informe Ambiente para los negocios. Guía para el inversor. Diciembre 2015. Uruguay XXI.

² En servicios se consolida lo referente a suministro de electricidad, gas y agua, construcción, comercio, reparaciones, restaurantes y hoteles, transporte, almacenamiento y comunicaciones y otros servicios. Medido en miles de pesos a precios constantes de 2005. Esta clasificación de servicios no es estándar ya que no todas incluyen por ejemplo a los sectores de construcción y suministro de electricidad, gas y agua.

Gráfico 2. Servicios, a nivel mundial, valor agregado (% del PIB)



Fuente: Datos obtenidos del Banco Mundial

Nota. Los servicios corresponden a las divisiones 50 a 99 de la CIIU.

Como consecuencia, la investigación sobre la actividad económica de los servicios ha ido adquiriendo una creciente atención en los últimos años, con el fin de comprender los motivos de dicha expansión. La razón no es única, sino que se relaciona con un conjunto de factores, siendo uno de los principales la integración de los servicios en todos los procesos productivos.

Por otra parte, en la literatura existe consenso general que el crecimiento de la productividad de las empresas se ve impulsado por la realización de actividades de investigación y desarrollo (I+D). Esta relación fue inicialmente presentada por Griliches (1973) y Terleckyj (1974) y desde ese entonces ha sido ampliamente aceptada.

Teniendo en cuenta la importancia del sector servicios en la economía a nivel mundial, resulta necesario que las empresas de dicho sector incorporen a la innovación como parte de su estrategia organizacional. Esto es particularmente importante en las economías de América Latina y el Caribe que evidencian una baja tasa de crecimiento de la productividad del sector terciario (OCDE, 2010). Asimismo, las empresas deben innovar

para obtener un diferencial que las destaque en las constantes exigencias del mercado y de la competencia.

En cuanto al marco institucional para la innovación en Uruguay, un avance importante fue la creación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en el año 2005. La misma se creó en el marco de la Ley Nº 17.930 de 19 de Diciembre de 2005, que en su artículo doscientos cincuenta y seis establece³:

“Dicha Agencia tendrá como cometido organizar y administrar instrumentos y medidas para la promoción y el fomento de la innovación, la ciencia y la tecnología, promoviendo la coordinación interinstitucional en forma transversal, articulando las necesidades sociales y productivas con las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación.”

De esta manera se han diseñado e implementado diversos instrumentos para promover la innovación en empresas, así como también la formación de recursos humanos. Asimismo, la ANII promueve el encuentro de distintos actores (emprendedores, inversores, Gobierno, industria y la academia), con el objetivo de impulsar el surgimiento y la gestión de los emprendimientos.

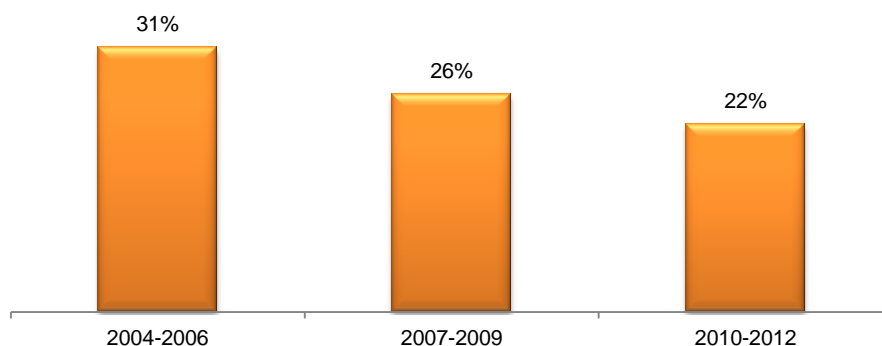
En esta misma línea, otro cambio institucional significativo fue la elaboración del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) en el año 2010. En el mismo se establecieron las áreas en donde deben ser orientadas las políticas de innovación. Entre ellas se encuentran: Software, Servicios informáticos y Producción Audiovisual, Producción Agropecuaria y Agroindustrial, Salud Humana y

³ Ley Nº 17.930. Presupuesto Nacional. Apruébase para el período 2005 – 2009. Registro Nacional de Leyes y Decretos. Poder Legislativo, Montevideo, Uruguay, diciembre de 2005.

Animal, Turismo, Medio Ambiente y Servicios ambientales, Energía, Educación y Desarrollo Social, Logística y Transporte.

En cuanto a la evidencia disponible sobre la actividad innovadora de las empresas en Uruguay, en el trabajo “Principales resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados 2010-2012” (ANII, 2015), se evidencia que el sector servicios tuvo un desempeño pobre en materia de innovación. En efecto, como muestra el gráfico 3, al comparar los resultados con la encuesta del período previo (2007-2009), se observa que la proporción de firmas innovadoras disminuye en 2010-2012.

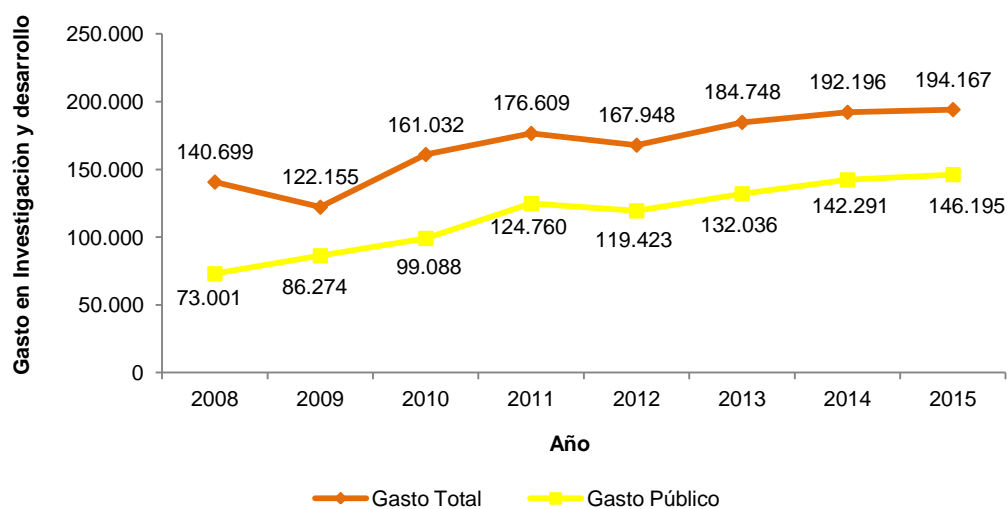
Gráfico 3. Porcentaje de empresas del sector servicios que realizaron actividades de innovación



Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012

En esta misma línea, la inversión destinada a innovar tanto en el sector servicios y en la industria manufacturera, también disminuye en el año 2012 (gráfico 4).

**Gráfico 4. Gasto en Investigación y desarrollo.
Período 2008-2015. Miles de dólares a precios corrientes**



Fuente: Relevamiento de Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología, ANII (2010 a 2015), IV Encuesta de Actividades de Innovación en Industria, INE-ANII (2007-2009) y II Encuesta de Actividades de Innovación de Servicios, INE-ANII (2007-2009)

Al analizar en detalle el comportamiento de cada subsector dentro del sector servicios, se puede apreciar en la tabla 1, que el porcentaje de empresas que realizaron alguna actividad de innovación ha decrecido para todos los subsectores en 2010-2012 con respecto al período 2004-2006, con la excepción del subsector “Actividades relacionadas con la salud humana” donde ha aumentado en 7 puntos porcentuales.

**Tabla 1. Porcentaje de empresas innovadoras en el Sector Servicios,
según subsector**

Descripción	2004-2006	2007-2009	2010-2012
Suministro de electricidad y agua	50%	52%	36%
Transporte y almacenamiento	33%	24%	21%
Alojamiento y servicios de comida	19%	13%	14%
Información y comunicación	54%	56%	40%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	34%	34%	23%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	23%	18%	17%
Actividades relacionadas con la Salud humana	32%	30%	39%
Total Servicios	31%	26%	22%

Fuente: Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012.

Si se compara la evolución de la inversión en actividades de innovación por subsector (tabla 2), se destaca el hecho de que en el 2012 la misma es un 43,8% mayor a la registrada en el año 2006. Este crecimiento es impulsado por los subsectores de Transporte y almacenamiento, Actividades profesionales, científicas y técnicas y Actividades administrativas y servicios de apoyo.

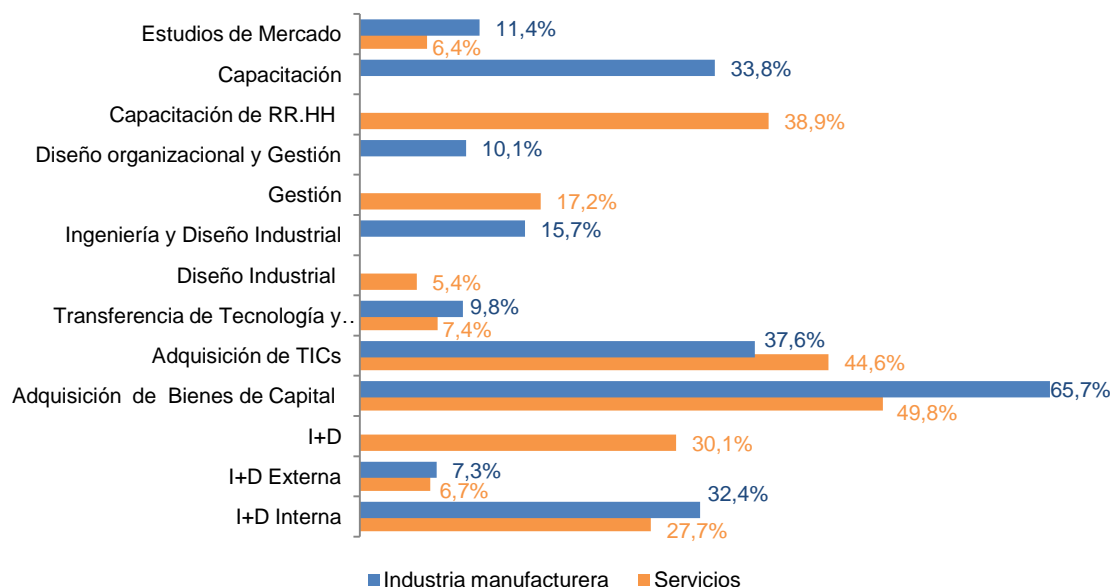
Tabla 2. Evolución de la inversión en actividades de innovación por subsector en miles de dólares

Descripción	2006	2012
Suministro de electricidad y agua	26.462	22.614
Transporte y almacenamiento	28.458	57.642
Alojamiento y servicios de comida	2.289	2.046
Información y comunicación	30.561	27.555
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13.570	39.311
Actividades administrativas y servicios de apoyo	2.291	10.605
Actividades relacionadas con la Salud humana	20.243	18.390
Total Servicios	123.874	178.163

Fuente: Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012.

En cuanto al tipo de actividades de innovación que realizaron las empresas de servicios durante el período 2010-2012, en el gráfico 5 se observa que la más usual fue la adquisición de bienes de capital (al igual que en la industria manufacturera).

Gráfico 5. Porcentaje de empresas del sector servicios y de la industria manufacturera que realizan actividades de innovación



Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012

Más allá de la información en cuanto a la inversión realizada en innovación, no existe hasta el momento ningún análisis que relacione cómo se traducen estas inversiones en productos u outputs innovadores. Es decir, el nivel de eficiencia. Conocer el nivel de eficiencia técnica en términos de innovación en el sector servicios, es muy importante, teniendo en cuenta el sostenido crecimiento que ha tenido dicho sector en la economía uruguaya. Asimismo, resulta de interés investigar las posibles fuentes de las ineficiencias y determinar las mejoras potenciales de las empresas.

En este contexto, el principal objetivo de esta tesis consiste en medir el nivel de eficiencia técnica en términos de innovación de las empresas del sector servicios de Uruguay. Es decir, cuál es la capacidad de estas empresas de maximizar la producción innovadora dados los recursos que

han invertido en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Para este fin, se utilizará el Análisis Envolvente de Datos (DEA por sus siglas en inglés) como herramienta principal empleando los datos de la Encuesta de Actividades de Innovación 2010-2012 de la ANII. Asimismo, se analiza qué características de las empresas están asociadas a una mayor eficiencia innovadora.

La escasa información disponible en Uruguay sobre la eficiencia innovadora en el sector servicios es la principal motivación para la realización de ésta tesis. Investigar si las empresas están haciendo un uso eficiente de los recursos destinados a la innovación es muy importante para mejorar la gestión de las empresas y de las instituciones que les brindan apoyo. Asimismo, el presente trabajo pretende ser un punto de partida que motive la realización de más investigaciones sobre el tema.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la siguiente sección, se presentan los principales antecedentes en materia de innovación y estimación de eficiencia técnica innovadora. En la tercera sección, se presenta el marco teórico del sector servicios, de la innovación y del cálculo de la eficiencia técnica. En cuarto lugar, se exponen las hipótesis orientadoras que guían este trabajo, mientras que, en quinto lugar, se presenta la metodología aplicada en este trabajo. A continuación, en la sexta sección, se describen los datos, las variables y la selección de la muestra. Posteriormente, en la séptima sección, se presentan los resultados encontrados. Finalmente, en la última sección se presentan las principales conclusiones del trabajo, así como las limitaciones y las líneas futuras de investigación que se desprenden del mismo.

2. ANTECEDENTES

Una primera aproximación al estudio de la eficiencia innovadora de la empresa, es analizar la relación de la actividad innovadora y el desempeño de la empresa. En el apartado 2.1 y 2.2 se presentan algunos estudios internacionales y nacionales que abordan este enfoque. Posteriormente en el apartado 2.3 se presentan los trabajos previos que estiman específicamente la eficiencia innovadora de las empresas, enfoque que se abordará en esta investigación.

2.1 Estudios internacionales sobre innovación y desempeño de la empresa

La relación entre innovación, desempeño económico y productividad de las empresas ha sido estudiada utilizando modelos de análisis muy variados, con información tanto del sector servicios como del sector manufacturero.

Crépon et al. (1998), utilizan un modelo multiecuación, conocido como CDM (por las siglas de los autores), que considera el proceso de decisiones que hace la firma al innovar. Es decir, analizan el proceso innovador como resultado de la propensión a innovar, la intensidad de la innovación y la modelización de los resultados de la innovación en Francia. En una primera etapa, utilizando un modelo Tobit, modelizan la decisión de la firma de realizar la actividad de innovación y el monto a invertir. Posteriormente estiman una función de producción de conocimiento mediante la cual los inputs de innovación se transforman en outputs de innovación. Por último, estiman el impacto de esa innovación sobre el desempeño de la empresa. Este modelo ha sido muy utilizado para analizar los beneficios de la innovación en la productividad de las

empresas del sector manufacturero. Uno de los resultados a los que arriban los autores es que la innovación depende positivamente de la cantidad de empleados de la firma, de su participación en el mercado y del impulso tecnológico. Asimismo, encuentran que la productividad de la empresa está positivamente correlacionada con una mayor producción de innovación.

Una metodología diferente es utilizada por Bilbao y Rodríguez (2004), quienes utilizan una función estándar de producción de conocimiento. Se analiza el impacto de la inversión en I+D de algunas áreas intensivas en tecnología del sector manufacturero y terciario sobre la innovación. Asimismo, se estudia la influencia de la innovación y el desarrollo de la misma en el crecimiento económico. Uno de los resultados a los que arriban los autores es que la inversión en I+D en las regiones periféricas de la Unión Europea están positivamente asociadas a la innovación. Sin embargo, la intensidad de esa asociación depende de características socioeconómicas específicas de cada región. Asimismo, las actividades de investigación realizadas por el sector privado tienen mayores tasas de rendimiento que las investigaciones realizadas por otros sectores. Además, encuentran que la capacidad de una región para transformar la I+D en innovación depende de factores como la disponibilidad de habilidades, de la riqueza inicial y de la presencia de sectores de alta tecnología. En cuanto al vínculo entre innovación y crecimiento económico, concluyen que, en las regiones periféricas de la Unión Europea, dicho vínculo es positivo. Sin embargo, no observan una relación significativa en las regiones no periféricas.

Por otra parte, Cainelli et al. (2004) analizan la relación bidireccional entre la innovación y el desempeño económico de las empresas de servicios en Italia. Es decir, por un lado, se explora el impacto de los resultados económicos anteriores en las actividades de innovación actuales y por

otro lado se analiza el impacto de la innovación actual sobre el desempeño económico futuro de las empresas. Los datos analizados corresponden a información de empresas provenientes de la segunda Encuesta sobre Innovación Comunitaria (CIS2 por sus siglas en inglés) del período 1993-1995 y otras variables de la Encuesta de Producción Italiana del período 1993-1998. Los autores concluyen que la innovación tiene un impacto positivo en el crecimiento y en la productividad. Asimismo, hallan que un nivel alto de productividad y crecimiento promueve la innovación.

Otro trabajo que estudia la relación entre la innovación y la productividad de las empresas, es el elaborado por Dutrénit et al. (2013) para las firmas del sector terciario de México. Utilizando datos de la encuesta de innovación mexicana, encuentran que factores como el tamaño, la estrategia de apertura, el uso de fondos públicos y el comportamiento exportador de las empresas impulsan la decisión de invertir en innovación. Además, concluyen que la innovación tiene efectos positivos en la productividad de las empresas. En cuanto a las recomendaciones de política, destacan que no sólo es necesario aumentar el número de empresas de servicios que innovan, sino que también se requiere aumentar la intensidad de esas actividades de innovación.

En resumen, la evidencia empírica previa destaca la existencia de un vínculo positivo entre innovación y productividad de las empresas, lo cual está en línea con la teoría económica. Como consecuencia, algunos de los trabajos presentados destacan la importancia de aumentar la intensidad de las actividades de innovación, así como también la necesidad de considerar la influencia del entorno al momento de interpretar los efectos de la innovación en el rendimiento de las empresas.

2.2 Estudios nacionales sobre innovación y desempeño de la empresa

En el ámbito nacional, encontramos trabajos que analizan la relación entre innovación y productividad, así como también, trabajos que investigan los determinantes de la innovación y la relación de esta última con el empleo.

Dentro del marco del modelo CDM pero utilizando un enfoque diferente, Cassoni y Ramada (2010) analizan la relación entre los inputs y outputs de innovación y la relación entre ellos y el crecimiento en la productividad del trabajo para empresas de la industria manufacturera de Uruguay. Utilizando los datos de las Encuestas de Actividades de Innovación y las encuestas Anuales de Actividad Económica del período 1998 a 2006, encuentran que existe un vínculo positivo entre innovación y productividad de las firmas. Las autoras expresan que dicho vínculo es mayor en el caso de innovaciones en proceso, que en los casos de innovación en producto. En esta misma línea, concluyen que las firmas están por debajo de su nivel de eficiencia óptima ya que no pueden aprovechar las innovaciones de sus productos. Es por ese motivo que las autoras sugieren que las firmas deberían de recibir ayuda para mejorar sus procedimientos internos antes de encauzar sus esfuerzos en otra actividad de innovación. De esta manera, sugieren que las políticas deben enfocarse en la introducción de incentivos para mejorar la eficiencia del proceso en vez de promover la inversión en I+D. Otro de los hallazgos es que factores como la pertenencia a un grupo económico y el porcentaje de exportaciones sobre ventas, no parecen impulsar la innovación. De forma contraria, sí se ve impulsada en aquellas firmas de mayor tamaño y mayor ratio capital/trabajo. Asimismo, la propensión a innovar también es más grande en aquellas empresas que tienen un mayor ratio de

ingenieros sobre profesionales empleados y que tienen un alto porcentaje de uso de capacidad instalada.

En lo que refiere a las medidas de innovación, comentan que las medidas de producción de innovación más comúnmente usadas son la cantidad de patentes solicitadas y la participación de las ventas de productos innovadores sobre las ventas totales. Proponen un indicador alternativo en el cual cada tipo de innovación es ponderado por su propio grado de novedad. El grado más bajo implica que es innovador únicamente para la empresa, luego en un segundo nivel es novedoso para el mercado local, y el más alto cuando es novedoso para el mercado internacional. En cuanto a las medidas de los inputs de innovación, comentan que los más frecuentemente encontrados en la literatura son el monto invertido en I+D y su participación en las ventas totales, la cantidad de empleados, la existencia de unidades formales de I+D y la proporción de empleados dedicados a las actividades de I+D. Las autoras sugieren un indicador alternativo en el cual toman en cuenta el grado de diversificación del esfuerzo innovador de la firma. Para ello consideran que si el esfuerzo solo se realiza con inversión en I+D, probablemente se obtengan menos resultados que si se realiza un esfuerzo de innovación más diversificado, es decir, invirtiendo también en capital y capacitación. De esta manera, al diversificar el esfuerzo, el riesgo de no obtener resultados significativos en innovación debería de ser menor.

Dentro del grupo de estudios que analizan los determinantes a la hora de innovar, Aboal y Garda (2012), con una perspectiva comparativa respecto al sector manufacturero, analizan los determinantes de la innovación y productividad del sector servicios. Los autores concluyen que, para tener resultados en el área de la innovación, es importante el tamaño y el nivel de inversión en actividades de innovación. Por otro lado, encuentran que en el sector servicios tanto las innovaciones tecnológicas como las no tecnológicas tienen efectos positivos en la productividad de las empresas,

mientras que en el sector manufacturero solo las innovaciones tecnológicas generan aumentos de productividad. A su vez, dentro de los determinantes a la hora de decidir si invertir en innovación, se encuentran factores como el apoyo público, la cooperación en actividades de investigación y desarrollo, y el tamaño de las empresas, entre otros.

En esta misma línea, Aboal et al. (2014), concluyen que, en el sector agropecuario uruguayo, los determinantes más importantes son el tamaño de la explotación, la cooperación con otros agentes para realizar I+D, el nivel educativo del productor, la existencia de capital extranjero, así como también la vinculación con otras organizaciones.

Asimismo, Bianchi et al. (2015) analizan los determinantes a la hora de innovar para el caso de la industria manufacturera uruguaya. Mediante la aplicación de modelos *probits*, utilizan los resultados de las encuestas de innovación de la industria uruguaya del período 1998 a 2009. Uno de los resultados a los que arriban los autores es que el vínculo con el Sistema Nacional de Investigadores, la inserción internacional de las empresas, así como el tamaño de las mismas, son factores que incentivan el desarrollo de actividades de innovación en la industria uruguaya.

El desempeño innovador uruguayo es analizado por Aboal et al. (2015a) realizando un diagnóstico y propuestas sobre la innovación. Los autores analizan el nivel de inversión de empresas y del sector público y concluyen que los recursos destinados a la innovación resultan escasos. Asimismo, comentan que el desempeño innovador de Uruguay es de los más bajos a nivel regional. Cuando estudian las posibles causas de la baja inversión en innovación, encuentran que hay sectores dinámicos que necesitan inversiones en innovación y tienen una baja participación en la estructura productiva. En esta misma línea, revelan que la escasez de capital humano, la falta de desarrollo financiero y el déficit de inversión del

sector público son otras restricciones que podrían explicar el bajo desempeño innovador de Uruguay.

La relación entre la innovación y el empleo en empresas del sector servicios de Uruguay es estudiada por Aboal et al. (2015b). Utilizando datos de Encuesta de Actividades de Innovación en servicios (2004-2006 y 2007-2009), encuentran que la innovación de productos es una fuente importante de crecimiento del empleo a nivel de empresa. Asimismo, dicha innovación es más complementaria a la mano de obra calificada que a la no calificada. Por otro lado, encuentran que la innovación de procesos no tiene un efecto sobre el crecimiento del empleo de mano de obra calificada, mientras que tiende a tener un efecto negativo en el crecimiento del empleo de la mano de obra no calificada.

A partir de la evidencia presentada en los estudios comentados anteriormente, se puede resumir que el desempeño innovador de Uruguay ha sido relativamente pobre y que la literatura empírica sobre innovación en Uruguay se ha enfocado principalmente en el estudio de los determinantes de la innovación, encontrando entre los más relevantes, la presencia de capital humano calificado, el uso de la capacidad instalada, la inserción internacional, el tamaño de la firma, la inversión, y el apoyo público. Estos determinantes están en línea con los encontrados en otros países del mundo. Por otra parte, aspectos como la escasez de recursos destinados a la innovación, ya sean monetarios como humanos, parece estar explicando el bajo desempeño innovador de Uruguay.

2.3 Estudios sobre innovación y eficiencia

En cuanto al estudio de la eficiencia técnica y su relación con la innovación, existen diversos estudios empíricos a nivel internacional que utilizan el Análisis Envolvente de Datos como estrategia metodológica. Básicamente, estos estudios podrían clasificarse en dos grupos. Por un lado, aquellos que estiman la eficiencia técnica productiva de las empresas mediante DEA y luego la relacionan con la actividad innovadora (Álvarez y Crespi, 2003; Diaz-Balteiro et al., 2006). Por otro lado, los estudios que estiman directamente el nivel de eficiencia técnica en términos de innovación, esto es, incluyendo las variables de I+D o los resultados innovadores producidos en el modelo DEA a la hora de estimar la eficiencia técnica (Wang y Huan, 2007; Bae y Chang, 2012; Khoshnevis y Teirlinck, 2017). Esta última línea de análisis es la que se lleva a cabo en este trabajo de investigación.

Dentro del primer grupo de estudios, Álvarez y Crespi (2003) investigan los factores que explican los diferentes niveles de eficiencia en pequeñas empresas, principalmente del sector manufacturero de Chile. Los autores encuentran que la eficiencia está positivamente vinculada con la experiencia de los trabajadores, con la modernización del capital físico y con la innovación en productos. Por otro lado, hallan que el nivel educativo de los propietarios y la participación de la empresa en programas públicos no se relacionan con la eficiencia de las firmas.

Por otra parte, Diaz-Balteiro et al. (2006) analizan la relación entre la eficiencia productiva y las actividades de innovación en la industria de la madera española mediante la aplicación de un modelo semi-paramétrico de dos etapas. En primer lugar, se aplica un DEA con varios inputs y outputs asociados a datos económicos y financieros de la empresa, y en segundo lugar, mediante un modelo de regresión logística se estudia la

relación entre la eficiencia de la empresa y los indicadores de innovación. Los autores encuentran que no hay vínculos significativos entre la eficiencia de las empresas y las actividades de innovación. Una posible explicación de este hallazgo radica en que las empresas españolas se han centrado básicamente en la adquisición de tecnología desde el exterior, en detrimento del desarrollo de tecnología interna.

En cuanto a los estudios que analizan la eficiencia técnica innovadora de las empresas mediante un modelo DEA, se presentan en la tabla 3 los principales antecedentes disponibles en la literatura.

Tabla 3. Estudios previos de la eficiencia técnica innovadora de las empresas

Trabajo	Datos	Método	Input	Output
Wang y Huang (2007)	Actividades de I+D de 30 países	DEA	Stock de capital en I+D - Mano de obra	Patentes - Publicaciones académicas
Bae y Chang (2012)	Industria Manufacturera de Corea	DEA	Gasto en Innovación - Personal en I+D	Número de patentes registradas - Ingresos - Beneficios operativos
Khoshnevis y Teirlinck (2017)	Empresas activas en I+D de Bélgica	DEA	Inversiones internas y externas en I+D - Total de empleados - Empleados en I+D - Intensidad de I+D - Adquisición de patentes	Facturación por empleado - Valor agregado neto por empleado- Facturación

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, Wang y Huang (2007) emplean el modelo DEA para evaluar la eficiencia relativa de las actividades de I+D entre países. Utilizan como inputs el stock de capital de I+D y la mano de obra, mientras que como outputs utilizan las patentes y las publicaciones académicas. Uno de los resultados a los que arriban los autores es que menos de la mitad de los países son eficientes en actividades de I+D.

Por otra parte, Bae y Chang (2012) estudian la eficiencia de la innovación de empresas manufactureras de Corea para responder la interrogante de si existen diferencias significativas en el desempeño entre empresas de innovación abierta (donde los proyectos se originan combinando conocimiento externo con interno), y de innovación cerrada (donde los proyectos se gestionan solo con el conocimiento y medios de la propia empresa). Como inputs, utilizan el gasto en innovación y el personal en I+D, mientras que el número de patentes registradas, los ingresos y las ganancias operativas son variables utilizadas como outputs. Uno de los resultados más relevantes es que las empresas de innovación abierta resultaron más eficientes, concluyendo que la adquisición de conocimiento y tecnología tiene un impacto positivo en el desempeño de las empresas.

Por último, Khoshnevis y Teirlinck (2017) utilizan el método DEA para medir el desempeño de empresas activas de I+D de Bélgica. Como input utilizan las inversiones internas y externas en I+D, el total de empleados y los empleados en I+D, la intensidad de I+D y la adquisición de patentes. Como output utilizan la facturación por empleado y el valor agregado neto por empleado. Asimismo, realizan una clasificación de las empresas según el tamaño y el sector de actividad. Dentro de los resultados a los que arriban, encuentran que tanto las pequeñas, medianas y grandes empresas tienen ineficiencias técnicas y de escala. Sin embargo, las empresas más pequeñas son las que padecen de mayores ineficiencias de escala.

En resumen, los estudios que estiman el nivel de eficiencia técnica en términos de innovación, encuentra que en general, las empresas resultan ser, en promedio, altamente ineficientes. Vale la pena destacar la similitud de los inputs y outputs seleccionados en dichos trabajos.

De la revisión bibliográfica realizada anteriormente, se deduce que, si bien los estudios sobre la innovación y eficiencia técnica productiva son muy variados, en lo que refiere al cálculo de eficiencia técnica innovadora en el sector servicios, son muy escasos. En particular, hasta el momento, para Uruguay no se han realizado estudios que analicen la eficiencia innovadora de las empresas en el sector servicios. Es por ello, que el presente trabajo representa un valioso aporte a la literatura sobre innovación en las empresas del sector servicios.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Sector servicios

La industria de servicios tiene ciertas características específicas que lo diferencian del sector manufacturero. Entre éstas se destacan el hecho de que los servicios son intangibles, no duraderos y no almacenables. Asimismo, tanto la producción como el consumo del servicio generalmente ocurren de forma simultánea. En esta misma línea, debido a que es difícil estandarizar la producción y distribución, existe cierta heterogeneidad entre las empresas y los subsectores de servicios. En muchas oportunidades no existe una clara división entre el que presta el servicio y el servicio en sí mismo, así como también algunas veces es difícil alcanzar la estandarización. La industria de servicios se compone de actividades muy heterogéneas, lo que impide que se puedan catalogar como un único sector económico.

Asimismo, el carácter heterogéneo del sector servicios hace que las clasificaciones de los mismos sean muy variadas. Por ejemplo, siguiendo a Sabolo (1975) se distingue entre servicios finales e intermedios, entendiendo a los primeros como los que están destinados al consumo. Los servicios intermedios serían aquellos que son demandados por los productores finales para complementar una producción. Por otra parte, siguiendo a Miles (1995) encontramos los servicios físicos, personales y de información. Los primeros están orientados a la recolocación de bienes o personas, mientras que los segundos están orientados al desarrollo de habilidades cognitivas y al bienestar. Por último, los servicios de información refieren al procesamiento de la información. Otra clasificación de los servicios es la brindada por Howells et al. (2004), quienes distinguen entre los servicios relacionados con productos (transporte y logística), relacionados con información (*call centers*), servicios basados

en el conocimiento (seguros, jurídicos) y por último los servicios relacionados con personas (atención individual o colectiva).

Por otra parte, existen los llamados servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS por sus siglas en inglés), dentro de los cuales se puede encontrar inversiones en innovación y de productividad que son comparables a las realizadas en el sector de la manufactura y muy distintas a las realizadas en el resto del sector servicios. En el sector manufacturero utilizan con mayor intensidad las inversiones en I+D como insumo para innovar, mientras que en los servicios esto sucede con menor intensidad.

3.2 La innovación

La mayoría de las definiciones de innovación se relacionan con el conocimiento como punto de partida y el cambio como el medio para su realización.

Una de las primeras definiciones es la realizada por Schumpeter (1935) quien la considera como *“cambios en las funciones de producción que no pueden subdividirse en etapas infinitesimales”*. Según Morin y Seurat (1998), la innovación es un proceso de creación y transmisión de nuevas tecnologías. Asimismo, Nonaka y Takeuchi (1995) definen innovación como la capacidad que tiene una firma para generar un nuevo conocimiento y difundirlo a través de la organización, así como también incorporarlo en los nuevos productos, servicios y procesos. En esta misma línea de pensamiento, una definición que es ampliamente aceptada en la literatura, es la proporcionada por el Manual de Oslo (2005) donde se define una innovación como *“la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización*

del trabajo o a las relaciones externas". Por otra parte, siguiendo a Cotec (2010), se considera que la innovación es todo cambio que esté basado en el conocimiento y que cree valor.

En cuanto a la clasificación de las innovaciones, existen diferentes criterios. Según la naturaleza de la innovación, siguiendo a Damanpour (1991) se encuentran las innovaciones tecnológicas y las no tecnológicas, entendiendo las primeras como aquellas en las que la tecnología es utilizada como medio para introducir un cambio en la empresa. Por su parte, las innovaciones no tecnológicas hacen referencia a los cambios a nivel organizacional incluyendo nuevas técnicas de gestión o cambios en la estructura de la organización de la empresa.

Otro criterio para la clasificación de las innovaciones es el grado de novedad de la misma, pudiendo ser una innovación incremental o radical. La primera de ellas sucede cuando hay cambios menores que generan una mejora reveladora en el producto, proceso, organización o comercialización de la firma. El origen de estos cambios generalmente proviene de cualquier ámbito de los trabajadores, del mercado o de otros factores. Por el otro lado, las innovaciones radicales surgen a raíz de actividades de I+D o de otras actividades innovadoras que generan cambios económicos y estructurales. Se relaciona con el surgimiento de algo absolutamente nuevo, ya sea un producto, un proceso o un nuevo método comercial u organizacional.

Esta clasificación de innovaciones, también es realizada por Schumpeter (1976), entendiendo las incrementales como las mejoras que se realizan en los productos y procesos, mientras que las segundas como las promotoras de los cambios sociales y económicos. Asimismo, las innovaciones radicales las divide en cinco categorías: introducción de un nuevo producto o de una nueva calidad de un producto; la introducción de un método de producción diferente; la apertura de un nuevo mercado; la

obtención de una nueva fuente de abastecimiento de materias primas o bienes semi-manufacturados; y por último, el surgimiento de una nueva organización de cualquier industria. En esta misma línea, según Thakur y Hale (2013), la innovación puede ser nueva para el mercado o nueva para la empresa.

Según la ANII (2015), existen cuatro tipos de innovaciones. El primero de ellos hace referencia a la innovación en producto, considerando como tal la introducción al mercado de un bien o servicio que es tecnológicamente nuevo o ha sido mejorado con respecto al anterior. El segundo tipo refiere a la innovación en procesos, la cual menciona la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados con el fin de producir o entregar bienes o servicios tecnológicamente nuevos o mejorados, así como también aumentar la eficiencia de producción o la entrega de productos ya existentes. El tercero es la innovación en organización, es decir, aquella mediante la cual cambia la forma de organizar y gestionar la empresa, cambia la administración y estructura del proceso productivo o también puede cambiar la orientación de las estrategias. El cuarto tipo es la innovación en comercialización, considerando como tal a la introducción de técnicas para la comercialización de bienes o servicios nuevos, o de nuevas técnicas de entrega de productos que ya existen o cambios en el empaque de esos bienes o servicios.

También es posible clasificar las innovaciones según los agentes que participan en el proceso. El tipo de innovación conocida como “cerrada”, hace referencia al desarrollo de actividades de I+D en el interior de la organización, sin participación de agentes externos en todo el proceso, desde la generación de la idea hasta la posterior distribución del producto o servicio. Un camino alternativo y/o complementario es conocido como innovación “abierta”, mediante la cual para el desarrollo de las actividades de innovación se deben usar tanto ideas internas como externas a la

organización. De esta misma manera, se realiza una transferencia de conocimiento interna y externa, logrando acelerar los procesos de innovación (Chesbrough et al. (2006), De Jong et al. (2008)).

En relación a las fuentes de innovación, es generalmente admitido que la principal fuente es el conocimiento nuevo, ya sea de índole científico o social. De todos modos, según algunos estudios se ha podido demostrar que la mayor parte de las innovaciones han surgido gracias a la observación de los cambios en el entorno de la firma.

Siguiendo a Zahra y Bogner (1999), se argumenta que, mediante las fuentes internas de innovación, la firma se asegura no solo la propiedad sino que también el control del conocimiento, asegurándose de esta manera gozar de los beneficios de sus innovaciones.

3.3 Actividades de innovación

Las actividades de innovación se pueden dividir en nueve categorías (ANII, 2015). En primer lugar, la I+D interna implica todo trabajo creativo que se realiza al interior de la empresa con el fin de incrementar los conocimientos y su uso para el desarrollo de nuevos bienes, servicios o procesos nuevos o mejorados significativamente. En segundo lugar, la I+D externa comprende las mismas actividades mencionadas anteriormente, con la diferencia de que son realizadas por otras empresas u otras organizaciones de investigación. En tercer lugar, la adquisición de bienes de capital refiere a la incorporación de máquinas y equipos para introducir cambios, mejoras e innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización. Por otra parte, la adquisición de tecnologías de la información y la comunicación (TICS) se realiza con el fin de realizar cambios en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización. En quinto lugar, la transferencia

de tecnología y consultoría, refiere a la obtención de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, servicios científicos, entre otros. En sexto lugar, la ingeniería y diseño industrial refiere a diseños y otras preparaciones técnicas utilizadas para producir o distribuir bienes y/o servicios que no estén incluidas en I+D. En séptimo lugar, la actividad de diseño organizacional y gestión refiere a la implementación de modelos de organización que cambian significativamente la estructura organizacional de la empresa. La octava actividad es la capacitación interna o externa del personal de la empresa, principalmente destinada a introducir cambios, mejoras en productos, procesos, técnicas organizaciones y/o de comercialización. Por último, los estudios de mercado hacen referencia a las actividades de exploración y estudio de posibilidades de desarrollo de un nuevo producto o mejoras a un producto ya existente.

3.4 El rol de la innovación

Desde la época de Adam Smith en la que se consideraba que los servicios no generaban ningún valor agregado, éstos han sido rechazados como actividad económica valiosa. En ese entonces, era el sector manufacturero la actividad considerada clave para encontrar la riqueza de las naciones y en donde centrar las políticas de innovación. Hoy en día esa percepción ha desaparecido y el sector terciario ha mostrado que puede ser productivo, innovador y comercializable.

Al realizar un breve repaso de la evolución del pensamiento económico, se puede entender el papel que ha jugado la innovación a lo largo del tiempo. Comenzando con la Teoría Neoclásica, el crecimiento económico está dado por cambios en la función de producción, la cual comprende factores como tierra, trabajo y capital. Sin embargo, también hay que

considerar ciertos factores que son externos al ámbito de producción de la empresa, como por ejemplo las invenciones o cambios en la tecnología.

Posteriormente, se buscan nuevas explicaciones del crecimiento económico, considerando la tecnología como un factor endógeno, dando así origen a la Teoría del Crecimiento Endógeno. De esta forma, siguiendo a Arrow (1984) en el modelo de crecimiento se incorporan las investigaciones en I+D, el desarrollo del conocimiento y de los procesos de aprendizaje, perfeccionando de esta forma las capacidades operativas. De esto se desprende que la innovación es resultado del conocimiento que se encuentra al interior de las firmas.

Para hablar de innovación, uno de los principales autores referentes del tema es Joseph A. Schumpeter, quien en su trabajo “Análisis del Cambio Económico” en 1935 argumenta que la innovación es un elemento dinamizador de la economía. Su función de producción incluye no solo los factores productivos tierra, trabajo y capital, sino que también incluye los cambios de tecnología y los cambios socioculturales. En esta misma línea Schumpeter (1976) describe que estos cambios generan un impacto relevante, actuando como dinamizadores de la economía. De esto se desprende que el desarrollo de las empresas es función de su capacidad de innovar.

Otro de los importantes aportes de Schumpeter (1984) hace referencia al concepto de destrucción creadora, entendiendo tal como el proceso de transformación industrial que cambia la estructura económica desde adentro, destruyendo lo antiguo y dando lugar a la creación de elementos nuevos.

Posteriormente, entre las décadas de los 70 y 80 del siglo XX surge el pensamiento evolucionista, dentro del cual, Rosenberg (1982), menciona que durante mucho tiempo los economistas han considerado los

fenómenos tecnológicos como algo que sucede dentro de una caja negra, sin averiguar lo que realmente sucede dentro de esa caja. En esta misma línea, argumenta que para poder transmitir la información y el conocimiento, resulta necesario estudiar el contenido de la caja negra.

En cuanto a los objetivos buscados a la hora de innovar, ampliar la cuota de mercado o ingresar en nuevos mercados es uno de los objetivos fundamentales de la mayoría de las empresas. Asimismo, también se busca cambiar o mejorar la imagen de la organización, con la idea de apuntar hacia una calidad superior. Otro motivo por el cual las empresas innovan, es para cumplir normativas que son de carácter obligatorias, como por ejemplo puede suceder en el caso de temas vinculados al medio ambiente. Otro de los disparadores es obtener una reducción en los costos y un incremento en los ingresos. Del mismo modo, se busca mejorar las relaciones con agentes que se encuentran dentro y fuera de la organización, es decir, perfeccionar la comunicación al interior de la organización, así como también con los proveedores y otras firmas similares. Tidd et al. (2005), menciona que el vínculo y la cooperación con otros agentes además de ser visto como un medio para acceder a un mercado o a una tecnología, puede ser una oportunidad para internalizar los conocimientos de un socio. De todos modos, sugiere que las empresas deben aprender a diseñar alianzas con otras empresas en lugar de buscar relaciones *ad hoc*. Además, agrega que cuanto más parecidos sean los socios, más probable es que la alianza tenga éxito. La participación en una red de conocimiento es un medio para acumular conocimiento desde fuera de la organización, poder compartirlo dentro de la misma y luego guardarlo para ser utilizado en el futuro. Por lo tanto, la interacción con agentes es una fuente potencial de aprendizaje e innovación.

Según Chataway et al. (2014), para economías emergentes y en desarrollo, la innovación es vista como un factor muy importante para combatir los problemas de crecimiento y productividad, así como también es vista como una forma para obtener una mayor equidad e inclusión social. Según Cohen y Levinthal (1990) la I+D incrementa la capacidad de la firma para absorber nuevo conocimiento externo. Por otra parte, Kline y Rosenberg (1986) destacaron que la innovación no depende necesariamente de invenciones derivadas de I+D, sino que también son muy importantes los factores ajenos a la I+D. En esta misma línea, Sterlacchini (1999) apunta que la literatura sobre innovación desde hace un tiempo viene promoviendo la idea de ver más allá de la I+D.

Los fallos de mercado que justifican las políticas de innovación en servicios son analizados por Rubalcaba (2013). Dentro de ellos menciona que la ausencia de competencia puede desincentivar la generación de innovaciones. Asimismo, la falta de una escala adecuada en el negocio puede dificultar la innovación, principalmente debido a que en pequeños emprendimientos raramente se cuenta con una estructura dedicada a las actividades de innovación. En esta misma línea, si las empresas no cuentan con los incentivos necesarios para invertir, tampoco habrá innovación, ya que escasas veces se privatizan los resultados de la innovación haciendo que terceros hagan uso de la innovación sin pagar su valor de mercado. Por otra parte, la existencia de asimetría de información impacta negativamente en la innovación, ya que para lograrla es necesario que haya cooperación e interacción entre los agentes. La inequitativa distribución de la información hace que las partes desconfíen sobre las características, habilidades y actitudes del resto de los involucrados. También existe otro fallo de mercado cuando las empresas no están dispuestas a abandonar un viejo paradigma y adaptarse a los cambios en los mercados. Otro tipo de fallo se da a nivel institucional cuando la innovación se ve oprimida por la falta de regulaciones y de

políticas adecuadas. Por último, el carácter intangible de los servicios incrementa la incertidumbre, los riesgos y exagera las asimetrías de información, provocando que los costos del acceso a fondos de financiamiento para la innovación sean elevados.

3.5 Innovación en el sector servicios

Durante muchos años, los trabajos sobre innovación se concentraron principalmente en las empresas industriales. Si bien las teorías elaboradas por Schumpeter estaban pensadas para ser aplicadas en el sector industrial (por ser el sector dominante en aquel momento), su definición de innovación fue suficientemente amplia como para aplicarse al sector servicios. Con el tiempo, el sector industrial y el de servicios fueron echando lazos, provocando de esta manera que los argumentos que no contemplaban el potencial innovador de los servicios fueran insostenibles. En este sentido, las actividades del sector servicios tradicionalmente han sido consideradas como actividades improductivas, con poca utilización de capital y con cierta incapacidad para innovar. Gracias a trabajos de investigación más recientes, el sector servicios ha empezado a ser tenido en cuenta como un sector muy importante para el sistema económico. No obstante, los estudios sobre innovación en el sector servicios, se han orientado principalmente hacia actividades intensivas en conocimiento, dejando de lado la investigación que contempla otras modalidades de servicios. A partir de la década de los noventa, se observa un crecimiento de los estudios sobre la innovación en servicios, reconociéndose de esa manera que dicho sector aporta a los procesos de innovación, así como también que recibe de forma pasiva otras innovaciones.

Una de las definiciones de innovación en servicios que resulta interesante destacar, es la proporcionada Den Hertog (2010): «una nueva experiencia de servicio o solución de servicio basada en una o varias de las siguientes

dimensiones: nuevo concepto de servicio, nueva interacción con el cliente, nuevos socios de negocios, nuevo modelo de ingresos, o una nueva organización o tecnología para el sistema de distribución del servicio».

En línea con la definición de innovación de la ANII, otra definición de innovación en servicios, es la realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2005). La misma se refiere al lanzamiento de un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado, así como también a un nuevo método de comercialización o método organizativo. En esta misma línea, Menor y Roth (2007), sugieren que la innovación en servicios es como una oferta que antes no estaba disponible para los clientes y que implica cambios en la relación entre proveedores y clientes. Chen et al. (2009) comentan que hay dos tipos de innovación en servicios, uno de ellos es la posibilidad de ofrecer el mismo servicio de una nueva forma, mientras que otra es ofrecer un nuevo servicio de una nueva forma.

Siguiendo a Gallouj y Savona (2009), existen tres tipos de enfoque para la innovación de servicio. El primero de ellos es el enfoque de asimilación o tecnológico, el cual entiende a la innovación en servicios como un proceso similar al que ocurre en la innovación de la industria manufacturera. De esta manera, se puede estudiar el sector servicios realizando una adaptación de los conceptos y herramientas que se utilizan para analizar la innovación en el sector manufacturero. El segundo enfoque de servicio o diferenciación, en contraste con el primer enfoque, menciona que los servicios son de naturaleza distinta a los bienes, por lo cual tienen sus propias condiciones, su propia forma de innovar, de forma tal que se necesitan enfoques teóricos también específicos para su estudio. El tercer enfoque es el de la integración o de síntesis, el cual mantiene que hay semejanzas y diferencias entre la innovación de los

servicios y de los bienes, por lo que resulta necesario desarrollar un marco conceptual común que brinde una visión ampliada de la innovación aplicable para ambos sectores.

3.6 Concepto de eficiencia técnica

El surgimiento de los trabajos sobre eficiencia se da en 1951 con Koopmans (1951) y Debreu (1951). Posteriormente, Farrell en 1957 partiendo de los trabajos de los autores pioneros, propuso mediciones generales de la eficiencia, las cuales se podían aplicar a cualquier organización productiva. Hablamos de eficiencia económica cuando se logra la maximización de la función de beneficios o la minimización de la función de costos. La eficiencia económica se puede dividir en dos componentes. El primero de ellos es la eficiencia asignativa, entendiéndose como tal la capacidad de una unidad productiva de utilizar los inputs (insumos) en proporciones óptimas tomando en consideración sus precios. El segundo concepto es la eficiencia técnica, es decir la capacidad de una unidad productiva de obtener el máximo nivel de output (producto) con determinada cantidad de inputs o por el contrario, la capacidad de una unidad de análisis de minimizar la cantidad de inputs utilizada dada una determinada cantidad de output.

En cuanto a los objetivos buscados a la hora de medir la eficiencia técnica, uno de ellos es poder comparar resultados entre unidades de análisis, incentivando de esta manera la mejora en su desempeño. Asimismo, a partir de la medición de la eficiencia relativa de las unidades productivas es posible corregir los desvíos de las unidades más ineficientes y también identificar a las mejores unidades para tenerlas como referencia y aprender de sus prácticas.

4. HIPÓTESIS ORIENTADORA

De acuerdo a la revisión de la literatura teórica y empírica es posible plantear dos bloques de hipótesis orientadoras para el presente trabajo.

El primer bloque hace referencia a aquellas empresas del sector servicios que realizan actividades de innovación, que parecen no estar siendo eficientes en la utilización de los recursos invertidos en este proceso. En este sentido, se espera encontrar mejoras potenciales en los resultados en materia de innovación a partir de los recursos dedicados a innovar.

El segundo bloque refiere al vínculo entre ciertas características de las empresas y el desempeño innovador de las mismas. En este sentido, se espera encontrar que las empresas de tamaño pequeño presenten valores de eficiencia más bajos que aquellas de mayor tamaño. Asimismo, siguiendo la evidencia previa, es de esperarse que factores como la omisión de cooperación con otras empresas y redes, impacten negativamente en los resultados de eficiencia de esas empresas.

Estas hipótesis proporcionan una idea sobre si las empresas están gestionando de manera adecuada los recursos invertidos en actividades de innovación, lo cual es de especial interés para la gestión y el diseño de políticas de innovación.

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La estimación de la eficiencia técnica innovadora de las empresas⁴, se basa en la propuesta de Farrell (1957) de estimación de una frontera productiva. Entendiendo ésta última como el máximo nivel de output que se puede alcanzar con cierta combinación de inputs (orientación al output), o alternativamente, como el mínimo nivel de inputs necesario para la producción de cierto nivel de output (orientación input). Dicha frontera no es observable en la práctica, por lo que es necesario estimarla en base a las mejores prácticas que componen la muestra a evaluar.

Para estimar la frontera de producción, se puede proceder básicamente mediante dos grupos de técnicas: paramétricas o no paramétricas. La diferencia entre ambas técnicas está en la forma en que se construye la tecnología, los supuestos del modelo y en la forma en que se estima la eficiencia. Por un lado, en las técnicas paramétricas, es necesario estimar la relación entre insumos y productos utilizando técnicas econométricas, es decir, se define *a priori* la forma funcional de la tecnología de producción. Una de las ventajas de éstas técnicas es la posibilidad de calcular elasticidades y de realizar inferencia estadística. La principal desventaja es la imposibilidad de considerar más de un output en el proceso productivo.

Por otra parte, los métodos no paramétricos no requieren realizar hipótesis sobre la forma funcional de la frontera de producción y tiene dentro de sus ventajas la posibilidad de trabajar con múltiples inputs y outputs. Dentro de las desventajas, se encuentra el hecho de que es una técnica muy sensible a datos atípicos y no permite el cálculo de elasticidades ni inferencia estadística. Sin embargo, en las últimas décadas los modelos no paramétricos han sido extendidos incorporando la técnica de bootstrap (Gijbels et al., 1999; Kneip et al., 1998, 2008,

⁴ El presente trabajo está centrado en la medición de la eficiencia técnica, ya que no se dispone de los precios de los inputs y outputs que forman parte del proceso productivo.

2011), lo cual permite realizar inferencia estadística sobre los índices de eficiencia estimados.

En este trabajo se opta por la utilización de la principal técnica no paramétrica, más precisamente el modelo Análisis Envolvente de Datos ya que por su flexibilidad ha sido el más aplicado anteriormente para la medición de la eficiencia técnica en el sector servicios⁵. Asimismo, esta técnica resulta más apropiada ya que no se dispone de los precios de los inputs y outputs y tampoco se conoce la tecnología de producción que puede estar detrás del proceso productivo en materia de innovación de las empresas de servicios uruguayas.

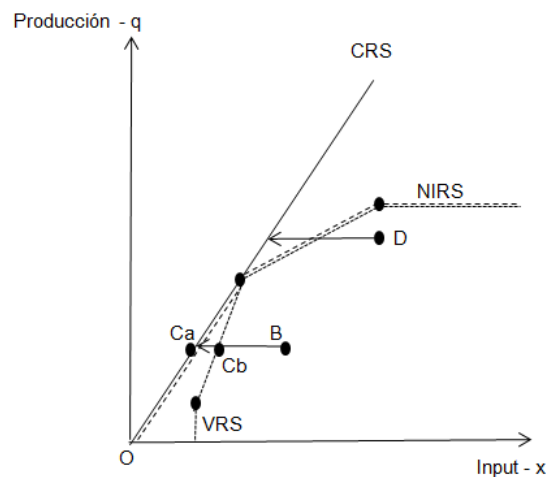
El modelo DEA, propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978,1981) y Banker, Charnes y Cooper (1984) se basa en un problema de programación matemática. El objetivo del DEA es obtener una envolvente con todas las unidades de análisis (llamadas DMU por su denominación en inglés, *Decision Making Units*) y sus combinaciones lineales que son eficientes, dejando por dentro las unidades ineficientes. Como ha sido mencionado, la estimación del modelo DEA tiene supuestos poco restrictivos, como lo son la convexidad y la monotonidad (a mayor nivel de input, se espera mayor o igual nivel de output). La envolvente funciona como la frontera eficiente, por lo que la distancia entre cada unidad de análisis y la frontera de producción representa su índice de eficiencia. Las mejores prácticas son las que se utilizan para evaluar a las restantes, es por eso que se habla de eficiencia relativa.

Siguiendo a Coelli et al. (2005), se puede ver en el gráfico 6, las medidas de eficiencia. En el caso en que existan rendimientos variables de escala (RVE), un punto como el B representa una unidad de análisis con

⁵ Según el trabajo de Emrouznejad, A., y Yang, G. L. (2018), las áreas de aplicación más recientes del modelo DEA es en agricultura, transporte, banca, cadena de suministro y en políticas públicas.

ineficiencia técnica dada por la distancia BC_b , en el espacio orientado a los inputs. Por otra parte, en el caso en que existan rendimientos constantes a escala (RCE), un punto como el B tendría una ineficiencia técnica dada por la distancia BC_a . Por lo tanto, la distancia $CaCb$ representa la ineficiencia de escala.

Gráfico 6. Medición de la eficiencia técnica



Fuente: Adaptado de Coelli et al. (2005)

A la hora de estimar la frontera de producción mediante el modelo DEA es preciso elegir las alternativas que mejor se adapten al sector, entre ellas la orientación del modelo y el tipo de rendimientos a escala. En principio no se va a imponer ninguna restricción sobre este último ya que no se conoce el tipo de rendimientos con que operan las firmas del sector servicios. Más aún, existen notorias diferencias de tamaño en las unidades analizadas por lo que tiene más sentido considerar rendimientos variables a escala, ya que para suponer rendimientos constantes a escala las unidades de análisis tendrían que operar con tamaños similares. Por

tanto, se aplicará el modelo propuesto por Banker, Charnes y Cooper (1984), conocido como modelo DEA-BCC por las siglas de sus autores.

En cuanto a la elección de la orientación input u output, en el presente trabajo se ha optado por la orientación output. Esto es debido a que el objetivo es mejorar los resultados obtenidos en materia de innovación y no reducir los recursos invertidos hasta el momento.

Siguiendo a Coelli et al. (2005), el modelo DEA-BCC con orientación al output y con rendimientos variables a escala, se formularía de la siguiente forma:

$$\theta_i = \max_{\lambda, \theta} \theta_i \quad (I)$$

Sujeto a:

$$a) \theta y_i \leq Y\lambda$$

$$b) x_i \geq X\lambda$$

$$c) n1'\lambda = 1$$

$$d) \lambda \geq 0$$

$$\forall i = 1, \dots, n$$

Donde y_i es el vector de outputs de dimensión $(q \times 1)$, Y es la matriz de outputs de dimensión $(q \times n)$, x_i es el vector de inputs de dimensión $(p \times 1)$, X es la matriz de inputs de dimensión $(p \times n)$. El vector λ tiene dimensión $(n \times 1)$ y contiene los ponderadores de los inputs y outputs para cada DMU determinados por el problema de optimización. Finalmente, $0 \leq \theta_i \leq 1$ es el índice de eficiencia de la unidad i y representa su nivel de eficiencia técnica innovadora. Cuando $\theta_i = 1$ la unidad se ubica sobre la frontera, es eficiente. Por el contrario, cuando $\theta_i < 1$ la unidad analizada es ineficiente. La mejora potencial en todos los outputs de la i -ésima unidad viene determinada por $\varphi_i = \frac{1}{\theta_i}$. Por ejemplo, si el índice de

eficiencia de la unidad i fuera $\theta_i = 0,90$, su mejora potencial vendría determinada por $\varphi_i = \frac{1}{0,90} = 1,11$. Es decir, la unidad de análisis i podría mejorar todos sus outputs en un 11%.

6. DATOS Y VARIABLES

6.1 Encuesta de Actividades de Innovación (2010-2012)

La base de datos que se utiliza en este trabajo proviene de la Encuesta de Actividades de Innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados (EAAI 2010-2012), llevada a cabo por la ANII⁶.

Esta encuesta es la quinta edición para la Industria Manufacturera y la tercera en algunos rubros del sector Servicios. En ella se releva información general de las empresas, como lo son la cantidad y la calificación del personal ocupado. Asimismo, proporciona información sobre el desempeño económico de las mismas, como lo son las ventas y la utilización de la capacidad instalada. En cuanto a las actividades de innovación, se releva el tipo de actividad de innovación realizada, cuanto fue la inversión y como fue el financiamiento para llevarlas a cabo, los recursos humanos dedicados a las mismas, que fuentes de información fueron utilizadas y como fue la vinculación con el sistema de innovación. Por otra parte, se consulta sobre los resultados que ha obtenido de las actividades de innovación y los obstáculos encontrados en el proceso. Por último, se recaba información referida a la organización del proceso de trabajo y a la realización de actividades vinculadas con la calidad⁷.

El universo de estudio de dicha encuesta, son todas las empresas con cinco o más personas ocupadas en promedio en el año 2012 ó aquellas empresas cuyas ventas son mayores o iguales a 120 millones de pesos en ese mismo período. Asimismo, las actividades económicas que se

⁶ El trabajo de campo estuvo a cargo del INE. Los principales resultados de la encuesta se encuentran en el siguiente link: <http://www.anii.org.uy/institucional/documentos-de-interes/22/documentos-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>. Si bien, la información disponible no es actual, permite una primera aproximación al análisis de la eficiencia en el sector. La Encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados 2013-2015 es la más actual pero aún se encuentra en campo.

⁷ Para más detalle de las variables proporcionadas consultar el Anexo I donde se proporciona el cuestionario que se aplicó a las empresas.

consideraron, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme revisión cuatro (CIIU. Rev. 4), se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Actividades económicas consideradas en la EAAI 2010-2012.

Sección	Divisiones	Descripción
C	10-33	Industrias Manufactureras
D	35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	36-39	Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento (excluyendo las Divisiones 37 y 39)
H	49-53	Transporte y almacenamiento
I	55-56	Alojamiento y servicios de comida
J	58-63	Información y comunicación
M	69-75	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	77-82	Actividades administrativas y servicios de apoyo
Q	86-88	Servicios sociales y relacionados con la Salud humana (excluyendo las Divisiones 87 y 88)

Fuente: INE.

En la selección de los sectores a incluir en la encuesta, se tuvo en cuenta el hecho de considerar los subsectores intensivos en conocimiento, así como también incluir aquellos asociados con la estrategia de desarrollo económico de Uruguay. Esta selección hace que la encuesta no abarque todas las áreas del sector Servicios. El peso de los subsectores que se consideraron representa aproximadamente el 63% del valor agregado bruto (VAB) y el 58% de los puestos ocupados del total del Sector Servicios del año 2010. En la tabla 5 se presentan el VAB y la ocupación para cada subsector considerado en la encuesta.

Tabla 5. VAB y puestos ocupados por subsector considerado en la EAAI 2010-2012

Descripción	VAB	% VAB del sector	Ocupados	% Empleo sector
Suministro de electricidad, agua, gestión de desechos y actividades de saneamiento	26.390.029.597	12%	12.607	3%
Transporte y almacenamiento	30.132.769.725	14%	40.010	10%
Alojamiento y servicios de comida	7.645.859.618	4%	24.413	6%
Información y comunicación	22.793.231.065	11%	19.910	5%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	6.757.865.062	3%	14.787	4%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	13.719.710.623	6%	58.838	14%
Actividades relacionadas con la Salud humana	26.804.237.848	13%	66.328	16%
Servicios seleccionados	134.243.703.538	63%	236.893	58%
Total Servicios	212.741.169.163	100%	410.009	100%

Fuente: INE. Encuesta de Actividad Económica 2010.

La muestra teórica para el sector servicios fue de 1.348 empresas, de las cuales respondieron efectivamente 993. Como se observa en la tabla 6, el porcentaje de estas empresas que invierten en I+D+i son sólo el 35,5% (más aún, en casi todos los subsectores, más de la mitad de las empresas no realizan este tipo de inversiones).

Tabla 6. Empresas que invierten en I+D+i durante el período 2010-2012

Sector	Invierten	No invierten	Total
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	5	6
Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	8	8	16
Transporte y almacenamiento	62	183	245
Alojamiento y servicios de comida	19	90	109
Información y comunicación	73	70	143
Actividades profesionales, científicas y técnicas	51	87	138
Actividades administrativas y servicios de apoyo	56	158	214
Servicios sociales y relacionados con la Salud humana	58	64	122
Total	328	665	993

Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012

Para la selección de los datos a utilizar en este trabajo, el primer filtro realizado fue trabajar con aquellas empresas que declararan realizar actividades de innovación (328). En segundo lugar, se mantuvieron sólo las que efectivamente presentaran valores positivos en los inputs y outputs seleccionados (96 empresas). Finalmente, se depuraron las variables quitando los datos atípicos extremos, ya que como ha sido mencionado en la sección metodológica, por construcción el método DEA es muy sensible a la presencia de estos datos. De esta forma, se incluyeron finalmente en el análisis 75 empresas. Por tanto, es importante destacar que la muestra utilizada en el presente estudio no es representativa de todo el sector Servicios, sino sólo de las empresas innovadoras y que efectivamente obtuvieron algún producto innovador a partir de los recursos efectivamente invertidos durante el período 2010-2012.

6.2 Inputs y Outputs

La selección de los inputs y outputs a incluir en la estimación de la eficiencia técnica innovadora de las empresas está basada en la literatura previa existente que relaciona inputs y outputs en el proceso de producción innovador, así como en la disponibilidad de información que proporciona la encuesta EAAI 2010-2012. La evidencia existente referente a los análisis de eficiencia innovadora, destaca al gasto en I+D y el personal en I+D como los inputs que han sido incorporados en los análisis de forma más frecuente (Khoshnevis, P., & Teirlinck, P., 2017). Asimismo, otros trabajos destacan el rol del capital humano calificado dentro del proceso innovador. Sutz (1998) señala que, si bien contar con empleados profesionales no implica necesariamente obtener innovaciones, el hecho de no tenerlos quizá impida poder innovar. De la misma forma, Aboal y Garda (2012) encuentran que las decisiones de innovación de las empresas están muy relacionadas con la proporción de trabajadores calificados con los que cuenta la empresa. Teniendo en cuenta información proporcionada en la EAAI, en este trabajo, se optó por incluir los siguientes inputs:

- **Inversión:** refiere a la inversión realizada durante el período 2010-2012 (en millones de pesos) en las siguientes actividades de innovación: I+D interna, I+D externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de tecnologías de la información y la comunicación, transferencias de tecnología y consultorías, ingeniería y diseño industrial, diseño organizacional y gestión, capacitación y estudios de mercados.
- **Profesionales:** refiere al número de empleados profesionales de la empresa durante el período 2010-2012. Vale la pena comentar que la Encuesta sólo proporciona la cantidad de profesionales del año

2012 y el total de empleados para cada año del período 2010-2012. A partir de esta información, se imputó el número de profesionales de 2010-2012, suponiendo que el ratio de profesionales se mantuvo constante durante todo el período analizado.

- No profesionales: refiere al número de empleados que no son profesionales durante el período 2010-2012. Al igual que sucede con el input cantidad de empleados profesionales, en la base de datos de la Encuesta, la cantidad de no profesionales refiere solo al año 2012, por lo que fue preciso utilizar la proporción de no profesionales del 2012 para imputar el número de no profesionales de 2010-2012 a partir del total de trabajadores en dicho período. En este caso, también es necesario suponer que el ratio de no profesionales se mantiene en todo el período.

En cuanto a los outputs, existen diversas dimensiones incorporadas en los análisis previos. Khoshnevis, P., & Teirlinck, P. (2017), destacan como outputs más comúnmente incorporados en este tipo de estudios las patentes, el crecimiento de los ingresos, la cuota de mercado o la productividad. Asimismo, la utilización de instrumentos de protección de la propiedad intelectual es uno de los outputs más importantes al hablar de innovaciones (Wang y Huang, 2007). Por último, Aboal et al. (2015a) sugieren que la cantidad de artículos publicados por investigadores podría ser una variable de medida de innovación ya que se trata de la producción de conocimiento que realiza la sociedad. Teniendo en cuenta información proporcionada en la EAAI, en este trabajo, se optó por incluir los siguientes outputs:

- Ventas: refleja los ingresos por venta al mercado interno de bienes o servicios mejorados 2010-2012 (en millones de pesos). Esta variable se construye a partir del dato del porcentaje de ventas al mercado interno de productos nuevos o significativamente mejorados ya sea para la empresa ó para el mercado. Dichos porcentajes se suman y se aplican al total de ingresos por venta de bienes y servicios del período 2010-2012 declarados por la empresa, obteniendo de esta forma, los ingresos por venta al mercado interno de bienes y servicios mejorados.
- Métodos de protección: refleja la cantidad de métodos de protección estratégica utilizados por la empresa durante el período 2010-2012. Esta variable se computa a partir del número de métodos que utiliza la empresa para proteger sus innovaciones, por ejemplo, el uso de patentes de invención, diseños industriales, modelos de utilidad, marcas, indicaciones geográficas, derechos de autor y conexos, secreto industrial, contratos de confidencialidad. También incluye los siguientes mecanismos de protección: llegar primero al mercado, escala, complejidad del diseño, segmentación del proceso o controlar las redes de distribución. Resulta necesario incluir esos últimos mecanismos ya que las patentes por si solas no serían un buen indicador de las actividades de innovación en Uruguay (Aboal et al. 2015a).

En la tabla 7 se puede observar la estadística descriptiva de los inputs y outputs seleccionados.

Tabla 7. Estadística descriptiva de inputs y outputs

Variable	Obs.	Media	Desv. Típ.	Min	Máx
Inversión (millones de pesos)	75	8,13	11,12	0,01	48,01
Profesionales	75	43,04	58,76	2,33	309,81
No profesionales	75	197,89	232,10	5,43	1.397,67
Ventas (millones de pesos)	75	149.824	303.210	0,53	1.220.000
Métodos de protección	75	3,01	1,71	1,00	10,00

Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012

Vale la pena recordar uno de los supuestos básicos del modelo DEA, la monotonicidad. Es decir, si se incluyen más inputs para una DMU, entonces se espera obtener la misma cantidad o más de outputs que en la situación anterior (Coelli et al., 2005). En la tabla 8 se muestran las correlaciones bivariadas entre los inputs y los outputs seleccionados donde se comprueba el cumplimiento de la hipótesis de monotonicidad.

Tabla 8. Correlaciones bivariadas entre inputs y outputs

Variable	Inversión	Profesionales	No profesionales
Ventas	0,20**	0,47 *	0,15
Métodos de protección	0,05	0,43 *	0,08

Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios seleccionados 2010-2012

Nota: N = 75 // * Correlación significativa al 5%. ** Correlación significativa al 10%.

6.3 Variables contextuales

Las variables contextuales son aquellas que no son esenciales en la función de producción de la empresa, pero que podrían afectar el nivel de eficiencia en la innovación de las empresas y para las cuales interesa explorar su asociación con los índices de eficiencia estimados.

Nuevamente, siguiendo a la literatura existente y a la disponibilidad de información de la EAAI, en este trabajo se consideran las siguientes variables:

- Subsector productivo de la empresa: refiere al subsector dentro del área de servicios a la que pertenece la empresa. Se consideran los siguientes subsectores: suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento, transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios de comida, información y comunicación, actividades profesionales, científicas y técnicas, actividades administrativas y servicios de apoyo, servicios sociales y relacionados con la salud humana.
- Tamaño de la empresa: se realiza una categorización⁸ de acuerdo a la cantidad de personal ocupado en la empresa. En los casos en que tiene entre uno y cuatro empleados, se denomina micro empresa. Si emplea entre cinco a diecinueve personas, se considera pequeña, mientras que si está entre veinte y noventa y nueve empleados es una empresa mediana. Por último, si tiene más de noventa y nueve empleados, es considerada una empresa grande.

⁸ Clasificación extraída del Decreto Nº 504/007, Ley Nº 16.201. Publicada el 02.01.008 en el Diario Oficial Nº 27.396. (Link: http://www.dgi.gub.uy/wdgi/page?2,principal,_Ampliacion,O,es,0,PAG;CONC;167;1;D;decreto-no-504-007;0;PAG;)

- Apoyo del Estado para el financiamiento de las actividades de innovación: variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa solicita apoyo estatal, ya sea mediante exoneraciones fiscales, subsidios o créditos.
- Cooperación con otras empresas: variable dicotómica que toma valor 1 si existe algún tipo de arreglo en el que se comparten capacidades y/o recursos entre dos o más empresas independientes con el fin de aumentar sus ventajas competitivas. López y Lugones (1998) destacan la necesidad de la interacción con agentes internos y externos al momento de innovar. Asimismo, si hay cooperación, se pueden aprovechar los conocimientos y es posible realizar procesos de aprendizaje. Tidd et al. (2005) menciona que las relaciones de cooperación contribuyen a la mejora de la eficiencia del proceso. Se espera *a priori* una relación positiva entre esta variable y el nivel de eficiencia innovadora.
- Participación en redes: variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa participa en alguna red. La interacción entre empresas, facilita el acceso a experiencias y conocimientos complementarios, con el fin de obtener ciertos objetivos en común. Ahuja (2000) menciona que los vínculos en las redes influyen positivamente en la producción de innovación. Se espera *a priori* que esta variable esté positivamente asociada a la eficiencia innovadora de las empresas.
- Actividad de innovación realizada: refiere al tipo de actividad de innovación que realizó la empresa. Se consideran las siguientes actividades: I+D interna, I+D externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de TICs, transferencias de tecnología y

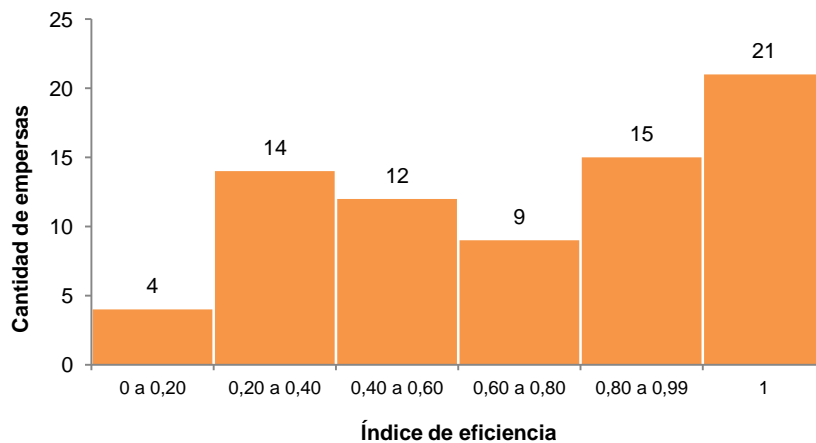
consultorías, ingeniería y diseño industrial, diseño organizacional y gestión, capacitación y estudios de mercado.

- Tipo de innovación obtenida: refiere al tipo de innovación que obtiene al realizar la actividad de innovación. Se consideran los siguientes tipos: innovación en producto, innovación en proceso, innovación en organización e innovación en comercialización.

7. RESULTADOS

En el gráfico 7 y la tabla 9 se muestra la distribución y los principales descriptivos de los índices de eficiencia estimados a partir del modelo DEA orientado al output y con rendimientos variables a escala⁹.

Gráfico 7. Distribución de los índices de eficiencia innovadora.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EAAI 2010-2012.

De las empresas analizadas, hay 21 que obtienen una eficiencia igual a 1, es decir, que son eficientes ya que están aprovechando al máximo los recursos invertidos en I+D+i. La eficiencia técnica promedio es de 0,692, lo cual significa que la mejora promedio potencial de los resultados en materia de innovación de las empresas del sector servicios analizadas asciende a 44,5%.

⁹ Las estimaciones se realizaron con el programa DEA Shiny. <https://deaumh.shinyapps.io/DEASHINY/>

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la variable eficiencia

Estadísticos descriptivos	
Observaciones	75
Mínimo	0,140
Máximo	1,000
Media	0,692
Mediana	0,719
Desviación Standard	0,289

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los factores asociados a la eficiencia innovadora de las empresas del sector Servicios, en la tabla 10, se presenta la distribución de los índices de eficiencia, según cada variable contextual.

Si se observan los resultados por subsector productivo, se puede ver que el subsector que presenta más ineficiencia técnica innovadora es el sector de Servicios sociales y relacionados con la Salud humana, donde en promedio, las empresas podrían aumentar su producción innovadora en un 61,5% dado los recursos disponibles. Por el contrario, los subsectores agrupados en 'Otros' y Actividades administrativas y servicios de apoyo son los más eficientes en términos relativos.

Al analizar los resultados de la estimación de la eficiencia por tamaño de la empresa, se observa que las que presentan menor eficiencia son las de tamaño mediano, es decir, aquellas que tienen entre veinte y noventa y nueve empleados. Estas empresas podrían aumentar su producción innovadora en casi un 60% en promedio, dado los recursos que tienen disponibles. Este margen se reduce al 24% y 27% para el caso de las empresas pequeñas y grandes respectivamente. Este resultado está en línea con lo encontrado por Khoshnevis y Teirlinck (2017), notando la presencia de ineficiencia técnica en todos los tamaños de las empresas. En esta misma línea, se ha constatado en la literatura, la relación positiva existente entre el tamaño de la firma y la decisión de invertir en

innovación (Crépon et al., 1998, Aboal y Garda 2012, Dutrénit et al., 2013, Aboal et al., 2014, Bianchi et al., 2015).

Tabla 10. Distribución de la eficiencia según variable contextual

Variable contextual	Nº de Obs.	Índice de Eficiencia	Desv. Standard
Subsector productivo			
Actividades administrativas y servicios de apoyo	12	0,721	0,299
Actividades profesionales, científicas y técnicas	20	0,709	0,311
Información y comunicación	27	0,688	0,276
Servicios sociales y relacionados con la Salud humana	5	0,619	0,383
Transporte y almacenamiento	9	0,653	0,275
Otras*	2	0,752	0,350
Tamaño			
Pequeña	9	0,811	0,248
Mediana	46	0,626	0,305
Grande	20	0,789	0,226
Solicitó apoyo al Estado			
No	54	0,712	0,296
Si	21	0,641	0,269
Realizó acuerdos de cooperación			
No	43	0,690	0,319
Si	32	0,694	0,247
Participó en redes			
No	40	0,663	0,313
Si	35	0,725	0,259
Actividad de innovación realizada			
I+D interna	44	0,644	0,278
I+D externa	16	0,732	0,257
Adquirió bienes de capital	30	0,694	0,297
Adquirió tics	42	0,685	0,266
Transferencias de tecnología y consultorías	8	0,635	0,315
Ingeniería y diseño industrial	10	0,747	0,244
Diseño organizacional y gestión	18	0,710	0,290
Capacitación	46	0,667	0,302
Estudios de mercado	13	0,673	0,303
Tipo de innovación obtenida			
Innovación en producto	70	0,684	0,290
Innovación en proceso	41	0,707	0,285
Innovación en organización	27	0,681	0,298
Innovación en comercialización	24	0,806	0,278

Fuente: Elaboración propia.

Nota: *Otros incluye: Alojamiento y servicios de comida y Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento (excluyendo las Divisiones 37 y 39)

En cuanto a la solicitud de apoyo estatal para financiar las actividades de innovación, del análisis realizado se desprende que, en promedio, fueron más eficientes quienes no solicitaron dicho apoyo. Estas empresas podrían aumentar su producción innovadora en un 40,4% en promedio, dado los recursos que tienen disponibles. Un punto a tener en cuenta es que las empresas que no solicitaron apoyo, en su mayoría argumentaron no haberlo solicitado por desconocimiento de ese instrumento de apoyo, y en menor cantidad debido a dificultades burocráticas. Además, esta variable refiere solo a la solicitud de apoyo sin distinguir si la empresa efectivamente recibió o no el apoyo para el financiamiento de las actividades de innovación.

Por el lado de los acuerdos de cooperación con otras empresas, *a priori*, no parece ser un diferencial en el nivel de eficiencia obtenido. En ambos casos, tanto las empresas que realizaron acuerdos de cooperación como las que no realizaron, podrían mejorar los resultados en materia de innovación aproximadamente en un 44% sin modificar los recursos invertidos. Dentro de las empresas que realizaron acuerdos, la mayoría se dio en el área de comercialización y para el desarrollo conjunto de tecnología. Si bien los resultados sugieren que la eficiencia técnica no parece verse alterada por la realización de acuerdos de cooperación con otras empresas, de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, diversos autores muestran la importancia de la cooperación a la hora de decidir invertir en innovación (Aboal y Garda, 2012; Aboal et al., 2014).

De forma contraria a la variable mencionada anteriormente, la participación en redes con otros agentes, parece ser un aspecto positivo a la hora de analizar la eficiencia técnica. La mayoría de estas empresas adquirieron conocimientos empresariales y tecnológicos a través de la red que integra, obteniendo un nivel de eficiencia de 0,725. Por otro lado, aquellas empresas que no participaron en redes tienen un nivel de

eficiencia de 0,663, por lo que, en promedio, podrían mejorar los resultados en materia de innovación en un 50,8%. Este resultado está en línea con lo mencionado por Ahuja (2000) ya que los vínculos con otros agentes influyen positivamente en la producción de innovación.

En cuanto al tipo de actividad innovadora realizada, los resultados señalan que la capacitación fue la actividad de innovación realizada por la mayoría de las empresas, y que, dichas empresas podrían aumentar sus resultados en materia de innovación en un 49,9%, dejando constantes sus recursos. Por otro lado, el nivel más alto de eficiencia promedio fue obtenido por las empresas que realizaron ingeniería y diseño industrial como actividad de innovación. De forma contraria, la actividad que se asocia con una mayor ineficiencia es la transferencia de tecnología y consultoría (0,635), seguida de I+D interna (0,644).

Por último, el tipo de innovación más frecuente, es la innovación en producto, realizada por casi el 93% de las empresas. Dichas firmas, en promedio, podrían aumentar la producción en materia de innovación en un 46,1% dado los recursos disponibles. El segundo tipo de innovación más frecuente es la innovación en proceso, con un valor de eficiencia promedio de 0,707. Por otra parte, las empresas que realizaron innovación en comercialización son las que mayor eficiencia en promedio presentan (0,806), realizando cambios en la metodología de ventas y en la comunicación con los clientes. El valor de eficiencia más bajo (0,681) refiere a las empresas que innovaron en organización, las cuales podrían mejorar los resultados, en promedio, en un 46,8% manteniendo constantes los recursos invertidos. Estos resultados están en línea con lo encontrado por Cassoni y Ramada (2010) debido a que las firmas están por debajo de su nivel de eficiencia óptima.

8. CONCLUSIONES

Desde hace ya varios años, el sector terciario se ha extendido, logrando una participación destacada en el PIB de Uruguay. En vista de esto, las empresas deben de estar preparadas para adaptarse a los cambios apoyándose en la continua introducción de innovaciones. Asimismo, es de crucial importancia utilizar eficientemente los recursos invertidos en estas actividades, es decir, aprovecharlos al máximo. Por ello, las empresas deben de estar alerta a la relación existente entre los resultados que obtienen y los recursos utilizados, lo cual incentiva la necesidad de realizar evaluaciones de eficiencia en este sector de la economía.

Concretamente en el análisis de la eficiencia técnica innovadora realizado para las 75 empresas de servicios seleccionadas de Uruguay, los resultados muestran que existe un margen sustantivo de mejora en la producción innovadora. En promedio, las empresas analizadas podrían aumentar la producción en materia de innovación en un 44,5% con los recursos que ya invierten. Es decir, simplemente reorganizando y modificando los procesos de producción actuales. Este hecho se complementa con lo expuesto por Cassoni y Ramada (2010), quienes sugieren que las empresas deberían de recibir ayuda para mejorar sus procedimientos internos antes de enfocarse en la realización de una nueva actividad de innovación.

Cuando se estudia la distribución de la eficiencia innovadora de las empresas incluidas en el análisis según tamaño, se encuentra que las empresas medianas presentan mayor ineficiencia que las pequeñas y grandes. De la misma forma, las empresas que no solicitaron apoyo estatal para financiar las actividades de innovación muestran un mayor nivel de eficiencia que aquellas que sí solicitaron (independientemente de si lo obtuvieron o no). Por otro lado, la cooperación entre empresas no

presenta relación con el nivel de eficiencia innovadora. Sin embargo, los resultados parecen sugerir que aquellas empresas que participaron en redes obtienen valores de eficiencia promedio mayores. De la misma manera, al analizar los resultados según el tipo de actividad de innovación realizada, el nivel más alto de eficiencia promedio fue obtenido por las empresas que realizaron actividades de ingeniería y diseño industrial. Asimismo, las empresas que realizaron innovación en comercialización son las que mayor eficiencia en promedio presentan.

En relación a lo anterior, cabe señalar que los resultados alcanzados en este estudio indican que existen áreas de oportunidad para profundizar el conocimiento e investigación sobre la innovación en el sector de servicios. Estos resultados pueden ser de interés tanto para los responsables del área de innovación de las empresas, como para las instituciones que brindan apoyo en materia de innovación (como la ANII), ya que les permite tener otra visión del desempeño innovador, y de esta manera poder orientar de mejor manera la elección de la estrategia innovadora a seguir por la empresa.

Por último, es importante destacar las principales limitaciones del trabajo así como futuras líneas de investigación. En primer lugar, debido a la calidad de la base de datos y a la baja propensión innovadora de las empresas, los resultados refieren solamente al subconjunto de 75 empresas seleccionadas para este trabajo. Estas empresas no son necesariamente representativas de la muestra de empresas de servicios que respondió la encuesta, sino de aquellas que efectivamente realizaron alguna inversión en innovación y obtuvieron al menos un producto innovador. Es por este motivo que los resultados deben ser interpretados con mucha cautela, ya que podrían variar si se utilizara otra muestra del sector servicios, o si se consideraran otras variables como inputs y outputs del proceso innovador.

En segundo lugar, es importante mencionar que el análisis presentado es estático ya que se obtiene el nivel de eficiencia en el período considerado, pero no se cuenta con una evolución en el tiempo de la misma. Si bien el período considerado en el trabajo considera los datos de tres años consecutivos, puede haber cierto desfase entre el momento en el que se realiza la actividad de innovación y la obtención del resultado de la misma, por lo que el retardo temporal de las innovaciones puede considerarse como una limitación del trabajo.

Como consecuencia de estas limitaciones, las conclusiones de este estudio deben entenderse como una primera aproximación a la temática de la eficiencia innovadora de las empresas que operan en el sector servicios en Uruguay. Por lo tanto, sería necesario desarrollar más investigación en esta línea en diferentes direcciones. En primer lugar, sería interesante indagar sobre la eficiencia técnica de cada subsector del sector servicios. Es decir, explorar las fuentes de ineficiencia específicas de cada rama y asimismo poder estimar el gap tecnológico entre los diferentes subsectores. Este análisis brindaría un aporte complementario para el diseño de políticas y para el control de los recursos asignados a cada subsector en particular. Para ello, sería necesario disponer de un mayor número de empresas innovadoras en cada subsector.

En segundo lugar, del análisis se desprende que la innovación es un proceso complejo que abarca múltiples agentes, instituciones y variables. Por lo que para comprender por qué una empresa tiene un desempeño innovador pobre, es necesario considerar diversos aspectos. Es por este motivo que, para enriquecer el análisis, sería interesante poder contar con información más detallada de las empresas, así como también información sobre la vinculación con otras instituciones relacionadas a la innovación. Asimismo, es preciso trabajar para mejorar la recolección y estandarización de los datos sobre innovación de forma tal de poder

realizar comparaciones del sector servicios a nivel internacional. Finalmente, sería interesante actualizar este estudio con la última encuesta de innovación llevada a cabo por la ANII para el período 2012-2015, intentando analizar el cambio en la productividad utilizando datos de panel.

En cuanto a las medidas del desempeño innovador, si bien el gasto en I+D es uno de los indicadores más conocidos como medida del esfuerzo que realizan los agentes para innovar, pueden existir otros indicadores aún no utilizados que aporten otra medida del esfuerzo innovador. Por ejemplo, sería interesante analizar como incorporan al proceso innovador el conocimiento y tecnología obtenido en el extranjero. En este sentido, en línea con lo comentado por Cassoni y Ramada (2010), sería recomendable desarrollar herramientas e indicadores que midan el grado de innovación que realiza la empresa, observando no solamente la inversión en I+D, sino también incorporando la inversión en capital y capacitación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboal, D., & Garda, P. (2012). Technological and Nontechnological Innovation and Productivity in Services vis a vis Manufacturing in Uruguay. *Inter-American Development Bank*.
- Aboal, D., Mondelli, M. P., & Vairo, M. (2014). Innovation and Productivity in Agricultural Firms: Evidence from a Farm-Level Innovation Survey.
- Aboal, D., Angelelli, P., Crespi, G., López, A., Vairo, M., & Pereschi, F. (2015a). Innovación en Uruguay: diagnóstico y propuestas de políticas. *Documento de Trabajo*, 12.
- Aboal, D., Garda, P., Lanzilotta, B., & Perera, M. (2015b). Does Innovation Destroy Employment in the Services Sector? Evidence from a Developing Country. *Emerging Markets Finance and Trade*, 51(3), 558-577.
- Agencia Nacional de Investigación e Innovación ANII (2015): "V Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados 2010-2012". Colección indicadores y estudios nº 9. Montevideo, Uruguay, 2015.
- Ahuja, G. (2000). Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative science quarterly*, 45(3), 425-455.
- Alvarez, R., & Crespi, G. (2003). Determinants of technical efficiency in small firms. *Small business economics*, 20(3), 233-244.
- Arrow, K. J. (1984). The Economics of Information. (Collected Papers of Kenneth J. Arrow, Vol. 4).
- Bae, Y., & Chang, H. (2012). Efficiency and effectiveness between open and closed innovation: empirical evidence in South Korean manufacturers. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(10), 967-980.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for

- estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Bianchi, C., Lezama, G., & Peluffo, A. (2015). Determinantes de la innovación en la industria uruguaya 1998-2009. *Serie Documentos de Trabajo*; 07/15.
- Bilbao-Osorio, B., & Rodríguez-Pose, A. (2004). From R&D to innovation and economic growth in the EU. *Growth and Change*, 35(4), 434-455.
- Cainelli, G., Evangelista, R., & Savona, M. (2004). The impact of innovation on economic performance in services. *The Service Industries Journal*, 24(1), 116-130.
- Cassoni, Adriana and Ramada-Sarasola, Magdalena, Innovation, R&D Investment and Productivity: Uruguayan Manufacturing Firms (August 2010). IDB Working Paper No. 65. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1818742> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1818742>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management science*, 27(6), 668-697.
- Chataway, J., Hanlin, R., & Kaplinsky, R. (2014). Inclusive innovation: an architecture for policy development. *Innovation and Development*, 4(1), 33-54.
- Chen, J. S., Tsou, H. T., & Huang, A. Y. H. (2009). Service delivery innovation: Antecedents and impact on firm performance. *Journal of Service Research*, 12(1), 36-55.
- Chesbrough, H. W. (2006). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. *Harvard Business Press*.

- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis. *Springer Science & Business Media*.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 128-152.
- Cotec, F. (2010). Innovación en el sector del Patrimonio histórico. *Informes sobre el sistema de innovación español*.
- Crépon, B., Duguet, E., & Mairessec, J. (1998). Research, Innovation And Productivity: An Econometric Analysis At The Firm Level. *Economics of Innovation and new Technology*, 7(2), 115-158.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of management journal*, 34(3), 555-590.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 273-292.
- De Jong, J. P., Vanhaverbeke, W., Kalvet, T., & Chesbrough, H. (2008). *Policies for open innovation: Theory, framework and cases*. Research project funded by Vision Era-Net, Helsinki, Finland.
- Den Hertog, P. (2010). *Managing service innovation: firm-level dynamic capabilities and policy options*. Utrecht: Dialogic Innovative & Interactie.
- Díaz-Balteiro, L., Herruzo, A. C., Martínez, M., & González-Pachón, J. (2006). An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry. *Forest Policy and Economics*, 8(7), 762-773.
- Dutrénit, G., De Fuentes, C., Santiago, F., Torres, A., & Gras, N. (2013). Innovation and productivity in the service sector: The case of Mexico. *Inter-American Development Bank*.
- Emrouznejad, A., & Yang, G. L. (2018). A survey and analysis of the first

- 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-Economic Planning Sciences*, 61, 4-8.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- Gallouj, F., & Savona, M. (2009). Innovation in services: a review of the debate and a research agenda. *Journal of evolutionary economics*, 19(2), 149.
- Gijbels, I., Mammen, E., Park, B. U., and Simar, L. (1999). On estimation of monotone and concave frontier functions. *Journal of the American Statistical Association*, 94(445), 220-228.
- Griliches, Z. (1973). Research expenditures and growth accounting. In *Science and technology in economic growth* (pp. 59-95). Palgrave Macmillan UK.
- Howells, J., Tether, B., Gallouj, F., Djellal, F., Gallouj, C., Blind, K., & Macpherson, A. (2004). Innovation in Services: Issues at Stake and Trends (Doctoral dissertation, European Commission).
- Khoshnevis, P., & Teirlinck, P. (2017). Performance evaluation of R&D active firms. *Socio-Economic Planning Sciences*.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 14, 640.
- Kneip, A., Park, B. U., and Simar, L. (1998). A note on the convergence of nonparametric DEA estimators for production efficiency scores. *Econometric Theory*, 14(06), 783-793.
- Kneip, A., Simar, L., and Wilson, P. W. (2008). Asymptotics and consistent bootstraps for DEA estimators in nonparametric frontier models. *Econometric Theory*, 24(06), 1663-1697.
- Kneip, A., Simar, L., and Wilson, P. W. (2011). A computationally efficient, consistent bootstrap for inference with non-parametric DEA estimators. *Computational Economics*, 38(4), 483-515.
- Koopmans, T.C. (1951). An analysis of production as an efficient

- combination of activities, en T.C. Koopmans ed. *Activity analysis of production and allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph n. 13, New York, Wiley.
- López, A., & Lugones, G. (1998). Los tejidos locales ante la globalización del cambio tecnológico. *Redes*, (12).
- Menor, L. J., & Roth, A. V. (2007). New service development competence in retail banking: Construct development and measurement validation. *Journal of operations management*, 25(4), 825-846.
- Miles, I. (1995). Services innovation, statistical and conceptual issues. *Working Group on Innovation and Technology Policy, OCDE (Doc. DSTI/EAS/STP/NESTI (95) 12. Paris, Francia.*
- Morin, J., & Seurat, R. (1998). *Gestión de los recursos tecnológicos*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. *Luxembourg: OECD.*
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge University Press.
- Rubalcaba, L. (2013). *Innovation and the new service economy in Latin America and The Caribbean*. Inter-American Development Bank.
- Sabolo, M. Y. (1975). *The service industries*. International Labour Office.
- Schumpeter, J. A. (1935). Análisis del cambio económico.
- Schumpeter, J. A., & Arrarte, J. P. (1976). *Teoría del desenvolvimiento económico: una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Schumpeter, J. A. (1984). O processo de destruição criadora. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Sterlacchini, A. (1999). Do innovative activities matter to small firms in

- non-R&D-intensive industries? An application to export performance. *Research Policy*, 28(8), 819-832.
- Sutz, J. (1998). La innovación realmente existente en América Latina: medidas y lecturas. *Nota Técnica*, (33/99).
- Terleckyj, N. E. (1974). *Effects of R&D on the productivity growth of industries: an exploratory study* (No. 140). National Planning Association.
- Thakur, R., & Hale, D. (2013). Service innovation: A comparative study of US and Indian service firms. *Journal of Business Research*, 66(8), 1108-1123.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing innovation integrating technological, market and organizational change*. John Wiley and Sons Ltd.
- Wang, E. C., & Huang, W. (2007). Relative efficiency of R&D activities: A cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach. *Research Policy*, 36(2), 260-273.
- Zahra, S. A., Nielsen, A. P., & Bogner, W. C. (1999). Corporate entrepreneurship, knowledge, and competence development. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 23(3), 169-169.

APÉNDICE

1. Formulario de la III Encuesta de actividades de innovación en servicios (2010-2012)¹⁰.

 REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY	Nº INE: _____ Clase: _____ Nº Encuestador: _____																				
 INE Instituto Nacional de Estadística Río Negro 1520 Piso 3 - C.P. 11100 Tels: 902 73 83 int. Fax: 903 27 80 E-mail: ine@ine.gub.uy	 ANII Agencia Nacional de Investigación e Innovación																				
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA																					
AÑO DE REFERENCIA 2010-2012																					
OBLIGACIONES: Las unidades económicas están obligadas a completar debidamente este cuestionario y devolverlo al INE dentro del plazo establecido. SANCIÓNES POR INCUMPLIMIENTO: Quienes se nieguen a proporcionar la información requerida, o suministren datos falsos o adulterados, serán sancionados con multas, de acuerdo al Art. 24 de Ley 16.616 del 20/10/94. SECRETO ESTADÍSTICO: La confidencialidad de los datos está respaldada por el Art. 30 de la misma Ley.																					
A1. IDENTIFICACIÓN DE LA OFICINA CENTRAL																					
Registre con letra de imprenta, los datos que correspondan.																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td colspan="3">1. Nombre de la Empresa:</td> </tr> <tr> <td>2. Dirección:</td> <td colspan="2">3. Código Postal:</td> </tr> <tr> <td>4. Tels:</td> <td colspan="2">5. Fax:</td> </tr> <tr> <td>6. E-mail:</td> <td colspan="2">7. Página Web:</td> </tr> <tr> <td>8. Localidad:</td> <td colspan="2">9. Departamento:</td> </tr> </table>		1. Nombre de la Empresa:			2. Dirección:	3. Código Postal:		4. Tels:	5. Fax:		6. E-mail:	7. Página Web:		8. Localidad:	9. Departamento:						
1. Nombre de la Empresa:																					
2. Dirección:	3. Código Postal:																				
4. Tels:	5. Fax:																				
6. E-mail:	7. Página Web:																				
8. Localidad:	9. Departamento:																				
A2. IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA RESPONSABLE DE BRINDAR LA INFORMACIÓN																					
Informe los datos de la persona que se encarga de brindar al INE la información y a quien dirigirse por aclaraciones:																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>1. Nombre:</td> <td>2. Cargo:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. Dirección:</td> </tr> <tr> <td>4. Tels:</td> <td>5. Fax:</td> </tr> <tr> <td>6. E-mail:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. Localidad:</td> <td>8. Departamento:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">9. Horario en que se le puede ubicar:</td> </tr> </table>		1. Nombre:	2. Cargo:	3. Dirección:		4. Tels:	5. Fax:	6. E-mail:		7. Localidad:	8. Departamento:	9. Horario en que se le puede ubicar:									
1. Nombre:	2. Cargo:																				
3. Dirección:																					
4. Tels:	5. Fax:																				
6. E-mail:																					
7. Localidad:	8. Departamento:																				
9. Horario en que se le puede ubicar:																					
Esta sección se aplica a todas las empresas																					
A3. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EMPRESA																					
3.1) Forma Jurídica de la Empresa. Indique el código correspondiente																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>1. Propiedad individual</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>6. Organismo Parastatal</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Soc. de Responsabilidad Ltda.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>7. Organismo Público</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Sociedad Anónima</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8. Otro (Especificar)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Cooperativa</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Sucursal de Empresa Extranjera</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1. Propiedad individual	<input type="checkbox"/>	6. Organismo Parastatal	<input type="checkbox"/>	2. Soc. de Responsabilidad Ltda.	<input type="checkbox"/>	7. Organismo Público	<input type="checkbox"/>	3. Sociedad Anónima	<input type="checkbox"/>	8. Otro (Especificar)	<input type="checkbox"/>	4. Cooperativa	<input type="checkbox"/>			5. Sucursal de Empresa Extranjera	<input type="checkbox"/>		
1. Propiedad individual	<input type="checkbox"/>	6. Organismo Parastatal	<input type="checkbox"/>																		
2. Soc. de Responsabilidad Ltda.	<input type="checkbox"/>	7. Organismo Público	<input type="checkbox"/>																		
3. Sociedad Anónima	<input type="checkbox"/>	8. Otro (Especificar)	<input type="checkbox"/>																		
4. Cooperativa	<input type="checkbox"/>																				
5. Sucursal de Empresa Extranjera	<input type="checkbox"/>																				
3.2) Indique si la empresa tiene capital extranjero en el capital total de la empresa SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Desde que año? <input type="text"/> Principal país de origen del Capital: <input type="text"/>	3.3) Indique si la empresa integra un grupo económico de empresas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 3.4) Año en que la empresa inició sus actividades <input type="text"/>																				
3.5) Locales pertenecientes a la Empresa Indique si la empresa funciona en un único local o si tiene otros locales además de éste. Indique el número TOTAL de locales de la empresa y su ubicación:																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>La empresa funciona en este único local</td> <td>1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Número de locales Departamento <input type="text"/> Otrns <input type="text"/> TOTAL <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td>La empresa tiene otros locales</td> <td>2</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		La empresa funciona en este único local	1	<input type="checkbox"/>	Número de locales Departamento <input type="text"/> Otrns <input type="text"/> TOTAL <input type="text"/>	La empresa tiene otros locales	2	<input type="checkbox"/>													
La empresa funciona en este único local	1	<input type="checkbox"/>	Número de locales Departamento <input type="text"/> Otrns <input type="text"/> TOTAL <input type="text"/>																		
La empresa tiene otros locales	2	<input type="checkbox"/>																			

¹⁰ Disponible online en el siguiente link: <http://www.anii.org.uy/institucional/documentos-de-interes/22/documentos-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

Esta sección se aplica a todas las empresas

A4. PUESTOS DE TRABAJO OCUPADOS

4.1) Indique el número TOTAL de personas ocupadas en la empresa en el período 2010-2012 (promedio de cada año)
(Incluye profesionales y técnicos sin relación de dependencia, propietarios y socios que trabajan, trabajadores familiares no remunerados y trabajadores a domicilio)

2010	2011	2012

4.2) Distribuya el número TOTAL de personas ocupadas en la empresa según las siguientes categorías ocupacionales en el año 2012

CATEGORÍA	TOTAL Personas Ocupadas
1 Profesionales	
2 Técnicos	
3 Empleados	
4 Obreros	
5 Trabajadores a Domicilio	
6 Personal proporcionado por otras empresas	
7 Otros (Propietarios y socios activos, Cooperativistas, Trabajadores familiares y otros no remunerados)	
TOTAL	

4.3) Detalle cuál es el número TOTAL de profesionales (tengan o no relación de dependencia) ocupados por la empresa en el año 2012, según formación.

FORMACIÓN PROFESIONAL	TOTAL Profesionales
1 Ciencias Exactas asociadas a la Química o Física (no incluye Ing. Química)	
2 Ciencias Exactas asociadas a la Matemática o Estadística	
3 Ciencias Naturales (Biología, Biofísica, Bioquímica, etc.)	
4 Ciencias Médicas (Medicina, Cirugía, etc.)	
5 Diseño, Arquitectura y Paisaje	
6 Ingeniería de Sistemas y Computación	
7 Ingeniería Química y Alimentaria	
8 Ingeniería Eléctrica, Industrial, Civil, etc.	
9 Ciencias Agrícolas (Agronomía, Medicina Veterinaria, etc.)	
10 Ciencias Sociales (Sociología, Economía, Psicología, etc.)	
11 Administración y Contabilidad	
12 Escribanía y Abogacía	
13 Humanidades y Otros (historia, letras, filosofía y otros no incluidos en los numerales anteriores)	
TOTAL	

- 1) Profesionales: Son las personas con título de nivel universitario que cuentan con una especialización en las tareas que desarrollan, tengan o no una relación de dependencia con la empresa (pueden constituir empresas unipersonales) que en promedio trabajan para la empresa más de 40 horas mensuales.
- 2) Técnicos: Son las personas que cuentan con una especialización en las tareas que desarrollan, tengan o no una relación de dependencia con la empresa (pueden constituir empresas unipersonales) que en promedio trabajan para la empresa más de 40 horas mensuales.
- 3) Empleados: Incluye todo el personal que desempeña tareas como administración, contabilidad, comercialización, etc., excepto profesionales y técnicos.
- 4) Obreros: Incluye el personal que realiza tareas directamente vinculadas o no al proceso productivo.
- 5) Trabajadores a domicilio: Incluye a los trabajadores dependientes de la empresa, que desarrollan tareas vinculadas a la actividad de la misma pero en su propio domicilio.
- 6) Personal proporcionado por otras empresas: Incluye el personal proporcionado por empresas de servicios de personal.
- 7) Otros: Incluye trabajadores no remunerados que trabajan en la empresa como propietarios y socios, trabajadores familiares, y otros.

4.4) Detalle cuál es el número TOTAL de profesionales (tengan o no relación de dependencia) ocupados por la empresa en el año 2012, según género.

1 Hombres	
2 Mujeres	
TOTAL	

Esta sección se aplica a todas las empresas

A5. DESEMPEÑO ECONÓMICO

5.1) Indique el monto de los ingresos de la empresa en el período 2010-2012 según el tipo de ingreso (sin IVA en pesos uruguayos)

	2010	2011	2012
1 Ingresos por venta de bienes o servicios producidos y/o comercializados por la empresa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 Otros ingresos no financieros (reparaciones, alquileres, etc.)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TOTAL (1 + 2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5.2) Indique el porcentaje de exportaciones en el total de ventas de la empresa durante el período 2010-2012

2010	2011	2012
<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %

(Si no exporta, pase a la pregunta 5.4)

5.3) Indique los 3 (tres) principales destinos de las exportaciones de la empresa durante el año 2012

PAÍS DE DESTINO	
1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>

5.4) Indique el porcentaje promedio de utilización de la capacidad instalada durante el año 2012

<input type="text"/> %

A6. OBSERVACIONES

B. ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

B.1) Indique si la empresa ha desarrollado en el periodo 2010-2012 alguna de las siguientes actividades en procura de lograr innovaciones de producto, de proceso, de organización o de comercialización. En caso afirmativo, indique el monto de la inversión realizada.

ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN	¿Realizó?	Estime la inversión total del año 2010 (en pesos uruguayos)	Estime la inversión total del año 2011 (en pesos uruguayos)	Estime la inversión total del año 2012 (en pesos uruguayos)
1 I+D interna	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
2 I+D externa	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
3 Adquisición de Bienes de Capital para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
4 Adquisición de TICs (incluye Hardware y software) para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
5 Transferencias de Tecnología y Consultorías para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
6 Ingeniería y Diseño Industrial para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
7 Diseño Organizacional y Gestión para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
8 Capacitación para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____
9 Estudios de Mercado para innovación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	\$ _____	\$ _____	\$ _____

SI NO REALIZÓ NINGUNA ACTIVIDAD DE INNOVACIÓN PASE A LA PREGUNTA D2 "Apoyo del Estado para el desarrollo de las actividades de innovación"

ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

1) **I+D interna:** Todo trabajo creativo emprendido dentro de la empresa de forma sistemática con el objetivo de aumentar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para desarrollar nuevas aplicaciones, tales como bienes/servicios o procesos nuevos o significativamente mejorados. Incluye investigación básica, estratégica y aplicada y desarrollo experimental. No incluye investigación de mercado.

2) **I+D externa:** Las mismas actividades anteriores pero realizadas por otras empresas (incluyendo empresas del mismo grupo) u otras organizaciones de investigación públicas o privadas.

3) **Adquisición de Bienes de Capital:** Adquisición de máquinas y equipos de avanzada específicamente destinados a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos (bienes o servicios), procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.

4) **Adquisición de Tecnologías de la Información y la Comunicación:** Adquisición de Tecnologías de la Información y la Comunicación específicamente destinadas a introducir cambios, (bienes o servicios), procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización. Incluye: Adquisición de Hardware, Software, Equipos de Telecomunicaciones.

5) **Transferencias de Tecnología y Consultorías:** Adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica, consultorías y otros servicios científicos y técnicos contratados a terceros (que no hayan sido incluidos en I+D externa).

6) **Ingeniería y Diseño Industrial:** Diseño industrial y otras preparaciones técnicas para la producción y distribución de bienes y/o servicios no incluidas en I+D. Incluye planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; ingeniería; y puesta en marcha de la producción.

7) **Diseño Organizacional y Gestión:** Diseño e implementación de modelos de organización que modifiquen significativamente la estructura organizacional de la empresa (Por ejemplo: disminución de los niveles jerárquicos, promoción de la interrelación entre personas e intercambio de conocimientos, existencia de ámbitos colectivos de toma de decisiones o asesoramiento, funcionamiento de grupos de proyectos, enriquecimiento de los puestos de trabajo).

8) **Capacitación:** Capacitación interna o externa del personal de la empresa específicamente destinada a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos (bienes o servicios), procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización. Se incluye tanto la capacitación tecnológica como en gestión.

9) **Estudios de Mercados:** Se refiere a las actividades vinculadas a la exploración y análisis de las posibilidades para el lanzamiento de un nuevo producto o la introducción de mejoras a un producto ya existente. Incluye estudios de mercado para detectar demandas específicas y necesidades parcial o totalmente insatisfechas, el análisis de requerimientos de adaptación del producto a las características específicas de los diferentes mercados a explorar, y actividades de comercialización experimental. No incluye la puesta en marcha de redes de distribución para la comercialización de innovaciones ni gastos en publicidad.

B.2) En caso de que la

Capacitación Tecnológica: 1 En innovación y mejora de procesos productivos de bienes o servicios

2 En desarrollo, mejora y diseño de productos (bienes o servicios)

Capacitación en Gestión: 3 En habilidades gerenciales

4 En habilidades administrativas

5 En tecnologías de la información

6 En seguridad laboral

7 En control de calidad

NÚMERO DE TRABAJADORES

B.3) Indique el número TOTAL de trabajadores de la empresa que accedieron al menos a uno de los tipos de capacitación descritos en la pregunta anterior:

--

Esta sección se aplica a las empresas que en B1 contestaron "SI" en alguna actividad de innovación

C. RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

C.1) Indique el número de personas que realizaron actividades de innovación en la empresa durante el año 2012, según lo hayan hecho en unidades o departamentos "FORMALES" (unidades específicamente abocadas a esas actividades) o de manera "NO FORMAL" (dentro de la empresa, pero no en unidades específicas)

TIPO DE ACTIVIDAD:	NÚMERO DE PERSONAS OCUPADAS	
	Unidad Formal	Unidad NO Formal
1 Actividades de I+D	Profesionales	
	Técnicos	
	Otros	
2 Actividades de Ingeniería, Diseño Industrial, Diseño Organizacional (excluyendo los que desarrollaron actividades de I+D)	Profesionales	
	Técnicos	
	Otros	
TOTAL		

C.2) Detalle cuál es el número de profesionales (tengan o no relación de dependencia) ocupados en actividades de innovación en la empresa durante el año 2012, según formación y tiempo de dedicación.

FORMACIÓN PROFESIONAL	PROFESIONALES OCUPADOS EN ACTIVIDADES DE I+D		PROFESIONALES EN INGENIERÍA, DISEÑO INDUSTRIAL U ORGANIZACIONAL (excluyendo los ocup. en I+D)	
	Dedicación Exclusiva	Dedicación Parcial	Dedicación Exclusiva	Dedicación Parcial
	1 Ciencias Exactas asociadas a la Química o Física (no incluye Ing. Química)			
2 Ciencias Exactas asociadas a la Matemática o Estadística				
3 Ciencias Naturales (Biología, Biofísica, Bioquímica, etc.)				
4 Ciencias Médicas (Medicina, Cirugía, etc.)				
5 Diseño, Arquitectura y Paisaje				
6 Ingeniería de Sistemas y Computación				
7 Ingeniería Química y Alimentaria				
8 Ingeniería Eléctrica, Industrial, Civil, etc.				
9 Ciencias Agrícolas (Agronomía, Medicina Veterinaria, etc.)				
10 Ciencias Sociales (Sociología, Economía, Psicología, etc.)				
11 Administración y Contabilidad				
12 Escribanía y Abogacía				
13 Humanidades y Otros (historia, letras, filosofía y otros no incluidos en los numerales anteriores)				
TOTAL				

La pregunta D1 se aplica a las empresas que en B1 contestaron "SI" en alguna actividad de innovación

D. FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

D.1) Distribuya porcentualmente los fondos de financiamiento utilizados por la empresa durante el período 2010-2012 para la realización de actividades de innovación, según el origen de los mismos.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	PORCENTAJE DE FINANCIACIÓN
1 Recursos Propios (Reinversión de Utilidades, Aportes de Socios, Casa Matriz)	<input type="text"/>
2 Sector Empresarial (Clientes, Proveedores, Otras Empresas Públicas o Privadas)	<input type="text"/>
3 Sector Público (no incluye Empresas Públicas)	<input type="text"/>
4 Banca Comercial (pública o privada)	<input type="text"/>
5 Exterior (Cooperación Internacional, etc.)	<input type="text"/>
6 Otros (especifique) <input type="text"/>	<input type="text"/>
TOTAL	100 %

Las preguntas D2, D3 y D4 se aplican a todas las empresas

D.2) Apoyo del Estado para el desarrollo de las actividades de innovación

1 ¿La empresa ha solicitado Apoyo Estatal (exoneraciones fiscales, subsidios y/o créditos) para financiar sus actividades de innovación en el período 2010-2012? SI (independientemente si obtuvo o no el apoyo) NO

(Si contestó "NO" pase a la pregunta D.3)

2 Indique para cada una de las siguientes instituciones/programas Estatales si no solicitó apoyo, si ha solicitado apoyo pero no lo obtuvo o si ha obtenido apoyo. En caso de haberlo obtenido, indique el monto recibido o exonerado (en pesos uruguayos)

	No solicitó apoyo	Solicitó apoyo pero no lo obtuvo	Obtuvo apoyo	Monto recibido o exonerado (pesos uruguayos)
1 ANII	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
2 CARPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
3 Ley de inversiones (COMAP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
4 Pacc-Pacpymes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
5 Uruguay XXI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
6 Fondo Industrial (DNI)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
7 Otros <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

D.3) En caso de no haber solicitado apoyo público para financiar sus actividades de innovación durante el período 2010-2012, señale los motivos por lo que no lo hizo. Luego, indique cuál de todos es el principal.

	SI	NO	MOTIVO PRINCIPAL
1 No se adaptan a las necesidades específicas de su actividad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Excesivos requerimientos de garantías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Dificultades burocráticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Dificultades para formular proyectos de innovación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Dificultades con el manejo de la confidencialidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 No conoce instrumentos de apoyo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Otros <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D.4) En caso que haya marcado la opción 1 de la pregunta anterior, describa brevemente cuáles son sus necesidades específicas para las que hubiera solicitado Apoyo.

Esta sección se aplica a las empresas que en B1 contestaron "SI" en alguna actividad de innovación

E. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

E.1) Si ha realizado actividades de innovación en el período 2010-2012, indique los resultados en términos de innovaciones introducidas al mercado, según tipo de innovación y grado de novedad.

TIPO DE INNOVACIÓN		FUERON NOVEDOSOS PARA ...		
1 Innovación en Producto	SI <input type="checkbox"/>	EMPRESA <input type="checkbox"/>	Mercado LOCAL <input type="checkbox"/>	Mercado INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>			
2 Innovación en Proceso	SI <input type="checkbox"/>	EMPRESA <input type="checkbox"/>	Mercado LOCAL <input type="checkbox"/>	Mercado INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>			
3 Innovación en Organización	SI <input type="checkbox"/>	EMPRESA <input type="checkbox"/>	Mercado LOCAL <input type="checkbox"/>	Mercado INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>			
4 Innovación en Comercialización	SI <input type="checkbox"/>	EMPRESA <input type="checkbox"/>	Mercado LOCAL <input type="checkbox"/>	Mercado INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>			

1) **Innovación en Producto** es la introducción al mercado de un producto (bien o servicio) tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).

2) **Innovación en Proceso** es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos (bienes o servicios) tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar significativamente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

3) **Innovación en Organización** es la introducción de cambios o mejoras significativas en las formas de organización y gestión del establecimiento y/o proceso productivo e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.

4) **Innovación en Comercialización** es la introducción de métodos para la comercialización de productos (bienes o servicios) nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje.

E.2) Las actividades de innovación que realizó su empresa pueden ser entendidas como esfuerzos desplegados para obtener un resultado de innovación. En este contexto ¿cuál resultó ser la innovación más importante que obtuvo la empresa en el período 2010-2012? Describa brevemente los resultados obtenidos. (Por ejemplo: la realización de I+D es una actividad o esfuerzo, mientras que el resultado puede ser el lanzamiento de un nuevo producto en el mercado)

E.3) Indique qué porcentaje de ventas al mercado interno y de exportaciones en el año 2012, se corresponde con productos (bienes o servicios) que entre el período 2010-2012 hayan sido:

	Ventas al mercado interno	Exportaciones
1 Productos nuevos o significativamente mejorados tanto para la empresa como para el mercado (local y/o internacional)		
2 Productos nuevos o significativamente mejorados para la empresa, pero ya existentes en el mercado		
3 Productos que no fueron alterados significativamente		
TOTAL	100 %	100 %

E.4) Indique el grado de importancia de los siguientes impactos económicos de las innovaciones realizadas durante el período 2010-2012.

IMPACTOS	IMPORTANCIA			
	Alta	Media	Baja	Irrelevante
1 Mejoró la calidad de los productos (bienes o servicios)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
2 Amplió la gama de productos ofrecidos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
3 Permitió mantener la participación de la empresa en el mercado	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4 Amplió la participación de la empresa en el mercado	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
5 Permitió abrir nuevos mercados en el exterior	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6 Aumentó la capacidad productiva	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7 Aumentó la flexibilidad de la producción	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8 Redujo los costos de la mano de obra	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
9 Redujo el consumo de materias primas e insumos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
10 Redujo el consumo de energía	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
11 Mejoró el impacto sobre aspectos relacionados con el medio ambiente, salud y/o seguridad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
12 Permitió alcanzar regulaciones o estándares NACIONALES	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
13 Permitió alcanzar regulaciones o estándares INTERNACIONALES	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
14 Mejoró el aprovechamiento de las capacidades del personal	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

E.5) Indique si la empresa ha utilizado algunas de los siguientes instrumentos de Protección de la Propiedad Intelectual en el período 2010-2012.

	SI	NO
1 Patentes de Invención (solicitadas y/u obtenidas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Diseños Industriales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Modelos de Utilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Marcas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Indicaciones Geográficas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La pregunta F1 se aplica a las empresas que en B1 contestaron "SI" en alguna actividad de innovación

F. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

F.1) Indique el grado de importancia de las siguientes fuentes de información para el desarrollo de actividades de innovación durante el período 2010-2012:

FUENTES DE INFORMACIÓN	GRADO DE IMPORTANCIA			
	Alta	Media	Baja	Irrelevante
1 Fuentes internas a la empresa	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
2 Proveedores	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
3 Clientes	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4 Otras empresas relacionadas (no incluidas en 2 y 3)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
5 Competidores	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6 Universidades, Centros de Investigación o Desarrollo Tecnológico (públicos o privados)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7 Consultores y expertos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8 Ferias, conferencias y exposiciones	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
9 Revistas y catálogos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
10 Bases de datos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
11 Internet	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
12 Casa matriz (si es multinacional)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

Las preguntas G1 y G2 se aplican a todas las empresas

F. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

G.1) Indique el grado de importancia en que los siguientes factores han obstaculizado el desarrollo de actividades de innovación en su empresa durante el período 2010-2012

OBSTÁCULOS	GRADO DE IMPORTANCIA			
	Alta	Media	Baja	Irrelevante
Empresariales o micro-económicos:				
1 Escasez de personal capacitado	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
2 Rigidez organizacional	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
3 Riesgos que implica la innovación	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4 Período de retorno de la inversión	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Meso-económicos o de mercado:				
5 Reducido tamaño del mercado	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6 Escasas oportunidades tecnológicas del sector al que pertenece la empresa	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7 Dificultades de acceso al financiamiento	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8 Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/instituciones	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Macro-económicos:				
9 Insuficiente información sobre mercados	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
10 Insuficiente información sobre tecnologías	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
11 Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con Ciencia y Tecnología	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
12 Infraestructura física inadecuada	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
13 Sistema de Propiedad Intelectual deficiente	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
14 Inestabilidad macroeconómica	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Otro (especifique)	15 <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

G.2) En caso de haber seleccionado "Escasez de personal capacitado" como obstáculo de importancia media o alta para el desarrollo de sus actividades de innovación, indique el perfil profesional, técnico, operarios calificados u otros que no pudo encontrar y las áreas/temas de desempeño

	SI	NO	Áreas/temas de desempeño
Técnicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Operarios Calificados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

La pregunta H1 se aplica a las empresas que en B1 contestaron "SI" en alguna actividad de innovación

H. VINCULACIÓN CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN

H.1) Señale los 3 (tres) agentes del Sistema Nacional de Innovación (en orden de jerarquía) con los que la empresa mantuvo vinculación para el desarrollo de sus actividades de innovación durante el período 2010-2012. Asimismo, indique el objetivo de la vinculación con los agentes.

Código de Agentes (1)	Agente	Objetivos							
		Solicitud de financiamiento (1)	Solicitud de Información (2)	Capacitación (3)	Cambio Organizac. (4)	Ensayos (5)	Asistencia Técnica (6)	Diseño (7)	I + D (8)
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Las preguntas H2 y H3 se aplica a todas las empresas

<p>H.2) Acuerdos de Cooperación (*)</p> <p>1 Indique si la empresa realizó acuerdos de cooperación con otras empresas durante el período 2010-2012. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Si contestó NO pase a la pregunta H.3)</p> <p>2 Indique en qué áreas realizó los acuerdos de cooperación con otras empresas</p> <table border="0"> <tr> <td>ÁREAS</td> <td colspan="2">¿Hizo acuerdos?</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>1 Comercialización</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Compra de Insumos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Compra de Tecnología</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Desarrollo conjunto de Tecnología</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5 Capacitación</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6 Otros</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	ÁREAS	¿Hizo acuerdos?			SI	NO	1 Comercialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Compra de Insumos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Compra de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Desarrollo conjunto de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Capacitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>H.3) Participación en Redes (**)</p> <p>1 Indique si la empresa participa en alguna red con otros agentes durante el período 2010-2012. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Si contestó NO pase al capítulo I)</p> <p>2 Indique la nacionalidad de los agentes que integran la red principal a la que pertenece la empresa (marque todas las opciones que corresponda)</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Nacional</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Resto del Mercosur</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Resto de América Latina</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Resto del Mundo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>3 Indique el tipo de conocimientos que adquiere la empresa a través de la red principal que integra (marque todas las opciones que corresponda)</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Conocimientos científicos</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Conocimientos tecnológicos</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Conocimientos empresariales</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Ninguno</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1 Nacional	<input type="checkbox"/>	2 Resto del Mercosur	<input type="checkbox"/>	3 Resto de América Latina	<input type="checkbox"/>	4 Resto del Mundo	<input type="checkbox"/>	1 Conocimientos científicos	<input type="checkbox"/>	2 Conocimientos tecnológicos	<input type="checkbox"/>	3 Conocimientos empresariales	<input type="checkbox"/>	4 Ninguno	<input type="checkbox"/>
ÁREAS	¿Hizo acuerdos?																																								
	SI	NO																																							
1 Comercialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
2 Compra de Insumos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
3 Compra de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
4 Desarrollo conjunto de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
5 Capacitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
6 Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
1 Nacional	<input type="checkbox"/>																																								
2 Resto del Mercosur	<input type="checkbox"/>																																								
3 Resto de América Latina	<input type="checkbox"/>																																								
4 Resto del Mundo	<input type="checkbox"/>																																								
1 Conocimientos científicos	<input type="checkbox"/>																																								
2 Conocimientos tecnológicos	<input type="checkbox"/>																																								
3 Conocimientos empresariales	<input type="checkbox"/>																																								
4 Ninguno	<input type="checkbox"/>																																								

(*) Un ACUERDO DE COOPERACIÓN es un acuerdo explícito, formal o informal, entre dos o más empresas independientes, que uniendo o compartiendo parte de sus capacidades y/o recursos, instauran un cierto grado de interrelación, con objeto de incrementar sus ventajas competitivas.

(**) Las REDES se refieren a grupos de empresas que cooperan en un proyecto conjunto de desarrollo, complementándose mutuamente y especializándose para la búsqueda de un objetivo común (Por ejemplo: superar los problemas comunes, lograr la eficiencia colectiva y conquistar el mercado más allá del alcance individual, entre otros).

(1) Código de los agentes

0 No se vinculó

1 Universidades

2 Centros Tecnológicos

3 Institutos de Formación Técnica

4 Laboratorios

5 Unidades Vinculación Tecnológica

6 Entidades Intermediación Financiera

7 Proveedores

8 Clientes

9 Otras Empresas

10 Consultores y Expertos

11 Agencias o Programas Gubernamentales de Promoción de CTI

12 Casa Matriz (si es multinacional)

13 Otro agente

Esta sección se aplica a todas las empresas

I. ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE TRABAJO

I.1) Indique si la empresa ha desarrollado las siguientes prácticas durante el periodo 2010-2012.

1 Elaboración de descripciones de los cargos de la organización (con responsabilidades, funciones y requisitos).	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 Rediseño de los puestos de trabajo con un contenido más amplio.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3 Implementación de grupos de mejora continua.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4 Creación de órganos colectivos (comisiones permanentes, grupos por proyecto, otros) integrados por miembros con diferentes conocimientos y/o jerarquías.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
5 Reducción de la cantidad de niveles de la organización	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
6 Implementación de medios de comunicación permanentes sobre los acontecimientos de la empresa al alcance de todo el personal.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
7 Implementación de mecanismos sistemáticos para obtener la opinión de los empleados.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
8 Asignación de estímulos económicos basados en los resultados (no por pieza)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

I.2) Gestión de la capacitación

1 ¿Existe un proceso sistemático de detección de necesidades de capacitación en la empresa?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 ¿La empresa elabora planes de capacitación anuales?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3 ¿Existe un proceso sistemático de evaluación de los resultados de la capacitación con respecto a:		
3.1 ¿Mejoras en la situación problema que generó la necesidad de capacitación?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3.2 ¿Aplicación de los conocimientos adquiridos?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

I.3) Indique si la empresa ha cambiado las demandas en el reclutamiento de empleados durante el periodo 2010-2012 y en qué dirección

DEMANDAS	VARIACIÓN		
	Aumento	Disminuyó	Constante
1 Calificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Capacidad para cooperar y comunicarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Capacidad de adaptación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Responsabilidad y conciencia de la calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Esta sección se aplica a todas las empresas

J. ACTIVIDADES VINCULADAS CON LA CALIDAD

J.1) Control de Calidad

1 Indique si la empresa posee "Puntos de Control de Calidad"	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 Indique si la empresa posee "Plantillas de Seguimiento" en cada uno de los Puntos de Control	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

J.2) Procesos Certificados

1 Indique si la empresa cuenta con Procesos Certificados	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 Año de obtención	<input type="text"/>	
3 Entidad otorgante más importante:	<input type="text"/>	
4 País de origen de la entidad:	<input type="text"/>	

J.3) Productos Certificados

1 Indique si la empresa cuenta con Productos (bienes o servicios) Certificados	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 Año de obtención	<input type="text"/>	
3 Entidad otorgante más importante:	<input type="text"/>	
4 País de origen de la entidad:	<input type="text"/>	

K. OBSERVACIONES
