

COLECCIÓN
INDICADORES
Y ESTUDIOS
NR.9

**ENCUESTA DE ACTIVIDADES
DE INNOVACIÓN EN LA
INDUSTRIA MANUFACTURERA
Y SERVICIOS SELECCIONADOS
(2010 -2012)**

PRINCIPALES RESULTADOS

agosto 2015

EVALUACIÓN Y MONITOREO



AGENCIA NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN

Coordinación del relevamiento e informe: Ximena Usher Güimil (Responsable de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de ANII).

Procesamiento estadístico, análisis y elaboración del Informe: Elisa Hernández (Experta de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de ANII).

Trabajo de campo: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Se agradece la información brindada por las empresas consultadas cuyas respuestas hicieron posible la realización del presente trabajo.

INTRODUCCIÓN	5
1. LA MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN EN URUGUAY	6
1.1. Antecedentes	6
1.2. Medición 2010-2012	6
1.3. Aspectos conceptuales	8
2. EL CONTEXTO	12
3. RESULTADOS GENERALES	18
3.1 ESFUERZOS Y CAPACIDADES DE INNOVACIÓN	18
3.1.1. Actividades de innovación realizadas	18
3.1.2. Inversión de las actividades de innovación	26
Inversión en AI de los subsectores industriales	30
Inversión en AI de los subsectores de servicios	33
3.1.3. Financiamiento de las actividades de innovación	35
3.1.4. Recursos humanos destinados a actividades de innovación	38
3.2 RESULTADOS DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN	46
3.2.1. Propensión innovadora de las empresas	46
3.2.2. Alcance de la innovación (empresa, mercado local o internacional)	51
3.2.3. Impactos de las Innovaciones	54
3.2.4. Estrategia de protección del conocimiento	56
3.3 ESTRATEGIAS DE VINCULACIÓN PARA LA INNOVACIÓN	58
3.3.1. Agentes y objetivos de vinculación con el SNI	58
3.3.2. Redes y acuerdos de cooperación	60
3.4 OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	62
4. DETERMINANTES DE LA DECISIÓN DE INNOVAR Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD	65
4.1. Modelo empírico: un sistema de ecuaciones secuenciales	65
4.1.1. La decisión de la empresa de invertir en AI y la intensidad de la inversión	65
4.1.2. La función de producción de conocimientos	67
4.1.3. La función de producción	67
4.2. Resultados econométricos	68
5. CONCLUSIONES	73
6. BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXO: ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL RELEVAMIENTO	78

A.1.1. Universo de Estudio	78
A.1.2. Marco muestral	81
A.1.3. Diseño muestral	81
A.1.4. Diseño muestral del año 2009	81
A.1.5 Construcción y mantenimiento del panel	81

INTRODUCCIÓN

Existe cada vez mayor consenso en que la innovación es el principal motor de crecimiento económico de largo plazo y la única fuente de generación de ventajas competitivas genuinas, sustentables y acumulativas en el tiempo (Fajnzylber, 1988; Ocampo, 1991; Sutcliffe, 1995; Jaramillo, Lugones y Salazar, 2001). Contar con empresas innovativas favorece no solamente una mayor competitividad de la economía en su conjunto, sino también la generación de “derrames” tecnológicos hacia los restantes agentes económicos, lo que incide fuertemente en el sendero de desarrollo adoptado por el país.

Por esta razón, el análisis de la conducta tecnológica de las empresas constituye una herramienta estratégica para la construcción de acciones públicas y privadas orientadas a mejorar el desempeño de las empresas en el mercado.

La presente publicación muestra los resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI) correspondiente al período 2010-2012. Esta encuesta constituye la quinta edición en la Industria Manufacturera y la tercera en algunos rubros seleccionados del sector Servicios. La coordinación de la EAI, el procesamiento estadístico y el análisis estuvo a cargo de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y el trabajo de campo fue realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

La publicación se estructura en cinco capítulos. El **Capítulo 1** presenta los aspectos conceptuales del relevamiento. En el **Capítulo 2** se realiza un breve análisis del contexto macroeconómico y una caracterización de las empresas de la EAI, para apoyar la comprensión del estado de la innovación en el período de análisis.

En el **Capítulo 3** se exponen los resultados generales de la EAI desagregando la información por sector de actividad. Se busca analizar las capacidades de innovación de las empresas a partir de sus esfuerzos, sus resultados y las competencias que poseen las mismas. El **Capítulo 4** presenta los resultados de un modelo econométrico que estima los determinantes de la innovación y su impacto sobre la productividad. Finalmente, el **Capítulo 5** constituye una síntesis de los resultados más relevantes de la EAI.

1. LA MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN EN URUGUAY

1.1. Antecedentes

Uruguay fue pionero en la realización de encuestas de innovación en América Latina. El Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay (CIESU) llevó adelante la primera encuesta de innovación en 1985 (Argenti et al. 1988), aplicando un formulario original de amplia cobertura, que se inspiró en algunas experiencias internacionales que le eran contemporáneas.

Durante los años noventa el Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República, llevó a cabo dos relevamientos representativos de la industria manufacturera, que contenían preguntas sobre aspectos tecnológicos (DECON 1991, 1995 y 1997).

A partir de 2001 estos relevamientos comenzaron a realizarse de forma sistemática, originalmente conducidos por la Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación y Cultura, y desde 2007, por la ANII, sumando algunos sectores de Servicios. En el año 2011 se implementó la primera encuesta de innovación en el sector agropecuario, la cual abarca una amplia variedad de rubros (Cuadro 1.1).

Estos esfuerzos han derivado en la institucionalización de las Encuestas como instrumento de caracterización de los procesos de innovación de las empresas del país.

Cuadro 1.1: Cronología de las Encuestas de Actividades de Innovación en Uruguay

Ventana de Observación	Sector de actividad	Tasas de Respuesta
1998-2000	Industria	92%
2001-2003	Industria	98%
2004-2006	Industria	97%
	Servicios	97%
2007-2009	Agropecuario	54%
	Industria	89%
	Servicios	89%
2010-2012	Industria	85%
	Servicios	83%

Fuente: elaboración propia.

1.2. Medición 2010-2012

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

Tanto el Manual de Oslo como el de Bogotá hacen énfasis en los esfuerzos de las empresas en esta materia, identificando los elementos que determinan el comportamiento innovador mediante preguntas sobre las actividades de las empresas,

los obstáculos que encuentran y los resultados que obtienen. Tomando la firma como unidad de análisis, este enfoque pretende proveer una visión de las capacidades de innovación de las empresas de un país o de una región y por esta razón privilegia el uso de muestras representativas, usualmente por sector y tamaño (OCDE, 2005, p. 30).

El diseño y la elaboración del cuestionario han sido realizado por el equipo técnico de la ANII, en consulta con distintos investigadores locales que trabajan con la EAI en sus líneas de investigación¹. Los cambios respecto a ediciones anteriores responden también a una revisión bibliográfica que incorpora los avances en la temática (como los conceptos introducidos para el cálculo del índice de innovación del NESTA²) y las sugerencias de expertos vinculados a RICYT³.

A fin de proporcionar elementos para la toma de decisiones en materia de políticas públicas y de estrategias empresariales, la actual EAI contempló las siguientes dimensiones:

- ✓ Procesos de innovación llevados a cabo por las empresas. Específicamente, en el último relevamiento se profundizó sobre los apoyos gubernamentales recibidos para la innovación, con el fin de captar las necesidades específicas de las empresas sobre instrumentos o programas de financiamiento.
- ✓ Esfuerzos realizados por las empresas en esa dirección (las actividades de innovación) y las capacidades puestas en juego para ello.
- ✓ Las innovaciones organizacionales y las actividades de marketing, que ocupan un lugar cada vez más estratégico en las acciones de las empresas tendientes a mejorar sus capacidades y logros.

La primera parte del cuestionario releva información relacionada con características generales de las empresas, tales como: tipo de actividad económica, naturaleza jurídica, origen del capital, número y calificación del personal ocupado, volumen y destino de las ventas, entre otros aspectos.

La segunda parte releva información vinculada con las actividades de innovación desarrolladas por las empresas, identificando el tipo de actividad, los recursos necesarios para llevarlas a cabo, el origen de su financiamiento, los resultados obtenidos, los factores que obstaculizan la innovación, la vinculación de las empresas con otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, entre otros aspectos.

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

¹ Se agradece los comentarios y aportes recibidos de Carolina Bernasconi, Carlos Bianchi, Adriana Cassoni, Natalia Gras, Andrés Jung, Bibiana Lanzilotta, Adrián Rodríguez y Michel Snoeck.

² Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología y las Artes del Reino Unido.

³ Particularmente, se consideró el trabajo de Anllo, Lugones y Suarez (2011): “Manual de Bogotá: hacia un formulario mínimo común”. En: www.ricyt.org/files/edlc2011/2.2.pdf

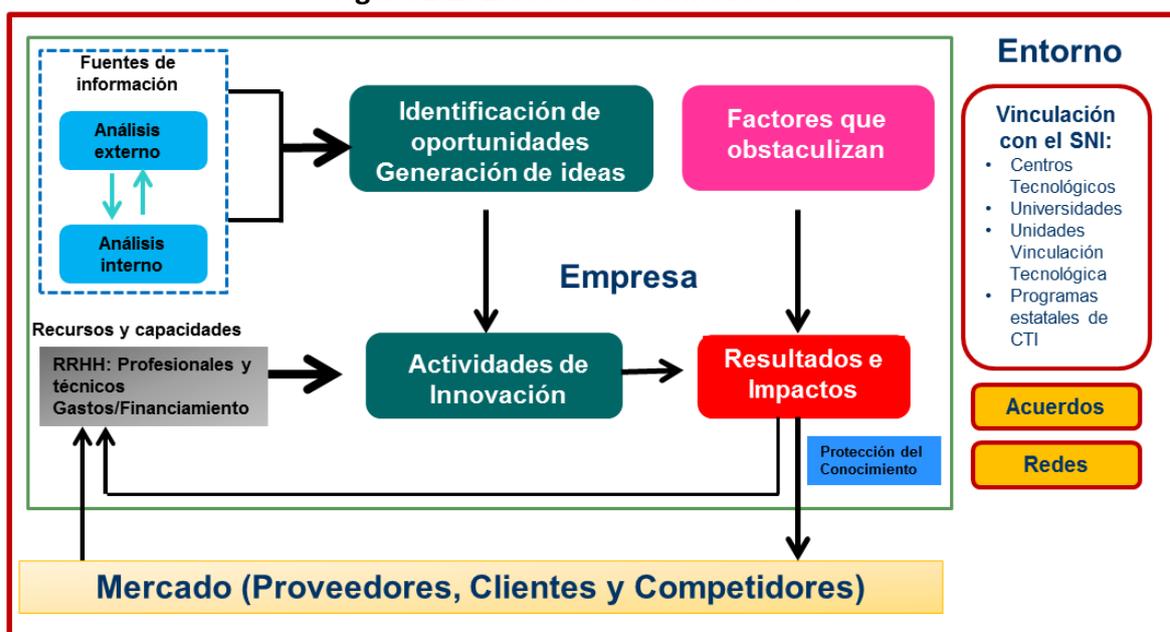
A continuación se presenta una breve reseña de los principales conceptos utilizados para la realización e interpretación de los resultados de la EAI. Los aspectos metodológicos del relevamiento se presentan en el Anexo.

1.3. Aspectos conceptuales

Como muestra la Figura 1.1 la innovación es un proceso de interacciones múltiples, donde las empresas deben combinar diferentes tipos de conocimientos, competencias, capacidades y recursos en pos de lograr una mejora competitiva.

Esta combinación no es pasiva, requiere de esfuerzos explícitos tendientes a crear y/o mejorar las competencias endógenas e incrementar las bases de conocimiento de las empresas. Se trata de un proceso de aprendizaje continuo que se nutre de la interacción constante entre las empresas y los diversos agentes de su entorno, y que a su vez demanda infraestructura, institucionalidad y coordinación pública. En esa dirección, la innovación se concibe como un fenómeno colectivo en el que participan y se relacionan diferentes agentes económicos y sociales (ENDEI, 2012).

Figura 1.1: El Proceso de Innovación



Fuente: elaboración propia.

El estudio de los esfuerzos y resultados de innovación intenta comprender cómo es la dinámica del proceso y qué características asume a fin de determinar los factores que propician el desarrollo de la actividad innovadora y la mejora de la competitividad de las empresas.

Entre los esfuerzos se identifican todas aquellas acciones llevadas a cabo por las empresas –denominadas *actividades de innovación*– tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos para adquirir, asimilar e incorporar nuevos conocimientos. Estas actividades tienen por finalidad generar o introducir cambios, adelantos o mejoras, que incidan de forma positiva en el desempeño de la empresa.

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). Programas de mejoramiento en la gestión y organización de la producción, logística de la distribución y comercialización.

8) Capacitación: Capacitación interna o externa del personal de la empresa 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 Mercado: 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 explotar, y actividades de comercialización experimental. No incluye la puesta en marcha de redes de distribución para la comercialización de innovaciones ni gastos en publicidad.

Como resultado de la conjunción de recursos y capacidades desplegadas en la realización de Actividades de Innovación (AI), las empresas pueden obtener productos, servicios o procesos nuevos (o significativamente mejorados) que tengan éxito en el mercado.

Se definen cuatro tipos de innovaciones:

Tipos de Innovación

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.

Se denomina *empresa innovadora* a aquella cuyas actividades de innovación efectivamente han derivado en resultados concretos, esto es, que ha realizado cambios significativos en el producto, el proceso, la comercialización o la organización de la empresa con el propósito de mejorar sus resultados.

La comparación entre las empresas que han realizado actividades de innovación (*innovativas*) y las que han obtenido innovaciones (*innovadoras*) permite identificar el grupo de las *empresas potencialmente innovadoras*, que son aquellas que han intentado introducir innovaciones pero debieron abandonar los esfuerzos antes de lograr resultados, o bien continúan realizando actividades de innovación que aún no han desembocado en resultados concretos.

A su vez, el trabajo distingue las innovaciones según su alcance o grado de novedad. En este sentido, en la caracterización de las innovaciones se diferencian los desarrollos novedosos solo para la propia empresa, de aquellos que lo son frente a los competidores directos en el mercado (nacional o internacional) donde actúa la empresa.

Existe creciente consenso en destacar que la innovación es un proceso social e interactivo (López y Lugones, 1998). Esto subraya la importancia de establecer canales de comunicación confiables y duraderos tanto al interior de la firma como con agentes externos (proveedores, clientes, competidores, universidades, institutos de investigación, etc.).

Al interior de la organización, se apunta a conocer si existen las normas y reglas que permitan el acceso y difusión del conocimiento tecnológico por parte de los agentes que actúan dentro de ella (operarios, técnicos, administradores, etc.) y la acumulación de las experiencias de aprendizaje. En cuanto a los vínculos con el exterior, se indaga acerca de los agentes con los cuales las empresas establecen vinculaciones para innovar, las redes en que están insertas, y sus acuerdos de cooperación.

Vínculos, Redes y Acuerdos de Cooperación

Por **vinculación** se entiende cualquier tipo de relación, ya sea formal o no formal, mantenida con los agentes o instituciones del sistema de innovación; sin que sea necesario que haya implicado una retribución monetaria de alguna de las partes.

Las **redes** 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.

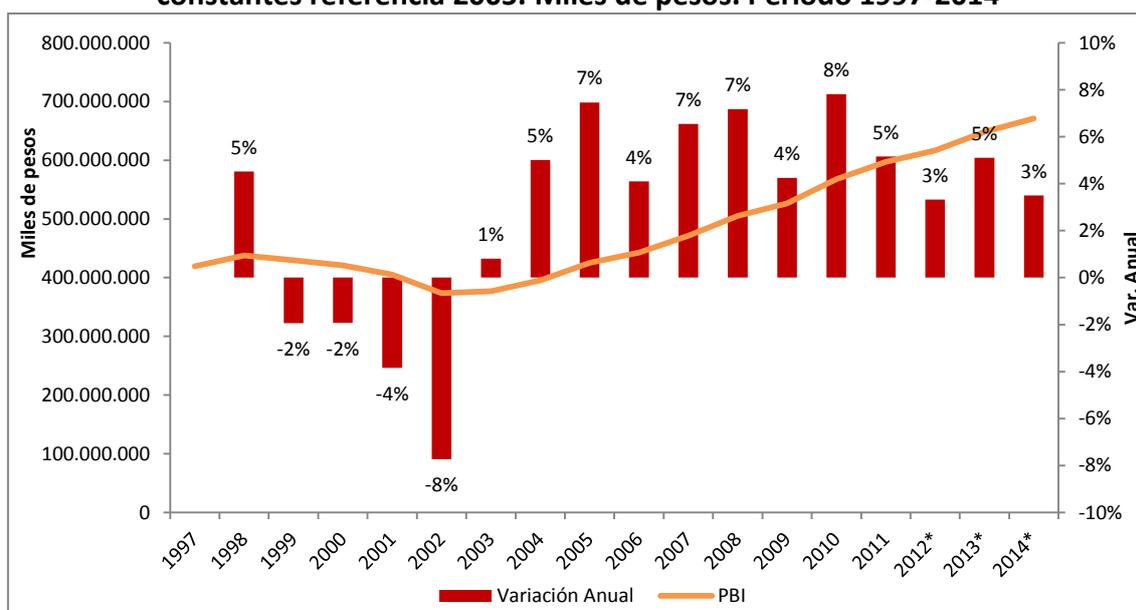
Un **acuerdo de cooperación** es un acuerdo explícito, formal o informal, entre dos o más empresas independientes, que uniendo o compartiendo parte de sus capacidades y/o recursos, instauran un cierto grado de interrelación, con objeto de incrementar sus ventajas competitivas.

2. EL CONTEXTO

Caracterizar los procesos que conducen a la innovación es una tarea compleja, ya que éstos no sólo involucran la interacción de un sinnúmero de elementos, sino que también son bastante heterogéneos; están determinados por ciertas condiciones contextuales, como el tamaño de la empresa, su actividad productiva, su grado de internacionalización, el ecosistema que la rodea, entre otras; y son esencialmente dinámicos: el conocimiento, las invenciones y las innovaciones de hoy son posibles gracias a aquellas creadas en el pasado (Hall y Rosenberg, 2010, p. 3). En esta sección se presenta un breve análisis del contexto macroeconómico de los principales sectores de actividad y una caracterización de las empresas de la EAI, que puede resultar útil para entender el estado de la innovación en el período de análisis.

Como muestra el gráfico 2.1 la economía uruguaya presenta desde 2003 un período de elevado crecimiento, lo que probablemente alcance a constituir la década más intensa y estable de crecimiento económico.

Gráfico 2.1: Producto Bruto Interno (PBI) y tasa de variación anual. Precios constantes referencia 2005. Miles de pesos. Período 1997-2014



Fuente: BCU. Nota:*Valores estimados.

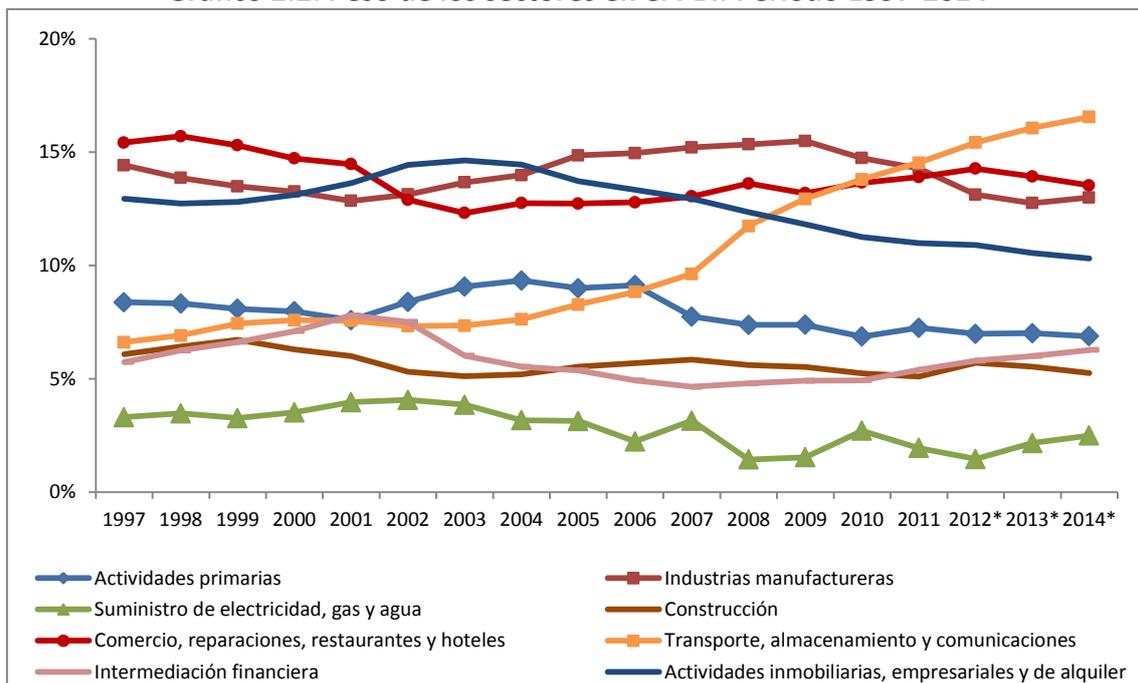
La industria manufacturera fue uno de los motores de esa dinámica. Durante los noventa⁴ se desacelera, motivada por el aumento de las importaciones competitivas, ligeramente compensadas por el aumento de las exportaciones al Mercosur. La conjunción de ambas fuerzas provocó que el volumen de producción industrial prácticamente se mantuviera estancado en este período, lo que implicó pérdida de peso en el PIB total que crecía a buen ritmo. Desde el comienzo del siglo XXI hasta 2009 el PBI industrial ha mostrado un fuerte dinamismo, lo que se corresponde con un

⁴ Interesa destacar que los cambios en las formas de estimar los agregados económicos en el nuevo sistema de cuentas nacionales implican una fuerte reducción del peso de la industria: en 1997 era casi un 20% del PIB según el sistema de contabilidad anterior, y pasa a menos del 15% de acuerdo a las nuevas cuentas nacionales.

incremento en el peso de las actividades industriales en el conjunto. Los últimos años muestran cierto enlentecimiento de la dinámica industrial, disminuyendo su peso en el PBI (Gráfico 2.2).

En contraposición, varios sectores de servicios consolidan su crecimiento y se muestran como los más dinámicos, donde los mismos ocupan una parte mayoritaria de la generación de valor e ingresos. Las dos “ganadoras” del período son *Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones*, así como *Comercio, Reparaciones, Restaurantes y Hoteles*; básicamente explicado por las telecomunicaciones, el turismo y la actividad portuaria.

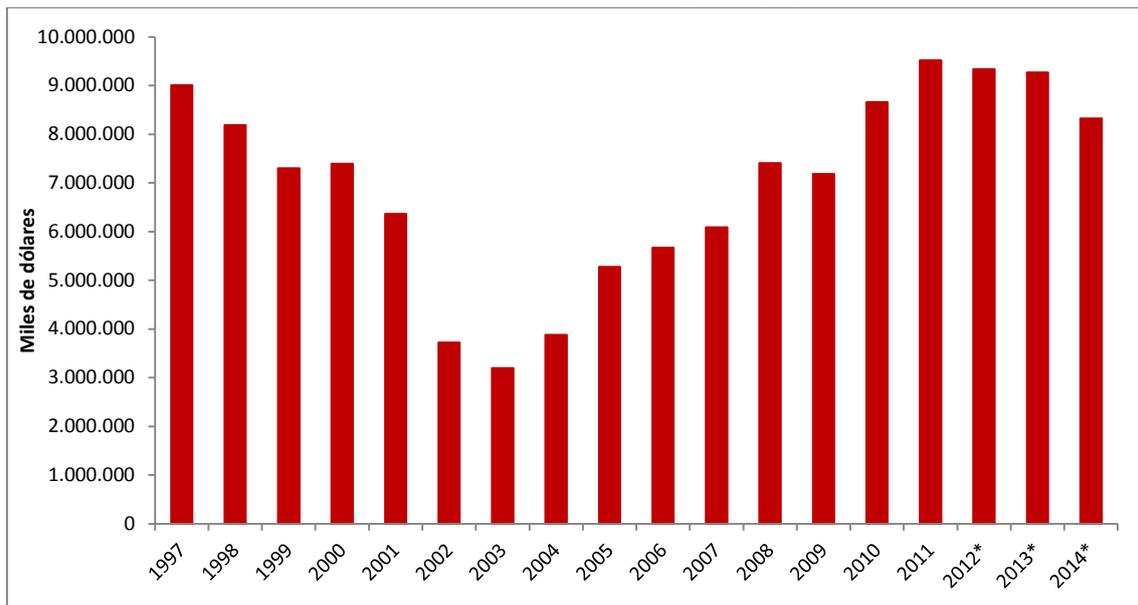
Gráfico 2.2: Peso de los sectores en el PBI. Período 1997-2014



Fuente: BCU.

Desde el año 2003 las exportaciones uruguayas han venido creciendo, pero en 2009 dicha tendencia se modificó, producto de una menor demanda mundial por bienes como consecuencia de la crisis en los países desarrollados. Luego de contraerse 4% en 2009, las ventas al exterior retoman su senda de crecimiento.

**Gráfico 2.3: Exportaciones bienes y servicios. Precios constantes referencia 2005.
Miles de dólares. Período 1997-2014**



Fuente: BCU. Nota:*Valores estimados.

En suma, el periodo de referencia de la EAI se corresponde con una fase de elevado crecimiento económico, donde se observa una leve desaceleración industrial, que se compensa con el crecimiento de los servicios, particularmente de *Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones*, y de *Comercio, Restaurantes y Hoteles*. En este escenario, las exportaciones del país se incrementan 8% en el periodo 2010-2012.

En este contexto, *¿Cómo se caracterizan las empresas de la EAI?* El cuadro 2.1 presenta las principales estadísticas descriptivas de las empresas según sector de actividad.

- ✓ En cuanto al tamaño, medido por el personal ocupado y las ventas, tanto en las empresas encuestadas de los sectores de servicios como las industriales son predominantemente pequeñas (64%) y medianas (30%).
- ✓ Pocas empresas cuentan con capital extranjero: 95% son nacionales, no constatándose diferencias por sector de actividad.
- ✓ En su conjunto, 12% de las empresas exporta una parte de su producción. No obstante dicho porcentaje crece notoriamente si se consideran las empresas industriales (16%), de las cuales aproximadamente la mitad exportan más del 60% de su producción.
- ✓ En cuanto a la antigüedad, las empresas de los sectores de servicios son relativamente más jóvenes que las industriales: 48% vs 29% tiene inicio de actividad en el último tramo de los años considerados.
- ✓ Montevideo es la región que concentra más empresas (65%), en tanto en el interior se destacan los departamentos de Canelones (8%), Maldonado (5%) y

Colonia (4%), no constatándose diferencias considerables entre los sectores de actividad de la EAI.

Cuadro 2.1: Características de las empresas según sector de actividad

		Industria		Servicios		Total	
		n	%	n	%	n	%
Capital Extranjero	Si	220	6	406	5	626	5
	No	3729	94	7443	95	11172	95
Tamaño según empleo y/o ventas(*)	Pequeña	2345	59	5200	66	7545	64
	Mediana	1350	34	2240	29	3591	30
	Grande	253	6	410	5	662	6
Exportaciones por tramos	No exporta	3311	84	7077	90	10388	88
	1% y 29%	240	6	319	4	559	5
	30% y 59%	92	2	182	2	274	2
	Más de 60%	305	8	272	3	577	5
Localización (**)	Montevideo	2718	69	4934	63	7652	65
	Canelones	354	9	584	7	938	8
	Maldonado	126	3	433	6	559	5
	Colonia	197	5	326	4	523	4
	Paysandú	93	2	268	3	361	3
	San José	126	3	182	2	307	3
	Salto	42	1	192	3	234	2
	Tacuarembó	31	1	166	2	198	2
	Soriano	60	2	128	2	189	2
	Lavalleja	7	0	167	2	173	2
	Río negro	29	1	122	2	151	1
	Rivera	33	1	86	1	119	1
	Rocha	1	0	107	1	108	1
	Cerro largo	23	1	74	1	97	1
	Flores	44	1	3	0	47	0
	Florida	30	1	19	0	48	0
	Artigas	20	1	10	0	30	0
Durazno	7	0	27	0	34	0	
Treinta y tres	7	0	22	0	29	0	
Antigüedad (***)	Hasta 1960	267	7	230	3	498	4
	1961-1980	764	19	634	8	1398	12
	1981-2000	1786	45	3220	41	5006	42
	2001-2014	1131	29	3766	48	4897	42

Nota: (*) Pequeña=5 a 19 empleados y ventas hasta \$24.190.000, Mediana=20 a 99 empleados y ventas hasta \$1.814.250.000, y Grande=100 o más empleados y/o ventas mayores a \$1.814.250.000. (**) Para la variable localización se toma el departamento de la empresa de acuerdo a su dirección fiscal. (***) Para la variable antigüedad se considera la fecha de inicio de actividad de la empresa.

En promedio la productividad, medida como los ingresos por ventas sobre el personal ocupado⁵, es mayor en la industria que en los servicios seleccionados, lo que se explica porque estos últimos son más intensivos en mano de obra, mientras que la industria es intensiva en el uso de capital. Sin embargo, en el periodo 2010-2012 la productividad

⁵ Si bien se reconoce que un mejor indicador podría ser el de productividad total de los factores (PTF), su cálculo requiere imponer ciertos supuestos sobre el modelo de función de producción y también de datos de calidad sobre existencias de capital e inversión en capital fijo. Esto implica un mayor nivel de complejidad, debido a la necesidad de trabajar con datos que son contaminados con errores de medición, por lo cual se prefiere trabajar con una medida limpia de productividad: la productividad del trabajo.

tiene forma de U invertida en la industria, mientras que crece anualmente en los servicios seleccionados. Cabe señalar que se pueden encontrar heterogeneidades a nivel de rama.

Cuadro 2.2: Evolución de la productividad del trabajo. En dólares. Años 2010, 2011 y 2012

	Industria			Servicios		
	Media	Desviación típica	Máximo	Media	Desviación típica	Máximo
2010	107.233	440.080	7.800.005	48.794	205.700	9.898.983
2011	140.219	1.104.976	29.251.082	56.129	310.820	18.898.209
2012	109.050	445.963	8.913.796	59.657	364.129	22.599.705

En cuanto a los recursos humanos, en el año 2012 el personal ocupado de las empresas de la EAI suma 465.974 personas, incrementando un 7% respecto al año 2010. A nivel de sectores, el 30% del personal ocupado pertenece a las empresas del sector industrial y el porcentaje restante a servicios (Cuadro 2.3), principalmente del subsector de *Actividades relacionadas con la salud humana* y de *Transporte por vía terrestre*.

Cuadro 2.3: Evolución del personal ocupado. Años 2010, 2011 y 2012

	Industria		Servicios		Total	
	N	%	n	%	n	%
2010	136.556	31%	298.399	69%	434.955	100%
2011	137.444	30%	323.237	70%	460.682	100%
2012	137.877	30%	328.097	70%	465.974	100%

A nivel general, la ocupación en el año 2012 se estructura de la siguiente manera: 40% empleados, 34% obreros y 12% de profesionales, observándose diferencias en la distribución del personal por sector de actividad (Cuadro 2.4). En particular, destaca la proporción de empresas que contrata personal calificado (profesionales y técnicos) resultando notoriamente mayor en los servicios que en las empresas industriales (27% vs 8%).

Cuadro 2.4: Personal ocupado según categorías ocupacionales. Año 2012

	Industria		Servicios		Total	
	n	%	n	%	n	%
Empleados	34.197	25%	153.191	47%	187.388	40%
Obreros	86.400	63%	72.789	22%	159.190	34%
Profesionales	5.990	4%	49.501	15%	55.492	12%
Técnicos	6.012	4%	36.449	11%	42.461	9%
Otro personal	2.783	2%	10.704	3%	13.487	3%
Personal de otras empresas	2.076	2%	4.592	1%	6.668	1%
Trabajadores a Domicilio	419	0%	870	0%	1.288	0%
Total	137.877	100%	328.097	100%	465.974	100%

¿Cuáles son las áreas de formación de los profesionales empleados en las empresas? El cuadro 2.5 muestra la diversidad de formaciones por sector. En las empresas industriales predomina la contratación de administradores y contadores (29%),

seguidos por los ingenieros (eléctricos, industriales y civiles (14%); y químicos y alimentarios (11%)).

Por su parte, en los servicios predominan los profesionales en ciencias médicas (62%), vinculados a las *Actividades relacionadas con la salud humana*.

Cuadro 2.5: Especialización de los profesionales según área de conocimiento. Año 2012

	Industria		Servicios		Total	
	n	%	n	%	n	%
Ciencias Médicas	196	3%	30915	62%	31111	56%
Administración y Contabilidad	1742	29%	5476	11%	7218	13%
Ingeniería de Sistemas y Computación	252	4%	2943	6%	3195	6%
Humanidades y otros	161	3%	2176	4%	2337	4%
Ingeniería Eléctrica, Industrial, Civil, etc.	851	14%	1482	3%	2334	4%
Ciencias Sociales	163	3%	2112	4%	2275	4%
Escribanía y Abogacía	488	8%	1617	3%	2105	4%
Ciencias Exactas asociada a Química o Física	526	9%	526	1%	1052	2%
Diseño, Arquitectura y Paisaje	235	4%	734	1%	969	2%
Ingeniería Química y Alimentaria	653	11%	297	1%	950	2%
Ciencias Naturales	129	2%	708	1%	837	2%
Ciencias Agrícolas	529	9%	279	1%	808	1%
Ciencias Exactas asociada a Matemática o Estadística	65	1%	235	0%	300	1%
Total	5990	100%	49501	100%	55492	100%

3. RESULTADOS GENERALES

A continuación se presentan los principales resultados de la EAI del período 2010-2012 agrupados en cuatro áreas temáticas: *Esfuerzos y Capacidades de Innovación*, *Resultados de las Actividades de Innovación (AI)*, *Estrategia de Vinculación con el Sistema Nacional de Innovación (SNI)* y *Factores que Obstaculizan la Innovación*.

A efectos de establecer comparaciones y precisar diferencias en el desempeño innovador de las empresas, los datos presentados también consideran las anteriores ediciones de la EAI (períodos 1998-2000, 2001-2003, 2004-2006 y 2007-2009). En todos los casos los datos fueron ponderados.

Asimismo, partiendo del hecho estilizado de que los patrones de innovación son heterogéneos entre los sectores productivos de una economía, todas las variables analizadas fueron desagregadas por sector de actividad, y las secciones de Esfuerzos y Capacidades de Innovación y de Resultados de las AI presentan también información a nivel de subsectores. Con el fin de facilitar la lectura de los cuadros y el análisis de la información se opta por trabajar con 12 subsectores industriales y 7 subsectores de servicios, de un total de 23 y 29 respectivamente según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) revisión 4 a 2 dígitos. Este criterio de agregación toma en cuenta, además, la similitud de las empresas en variables vinculadas al proceso de innovación, tales como las actividades de innovación que realiza, los resultados que obtiene, y los recursos humanos y financieros destinados a estas.

Para la presentación de los resultados descriptivos de la EAI se elaboraron tablas con datos por tamaño de empresa, presencia de capital extranjero, tipo de empresa (pública/privada) y sector de actividad de la CIIU Rev. 4 a 2 dígitos. Las mismas se encuentran disponibles en la página Web de la ANII⁶.

3.1 ESFUERZOS Y CAPACIDADES DE INNOVACIÓN

En esta sección se describen los principales esfuerzos y estrategias realizadas por las empresas para innovar, tratando de caracterizar las actividades de innovación que realizan, así como las principales capacidades puestas en juego. Es decir, los recursos humanos y financieros destinados a innovar.

3.1.1. Actividades de innovación realizadas

Los resultados de la EAI muestran que durante el período 2010-2012 el 24% de las empresas realiza alguna actividad de innovación⁷. Dicha proporción disminuye cuatro puntos porcentuales respecto al período 2007-2009.

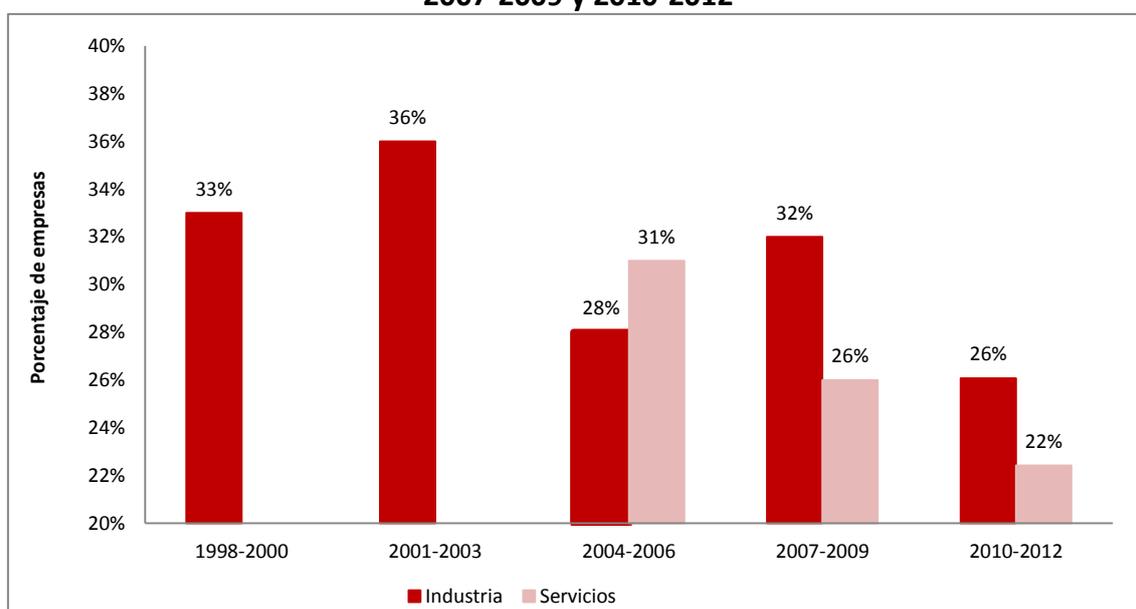
⁶Actualmente en: www.anii.org.uy/web/?q=node/255

⁷ La EAI adopta los criterios muestrales de la Encuesta Económica Anual, seleccionando a las empresas de acuerdo a la clase de actividad principal y al tamaño de las mismas (personal ocupado y/o a las ventas) y no considera variables vinculadas al proceso de innovación. Dado que el ponderador que surge de aplicar estos criterios, favorece la representación de las empresas de mayor tamaño, siguiendo a Cassonni (2012), se calculó un nuevo expansor que relativiza este sesgo muestral. Al comparar los

Al desagregar por sector de actividad, la mayor caída de la tasa de innovación se observa en las empresas industriales, con una disminución de 6 puntos porcentuales respecto al período anterior, pero ubicándose en valores similares al 2004-2006. Como se observa en el gráfico 3.1 la trayectoria de la tasa de innovación de las empresas industriales es oscilante, con picos que se registran en el 2001-2003 y 2007-2009, período de crisis y de crecimiento, respectivamente.

Por su parte, en las empresas de los sectores de servicios la tasa de innovación disminuye sostenidamente desde la primera medición (2004-2006).

Gráfico 3.1: Evolución del porcentaje de empresas innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 1998-2000, 2001-2003, 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012



Diversos autores han argumentado acerca de la importancia de la fase del ciclo económico en que se ubica la EAI para entender sus resultados (Yoguel y Boscherini, 1996, Pittaluga y Llambi, 2005, Cassoni y Ramada, 2010, entre otros). En este sentido, debe tenerse en cuenta que el análisis de los resultados de la última encuesta refiere a un período de crecimiento de la economía uruguaya, con una tasa promedio del 6% anual desde 2010 y hasta 2012⁸. En el período de referencia, la industria

resultados, no se encuentran diferencias significativas entre los ponderadores en la tasa de innovación a nivel de sector y por tamaño. La tasa de innovación global se ubica para ambos ponderadores en 24%, coincidiendo también en la tasa de servicios con un 22%, y haciendo una diferencia de 1 punto porcentual en la industria con una tasa del 26% y del 27% según el ponderador original y el nuevo respectivamente. Las mayores diferencias se verificaron a nivel de ramas, particularmente para: *Fabricación de productos textiles; Fabricación de papel y de los productos de papel; Fabricación de sustancias y productos químicos; Fabricación de metales comunes; Fabricación de equipo eléctrico; Fabricación de la maquinaria y equipo n.c.p.; Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; Recolección, tratamiento y eliminación de desechos, recuperación de materiales*. En estas ramas las diferencias entre los ponderadores superan los 10 puntos porcentuales. Se opta por emplear el ponderador proporcionado por el INE reconociendo estas diferencias, las cuales serán consideradas en el diseño muestral de la próxima edición de la EAI

⁸ Datos del BCU, Producto interno bruto por industrias. Serie anual, precios constantes de 2005, Miles de pesos a precios de 2005.

manufacturera creció 4% y los servicios considerados incrementaron su actividad el 11%.

Estos resultados sugieren que en la industria manufacturera la realización de AI no necesariamente evoluciona igual al el ciclo económico que atraviesa la economía y particularmente el sector.

En tanto, en los servicios la realización de AI tendría una evolución contracíclica. En este sentido la hipótesis que se propone es que las empresas han buscado aprovechar el contexto económico favorable, donde el mercado interno presenta un fuerte dinamismo⁹ y las exportaciones crecen, logrando ser competitivas sin ser prioridad el desarrollo de actividades de innovación.

En este contexto, cabe considerar que el sector de servicios presenta algunas características específicas que impregnan su proceso de innovación, así como su rol y articulación en el proceso global de innovación de la economía¹⁰. Por un lado, es un sector particularmente diverso en su composición, tanto en relación al tipo de actividades que involucra como a su dinamismo. Por otro, debido al escaso e incipiente desarrollo de la investigación sobre innovación en servicios, el marco conceptual que encuadra este relevamiento sigue en buena medida los esquemas metodológicos y conceptuales de la industria, donde existe mayor acumulación teórica y empírica. Como afirma Smith (2005) respecto de las encuestas CIS (*Community Innovation Survey*), los formatos de las encuestas de innovación para el sector servicios, son escasamente ilustrativas del proceso de innovación en el sector y requieren aun de mayor estudio.

Asimismo, la caída en la tasa de innovación en ambos sectores puede leerse a la luz del aprendizaje que conlleva la aplicación de sucesivas EAI. Se postula que el hecho de que cada tres años, propietarios o directivos de empresas diligencien un formulario sobre innovación podría haber permitido una mayor socialización y apropiación de lo que es la innovación, del tipo de actividades que esta exige y de los resultados que se obtienen con tales procesos, generando un ajuste en la confiabilidad y la calidad de la información.¹¹

Como se puede observar en el gráfico 3.2, al igual que lo verificado en las mediciones anteriores de la EAI, la *Adquisición de Bienes de Capital* es la principal estrategia de las empresas para incrementar su acervo tecnológico. No obstante, se observa una leve caída en la proporción de empresas que realizan esta actividad respecto al período anterior, pasando de 15% al 13%.

⁹ Cinve (2011). "Claves y Tendencias" En: www.cinve.org.uy/wp-content/uploads/2013/12/CyT_-106-2011-11_cpa.pdf

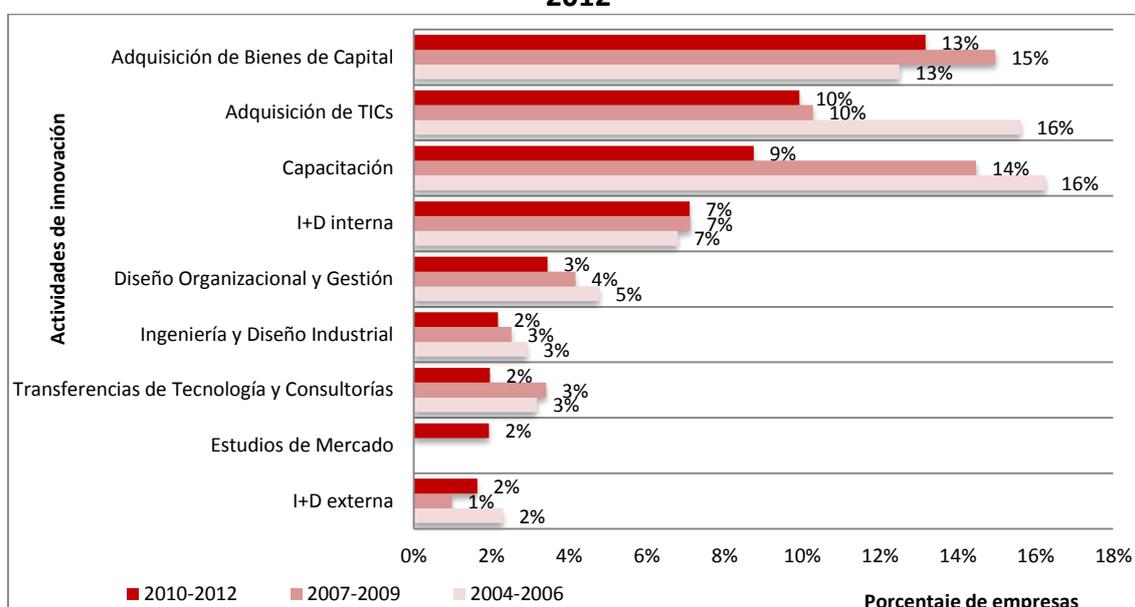
¹⁰ Como señala Miles (2001), el estudio de la innovación en el sector de servicios arroja luz sobre el proceso de innovación a lo largo de la economía en su conjunto.

¹¹ Resultados similares fueron encontrados en: Arias, D., Sánchez, E., Mora, H. y Villarreal, N. (2013): "Estudio comparativo de los resultados de las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) en la industria manufacturera de Colombia desde una perspectiva sectorial".

La segunda AI en importancia es la *Adquisición de TIC*, realizada por 10% de las empresas en el período. La importancia de ambas actividades reflejan la escasa actividad tecnológica endógena de las empresas, característica que está bastante extendida a nivel latinoamericano y Uruguay no es la excepción.

Asimismo, *Capacitación del personal*, que en los períodos de análisis anteriores era señalada como la segunda actividad conducente a la innovación (en términos de empresas que desarrollaban la misma), es la que mayor caída registra en el período 2010-2012, pasando del 14% de las empresas a 9% en el último período. Esto implica que más del 90% de las empresas uruguayas durante 2010-2012 no realizaron actividades de capacitación del personal orientadas a producir mejoras en su funcionamiento, ampliar la gama o aumentar la calidad de los productos y/o servicios ofrecidos.

Gráfico 3.2: Actividades de Innovación realizadas por las empresas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012



Por su parte, las actividades de *Ingeniería y Diseño industrial*, *Diseño Organizacional y de Gestión* y *Transferencias de Tecnología y Consultorías* en el período 2010-2012, disminuyen levemente respecto a las proporciones alcanzadas en los períodos anteriores.

Finalmente, a diferencia de la evolución presentada por el resto de las AI, la I+D mantiene los valores observados para los período anteriores (7% de las empresas realizan *I+D interna* y 2% *I+D externa*).

El análisis de las correlaciones entre las AI realizadas en el período 2010-2012 permite distinguir 4 grupos: 1) *I+D interna*¹², *I+D externa* y *Trasferencias de Tecnología y Consultorías*, actividades vinculadas a la generación de conocimiento; 2) *Adquisición de*

¹² Cabe considerar que I+D interna también parece ser transversal a todas las AI, sin embargo se opta por agruparla en “actividades vinculadas a la generación de conocimientos”.

Bienes de Capital y TIC, asociadas a la compra de tecnología, 3) Ingeniería y Diseño Industrial y Diseño Organizacional y Gestión y Estudios de Mercados, referentes a la preparación para la producción o provisión de servicios y comercialización, 4) Capacitación del personal, transversal a todas las actividades (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1: Correlaciones de las actividades de innovación. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

	I+D Interna	I+D Externa	Trasferencias de Tecnología y Consultorías	Bienes de Capital	Adquisición de TIC	Ingeniería y Diseño Industrial	Diseño Organizacional y Gestión	Estudios de Mercado	Capacitación
I+D Interna	1	,352	,254	,288	,283	,255	,281	,185	,506
I+D Externa	,352	1	,215	,146	,125	,111	,172	,182	,263
Trasferencias de Tecnología y Consultorías	,254	,215	1	,152	,218	,135	,181	,088	,266
Adquisición Bienes de Capital	,288	,146	,152	1	,302	,225	,198	,118	,360
Adquisición de TIC	,283	,125	,218	,302	1	,119	,260	,108	,362
Ingeniería y Diseño Industrial	,255	,111	,135	,225	,119	1	,225	,104	,247
Diseño Organizacional y Gestión	,281	,172	,181	,198	,260	,225	1	,195	,393
Estudios de Mercado	,185	,182	,088	,118	,108	,104	,195	1	,228
Capacitación	,506	,263	,266	,360	,362	,247	,393	,228	1

Nota: Todas las correlaciones son significativas al nivel 0,01 (bilateral).

Al analizar los grupos de AI desagregados por sector de actividad, la industria manufacturera en el período 2007-2009 muestra porcentajes considerablemente altos de empresas que realiza AI en los 4 grupos, en tanto los resultados del 2010-2012 resultan similares al 2004-2006. Considerando esta evolución, en el último período resulta llamativa la caída del porcentaje de empresas que realiza actividades vinculadas a la *Generación de Conocimientos y Capacitación*.

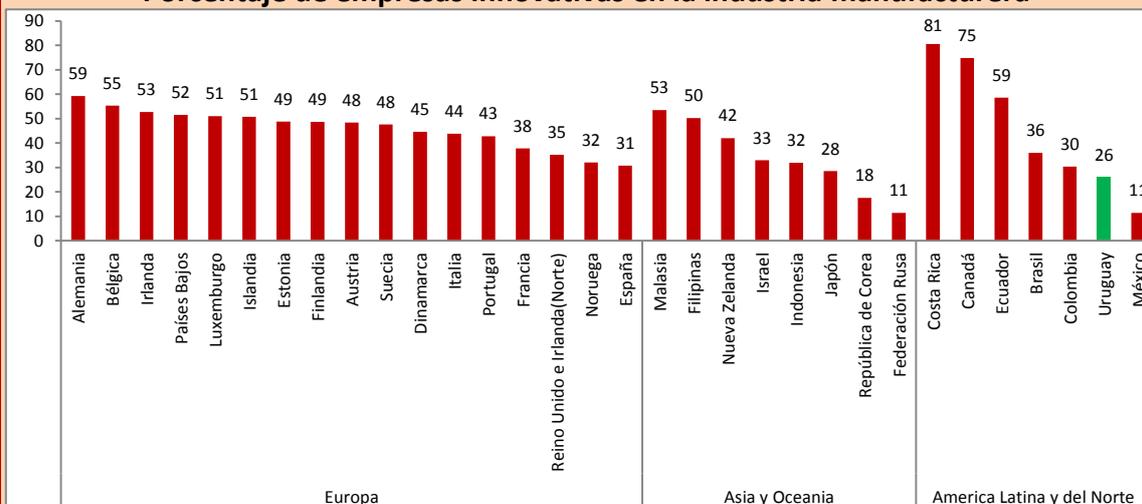
En tanto, los servicios seleccionados presentan un comportamiento diferente. El período 2010-2012 muestra valores similares al período anterior con excepción de la actividad de *Capacitación*, que presenta una tendencia descendente entre los períodos analizados.

Cuadro 3.2: Actividades de Innovación según grupos. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012

	Industria			Servicios		
	2004-2006	2007-2009	2010-2012	2004-2006	2007-2009	2010-2012
Generación de conocimientos	12%	17%	13%	13%	9%	10%
Compra de tecnología	29%	30%	27%	28%	22%	21%
Preparación para la producción y/o comercialización	8%	8%	8%	7%	6%	7%
Capacitación	13%	15%	9%	19%	14%	9%
Total	28%	32%	26%	31%	26%	22%

Uruguay en el Mundo (1)

Porcentaje de empresas innovativas en la industria manufacturera



Fuente: Estadísticas Unesco. En: www.data.uis.unesco.org/index.aspx?queryid=263

Nota: Último dato disponible entre los años 2010-2012.

El gráfico presenta una comparación de las tasas de innovación en la industria manufacturera de los diferentes países para los que se cuenta información en el período 2010-2012. De 32 países considerados, Uruguay se encuentra en el lugar 29, con una tasa de innovación en la industria manufacturera que se ubica 17 puntos porcentuales por debajo al promedio de los países. No obstante, la misma es similar a Colombia, Japón y España.

El cuadro 3.3 presenta la evolución del porcentaje de empresas que han realizado al menos una AI, discriminado por subsector industrial. En el último período de análisis se observa un notorio incremento en este indicador en Productos Químicos, y Productos de Caucho y de Plástico en relación a los períodos anteriores. Otros subsectores mantienen relativamente estable el porcentaje de firmas innovativas respecto al periodo anterior, tales como: *Productos derivados de la refinación del petróleo; Madera, Papel y Productos de Papel; Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas; Vehículos y equipo de transporte; y Otras Industrias*. En el resto de los subsectores se observan caídas.

Acorde a esta evolución, en el período 2010-2012 el subsector que presenta mayor porcentaje de empresas innovativas es *la Fabricación de Productos Químicos (51%)*, seguido por el subsector *de Actividades de Impresión y Reproducción de Grabaciones (46%)* y *de Caucho y Plástico (42%)*.

Por su parte, los subsectores que registraron menor porcentaje de empresas innovativas son: *Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos; y Productos derivados del Metal*, con el 18% de empresas innovativas respectivamente.

Cuadro 3.3: Porcentaje de Empresas Innovativas por sector. Industria manufacturera. Períodos 1998-2000, 2001-2003, 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012

	1998- 2000	2001- 2003	2004- 2006	2007- 2009	2010- 2012
Alimentos, Bebidas y Tabaco	33%	50%	20%	28%	19%
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	29%	38%	12%	25%	18%
Madera, Papel y Productos Papel	30%	35%	23%	23%	23%
Impresión y reproducción de grabaciones	37%	48%	55%	62%	46%
Productos de la refinación del petróleo	50%	100%	100%	100%	100%
Productos Químicos	55%	76%	42%	44%	51%
Productos de Caucho y de Plástico	10%	47%	39%	38%	42%
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	10%	49%	31%	29%	29%
Productos derivados del metal	35%	40%	16%	22%	18%
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	46%	48%	31%	56%	38%
Vehículos y equipo de transporte	64%	59%	29%	34%	35%
Otras Industrias	19%	59%	24%	27%	29%
Total Industria	33%	36%	28%	32%	26%

Al respecto, resulta relevante la discusión sobre la importancia de cada uno de estos subsectores y su incidencia en la economía uruguaya. De acuerdo a información proporcionada por el INE para el año 2010, *Productos Químicos* representa el 8% del VAB manufacturero; *Productos Caucho y de Plástico* el 3%, y el subsector de *Impresión y Reproducción de Grabaciones* el 2%, mostrando que los subsectores con mayor número de empresas que realizan AI inciden relativamente poco en el VAB manufacturero.

Las AI más frecuentes de estos subsectores fueron la *Compra de Tecnología* principalmente de *Bienes de Capital*, seguido por las actividades de *Generación de Conocimientos* mediante I+D interna. No obstante, el perfil empresarial de las innovativas de estos subsectores es muy diferente.

Las empresas de *Impresión y Reproducción de Grabaciones* pertenecen todas al sector privado, 99% son nacionales, 98% son PyMEs, y tan sólo 9% exporta su producción.

Por otro lado, el subsector de *Productos Químicos* se compone de 100% de empresas del sector privado, 19% tiene capital extranjero, 17% son grandes y 50% está inserta en el mercado internacional.

Finalmente, *Productos Caucho y de Plástico*, se conforma de empresas privadas, 29% tiene capital extranjero, 14% son grandes y 51% exporta.

En cuanto a los servicios seleccionados, en términos evolutivos la tasa de innovación disminuye para todos los subsectores, con excepción de *Actividades relacionadas con la Salud Humana*, aspecto que podría estar vinculado a cambios acontecidos a través de la implementación del Sistema Nacional Integrado de Salud, que lleva a las prestadoras a buscar una diferenciación en el mercado de los servicios ofrecidos (Cuadro 3.4).

Cuadro 3.4: Porcentaje de Empresas Innovativas por sector. Servicios seleccionados. Períodos 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012

	2004-2006	2007-2009	2010-2012
Suministro de electricidad y agua	50%	52%	36%
Transporte y almacenamiento	33%	24%	21%
Alojamiento y servicio 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%

Cabe considerar que estudios sobre innovación en el sector servicios realizados en países de la Unión Europea (Miles y Tether, 2004) evidencian una alta heterogeneidad a nivel de subsectores, pudiéndose encontrar desde subsectores intensivos en conocimiento¹³ de alta tecnología (como *Información y Comunicaciones*), hasta aquellos que casi no cuentan con empresas innovativas (como pueden ser los vinculados a “*Servicios Tradicionales*”¹⁴).

En este sentido, en todos los períodos de análisis *Información y Comunicación* presenta el mayor porcentaje de empresas innovativas, siendo las AI más frecuentes las vinculadas a la *Generación de Conocimientos*, particularmente *I+D interna*. Este subsector se encuentra compuesto principalmente por PyMEs (95%), nacionales (94%), y empleadoras de personal calificado (46% son profesionales y técnicos), lo que da cuenta de su dinamismo e importancia para el desarrollo de la denominada sociedad del conocimiento (Sundbo, 2002).

¹³ La constatación de que el esfuerzo tecnológico no es uniforme en todos los sectores económicos ha llevado a establecer diversas metodologías de clasificación. La OCDE estudió desde 1989 este aspecto y elaboró una metodología que permite clasificar a los sectores sobre la base de tres indicadores de intensidad tecnológica que reflejan en diferentes grados la capacidad de generar y utilizar tecnología: gastos en I+D en relación con el valor añadido; gastos en I+D en relación con la producción; y gastos en I+D más gastos relativos a la tecnología incorporada en los bienes intermedios y en los bienes de inversión en relación con la producción. A partir de estos criterios, la OCDE publicó una lista que agrupaba a todos los sectores industriales en cuatro categorías: alta, media alta, media baja y baja tecnología. Los sectores industriales de alta tecnología son: *Aeroespacial, Farmacéutica, Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática, Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones y Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión*. Al mismo tiempo, Eurostat ha clasificado los sectores intensivos en conocimientos de Alta Tecnología en función de algunas de sus características: obtienen buenos retornos tecnológicos, necesitan compartir riesgos, la intensidad en I+D es elevada, los ciclos de vida de los productos son cada vez más cortos y presentan un alto grado de movilidad de los factores. Los servicios de alta tecnología son: *Correos y Telecomunicaciones, Actividades Informáticas, e Investigación y Desarrollo*. Una limitante importante de esta clasificación es que su aplicación, para el caso de los países en desarrollo, supone analizar estas economías como si funcionaran de la misma forma que en los países desarrollados, aun cuando se verifica que las actividades de I+D difieren significativamente en intensidad y composición en uno y otro escenario (Bianco, 2006).

¹⁴ Por ejemplo: Alojamiento y Servicios de comida, Actividades Administrativas y Servicios de Apoyo, entre otros.

Para la lectura de los resultados de la tasa de innovación en el período 2010-2012 resulta necesario considerar el contexto macroeconómico, con la cautela de no realizar una interpretación lineal entre la realización de AI y la fase del ciclo que atraviesa la economía en el período. Por otro lado, se sugiere que el concepto de innovación ha logrado permear al empresariado uruguayo producto de la aplicación de las sucesivas encuestas, generando un ajuste en la calidad de la información obtenida.

Resulta llamativo que en un contexto de caída del porcentaje de empresas que realiza AI, la I+D se mantiene en sus valores observados desde 2004-2006, lo que implica relativa estabilidad del número de firmas participando de la generación de conocimientos del país.

En términos sectoriales, si bien en las tres mediciones de servicios, el porcentaje de empresas que realiza AI disminuye, en el período 2010-2012 el panorama resultó mejor que en la industria; no sólo porque la caída de la tasa de innovación es menor, sino porque logra mantener el porcentaje de empresas que realiza actividades vinculadas a la *Generación de Conocimientos* respecto al período anterior.

En la industria, todos los subsectores muestran una caída en la tasa de innovación, con excepción de *Productos Químicos, y de Caucho y Plástico*, los cuales tienen poca incidencia en el VAB manufacturero. En los servicios, la excepción a la caída del período está dada por las *Actividades relacionadas con la Salud Humana*, subsector intensamente regulado en los últimos años.

Finalmente, se encuentra que el tamaño de la firma, la orientación al mercado internacional, la calificación de los recursos humanos, la vinculación a través de acuerdos y redes científicas y tecnológicas y la obtención de financiamiento público inciden en la decisión de innovar y en el esfuerzo de inversión realizado en el período.

3.1.2. Inversión de las actividades de innovación¹⁵

En las empresas innovativas el promedio de inversión anual alcanza a los 429 millones de dólares durante el período 2010-2012 y el monto invertido en el último año alcanza el 1.4% del PBI total de la economía¹⁶.

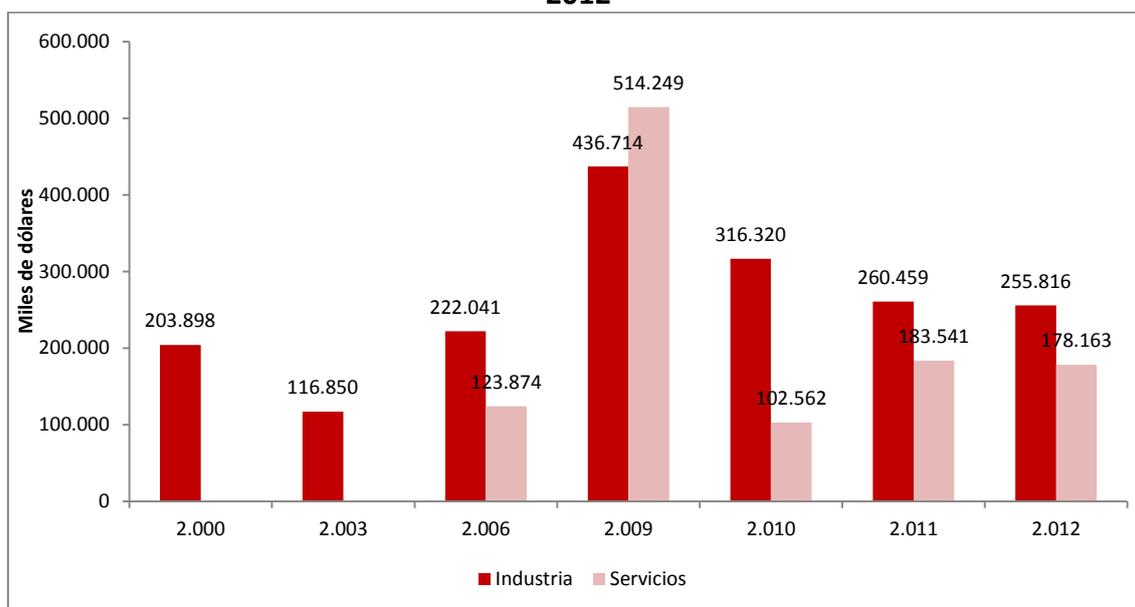
En las empresas industriales la trayectoria de la inversión en AI muestra una tendencia creciente desde el año 2003 (en el que la crisis económica implicó una reducción significativa), hasta el año 2009, en el que la inversión en AI más que duplicó su valor inicial (en el año 2000). Desde el año 2010 se observan descensos sistemáticos en los registros de esta variable (Gráfico 3.3).

¹⁵ En la edición 2010-2012 la pregunta sobre inversión en AI pide los montos desagregados para cada uno de los años del período en lugar de un valor total como en las ediciones anteriores.

¹⁶ El gasto del sector privado de la EAI no es el mismo que el gasto privado que surge del relevamiento sobre Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT). La diferencia principal es que no todas las actividades de innovación que considera la EAI son computadas como ACT.

La situación general respecto a la evolución de la inversión de la innovación en los servicios seleccionados no resultó mejor. La inversión total en AI se multiplica por más de cuatro veces en el año 2009 respecto a la primera medición (2006). En el año 2010 alcanza su menor valor histórico recuperándose levemente en los años siguientes.

Gráfico 3.3: Inversión total en Actividades de Innovación. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Miles de dólares. Años 2000; 2003; 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012



En todas las ediciones de la EAI la *Compra de Tecnología* es la principal inversión que realizan las empresas, particularmente en *Bienes de Capital*. Si bien en el año 2009 presenta un valor inusualmente alto, los montos del período 2010-2012 son superiores a los alcanzados en 2006, de modo tal que la variación punta a punta es de 17% (Cuadro 3.5). Similar trayectoria presentan las inversiones vinculadas a las actividades de *Preparación para la producción y/o comercialización*, mientras que *Capacitación* tiene una tendencia oscilante entre los años considerados.

Cuadro 3.5: Inversión en Actividades de Innovación. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Miles de dólares. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012

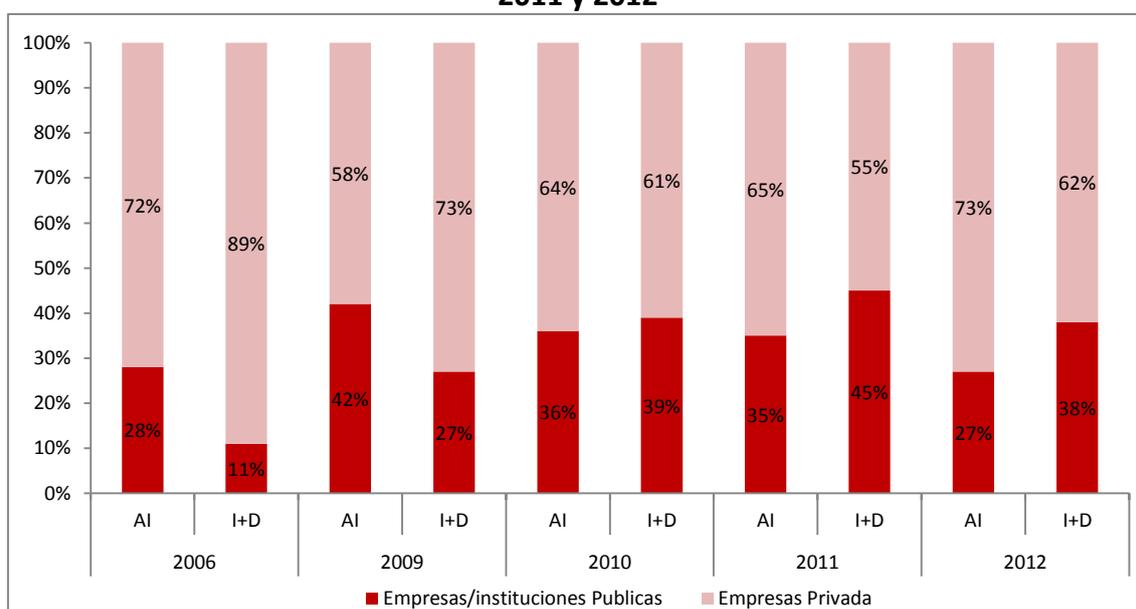
	2006	2009	2010	2011	2012	Var. 06-12
Generación Conocimientos	34.073	90.034	61.150	73.962	77.249	127%
Compra de Tecnología	275.699	801.619	341.839	341.337	322.164	17%
Preparación producción y/o comercialización	22.045	46.949	10.889	16.207	25.153	14%
Capacitación	14.098	12.361	5.003	12.495	9.413	-33%
Total	345.915	950.963	418.881	444.000	433.979	25%

Cabe destacar que en el caso de *Generación de Conocimientos*, el monto del 2012 más que duplica el alcanzado en el año 2006, resultado que se explica, en parte, por la inversión en I+D realizada por los servicios, principalmente *Suministro de electricidad*,

gas, vapor y aire acondicionado e Investigación y desarrollo científicos, como se verá más adelante.

Para tratar de comprender estos comportamientos interesa indagar qué porcentaje de la inversión en AI e I+D es explicado por empresas públicas¹⁷ y privadas. Como es posible observar en el gráfico 3.4 poco más del 40% de las inversiones del año 2009 se explican por las empresas públicas, descendiendo su peso en el total para el período 2010-2012. Por su parte, el peso de las empresas públicas en las inversiones en I+D presenta una tendencia creciente, llegando a explicar en 2011 el 45% de la misma.

Gráfico 3.4: Porcentaje de Inversión en Actividades de Innovación e I+D por tipo de empresa. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012



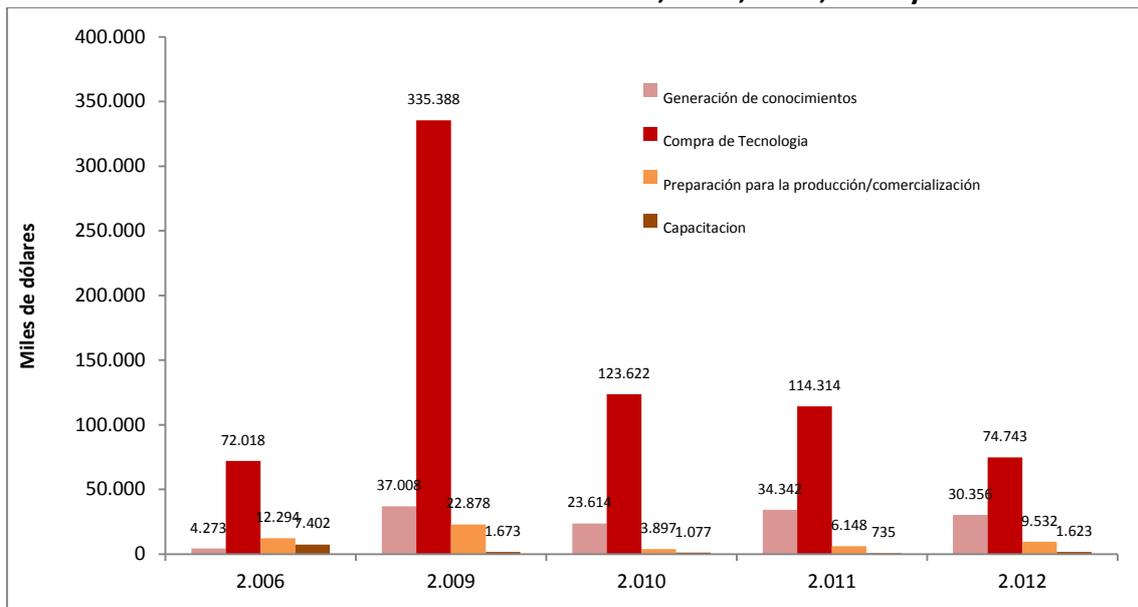
Estos resultados muestran el peso de las empresas públicas en la inversión en AI. Cabe preguntarse *¿en qué invierten las empresas públicas?* Las inversiones se concentran en *Compra de Tecnología*, principalmente *Bienes de Capital*, de tal forma que en el año 2009 representan el 35% de la inversión total en AI (Gráfico 3.5). En los años siguientes, disminuye el peso de esta actividad de innovación en el total. También se destaca el peso de empresas públicas en las inversiones en actividades vinculadas a la *Generación de Conocimiento*, que viene creciendo paulatinamente desde 2006.

Entre las inversiones públicas, que explican la mayor parte de esta evolución, se destacan: las inversiones de ANCAP en su planta de desulfurización; la producción de biocombustibles de ALUR, nuevos desarrollos en los sistemas informáticos de UTE, y la ampliación de la red y servicios de accesos de banda ancha por parte de Antel¹⁸.

¹⁷ Dentro de las empresas/instituciones públicas se incluyen las asociaciones Público-Privadas. En 2010-2012 y 2007-2009 hay 28 empresas públicas en el total de marco muestral, lo que representa el 0,3% del total de empresas. En 2004-2006 hay 64 organizaciones públicas en la base ponderada, lo que representa el 0.7% del total de empresas.

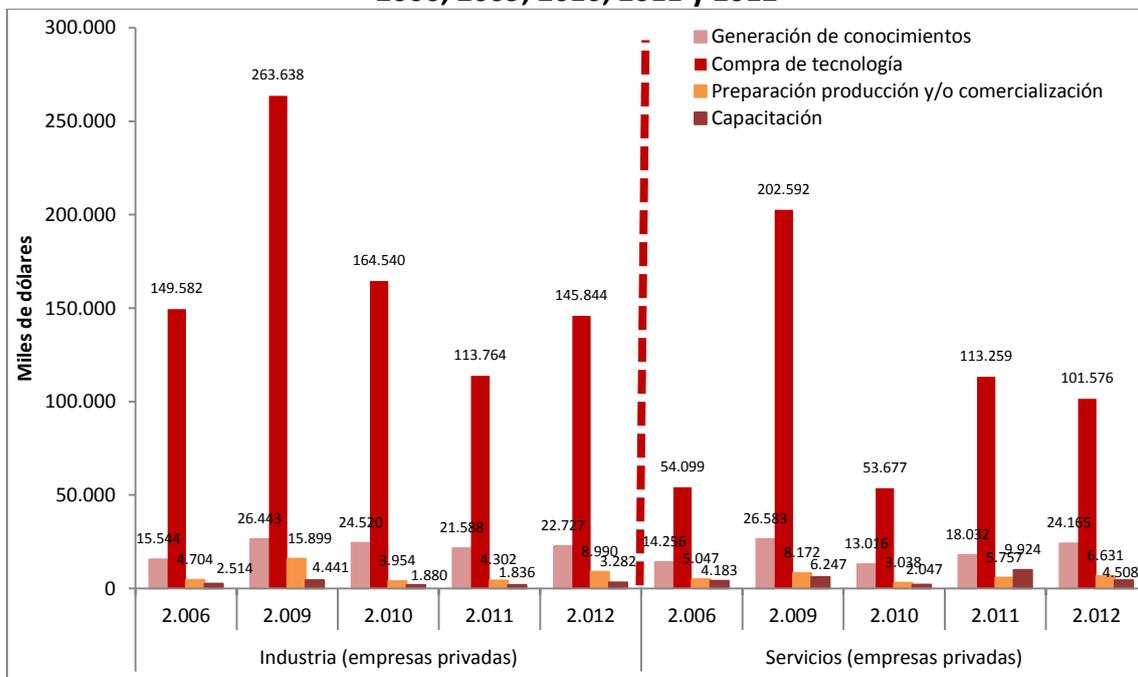
¹⁸ Estos datos surgen de la pregunta abierta que solicita al encuestado una "Descripción breve de la innovación realizada".

Gráfico 3.5: Inversión en Actividades de Innovación por categorías. Empresas Públicas. Miles de dólares. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012



¿Cómo han evolucionado las inversiones del sector privado? Como muestra el gráfico 3.6 la inversión en AI de las empresas privadas industriales y de servicios presentan una dinámica similar a la observada para el total de las empresas. Si bien en el año 2009 se registra una inversión inusualmente alta en todos los grupos de AI considerados, los montos de los años 2010-2012 son superiores al 2006.

Gráfico 3.6: Inversión en Actividades de Innovación por categorías. Empresas Privadas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Miles de dólares. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012



En el sector privado, el análisis del peso de las inversiones en innovación sobre los ingresos por ventas, muestra que las industriales destinaron en el año 2009 2,3% de

sus ingresos a la realización de actividades conducentes a la innovación, mientras que en el año 2012 este guarismo baja a 0,9%, y en este caso con valores incluso inferiores a los de 2006. Similar comportamiento se observa en las empresas privadas de los servicios considerados, aunque con un descenso menor respecto a 2006.

En línea con ello, la inversión por persona ocupada en los últimos tres años considerados muestra que los esfuerzos de inversión tienen una tendencia descendente, ubicándose entre 1000 y 1500 dólares por empleado en las empresas privadas de la industria manufacturera y entre 270 y 500 dólares en los servicios.

Cuadro 3.6: Indicadores de esfuerzos de Inversión en Actividades de Innovación. Empresas Innovativas. Empresas privadas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Miles de dólares. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012

Industria (empresas privadas)	2006	2009	2010	2011	2012
Inversión AI/Ingresos por ventas	2,1%	2,3%	1,2%	0,7%	0,9%
Inversión por empleado	1,45	2,48	1,46	1,05	1,34
Servicios (empresas privadas)					
Inversión AI/Ingresos por ventas	1,3%	2,7%	0,7%	1,1%	1%
Inversión por empleado	0,38	1,06	0,27	0,51	0,47

Asimismo, se calculó el índice Herfindahl (HHI)¹⁹ a fin de analizar la concentración de la inversión en AI empresarial. Como se observa en el cuadro 3.7 el HHI de las empresas privadas (industriales y de servicios) es relativamente bajo en relación con el total, lo cual indica: 1) que en este segmento no son pocas las empresas que invierten en AI, 2) que la mayor concentración de la inversión total en AI se debe a las empresas públicas.

Cuadro 3.7: Índice Herfindahl por tipo de empresa (pública/privada). Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012

Tipo de empresas	2006	2009	2010	2011	2012	
Privada	Industria	0.0528	0.0368	0.0792	0.0209	0.0265
	Servicios	0.0254	0.0738	0.0381	0.2461	0.0553
Total (Pública + Privada)	Industria	0.0397	0.0573	0.0826	0.0245	0.0299
	Servicios	0.0789	0.0308	0.0459	0.2506	0.0635

Inversión en AI de los subsectores industriales²⁰

Aunque casi todos los subsectores reportaron un descenso en la inversión respecto a 2009, en el último año algunos retomaron su senda de crecimiento alcanzando valores superiores a los registrados al inicio (años 2000 y 2003). Ejemplo de ello son: *Alimentos, Bebidas y Tabaco; Impresión y Reproducción de Grabaciones; Productos derivados de la refinación de Petróleo y Productos Químicos* (Cuadro 3.8).

¹⁹ Este índice permite cuantificar el grado de concentración que existe en el fenómeno estudiado. Además, es una medida estadística que cuantifica el estado de la estructura de la población en estudio y por medio de ellos se pueden detectar problemas en la distribución de la misma. Se obtiene a partir de la fórmula: $HHI = \sum (s_i)^2$, donde $i = 1...n$; y la $\sum s_i = 1$ siendo $i = 1...n$. Siendo "si" la participación de las i la participación de las empresas en inversión en AI. Cuanto más cerca de 1 indica que la inversión está concentrada en una empresa.

²⁰ En este apartado se consideran todas las empresas de los subsectores sin discriminar por público o privado.

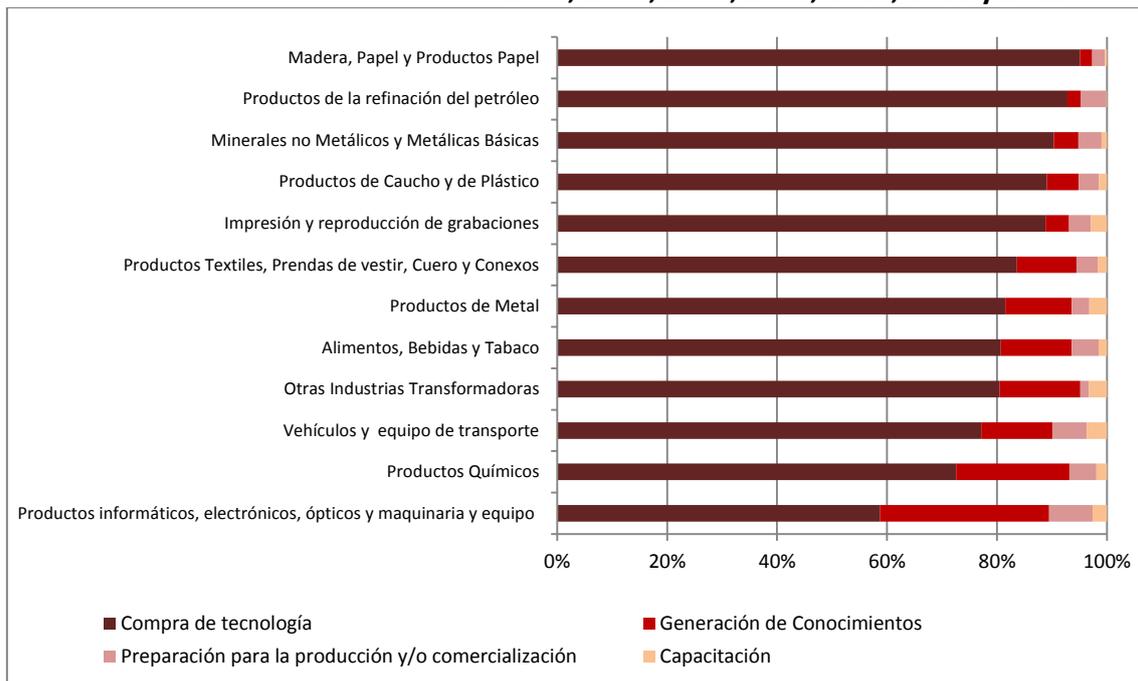
Cuadro 3.8: Evolución de la Inversión en AI por subsector. Industria manufacturera.
Miles de dólares. Años 2000, 2003, 2006; 2009, 2010, 2011 y 2012

	2000	2003	2006	2009	2010	2011	2012
Alimentos, Bebidas y Tabaco	73.118	37.526	73.453	98.985	74.192	49.025	86.796
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	17.546	10.019	37.012	27.729	2.635	5.429	5.963
Madera, Papel y Productos de Papel	7.423	6.045	11.450	87.850	50.964	19.279	12.706
Impresión y reproducción de grabaciones	11.675	1.679	5.691	15.622	3.950	6.050	15.763
Productos de la refinación del petróleo	669	38.934	49.584	121.357	121.413	118.559	54.830
Productos Químicos	14.121	9.479	21.388	22.732	15.099	25.331	37.604
Productos de Caucho y de Plástico	9.031	1.195	3.128	17.892	660	7.324	7.990
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	30.944	3.840	7.594	26.134	16.465	11.460	14.613
Productos derivados del metal	2.503	3.846	3.318	2.352	2.751	3.823	3.919
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	20.525	2.967	3.533	5.600	9.027	6.467	8.048
Vehículos y equipo de transporte	15.284	926	3.159	1.277	3.294	3.362	2.597
Otras Industrias	1.059	396	2.730	9.184	15.871	4.350	4.989
Total Industria	203.898	116.850	222.041	436.714	316.320	260.459	255.816
Promedio	16.992	9.738	18.503	36.393	26.360	21.705	21.318

Desde el año 2009 el subsector que presenta mayor nivel de inversión en innovación es *Productos derivados de la refinación de Petróleo*, seguido por *Alimentos, Bebidas y Tabaco*. Cabe señalar que en los últimos dos años (2011-2012) *Productos Químicos* representa el tercer subsector con mayor monto de inversión superando el promedio de la industria manufacturera.

Como muestra el gráfico 3.7 la principal estrategia de innovación que han realizado todos los subsectores industriales es la *Compra de Tecnología*, alcanzado en algunos de ellos a representar cerca del 90% de la inversión total (*Madera, Papel y Productos de Papel*; y *Productos derivados de la refinación de Petróleo*).

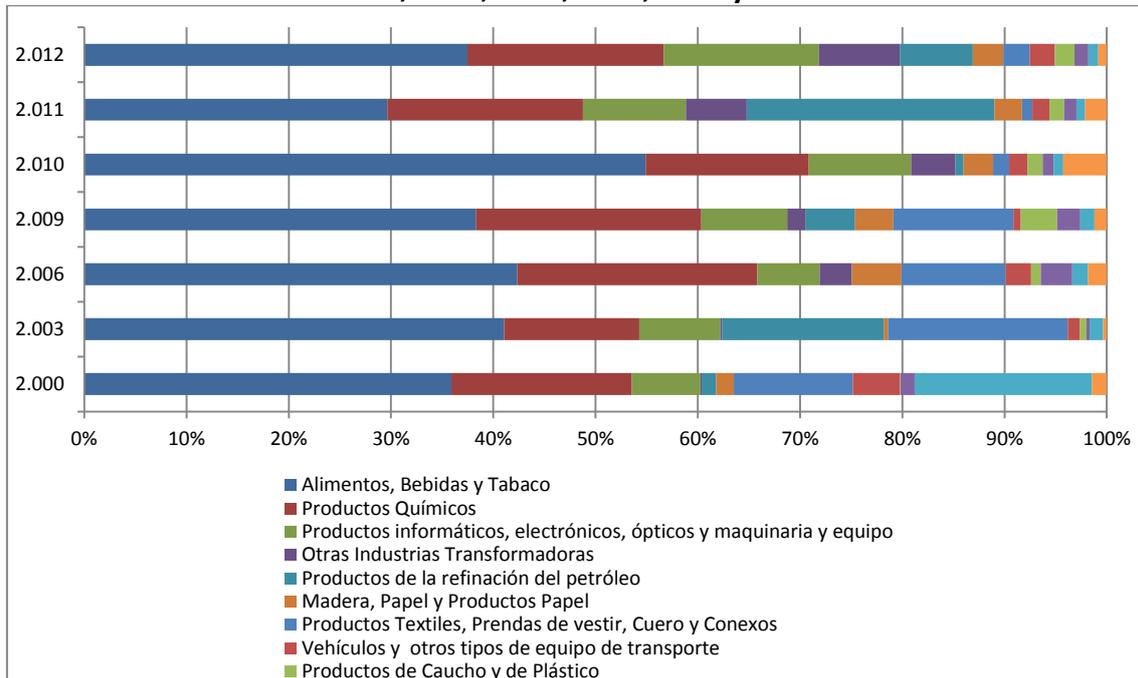
Gráfico 3.7: Porcentaje de Inversión en AI por subsector y tipo de actividades. Industria manufacturera. Años 2000, 2003, 2006; 2009, 2010, 2011 y 2012



Este resultado permite realizar algunas interpretaciones sobre la complejidad de las estrategias de innovación que aplican las empresas de acuerdo con el sector al que pertenecen. La intensidad tecnológica de los sectores incide en la diversificación de la inversión en actividades conducentes a la innovación, y está determinada por la tasa de renovación de conocimientos y la necesidad de articular estos conocimientos para mantener una posición en el mercado.

Es de esperarse que a mayor intensidad tecnológica mayor complejidad en las estrategias de innovación, menor concentración de la inversión en un solo tipo de actividades y mayor importancia de la inversión en actividades relacionadas con la generación, transferencia, apropiación y asimilación de conocimientos, como la I+D. En este sentido, el gráfico 3.8 muestra que desde el año 2000 la inversión en *Generación de Conocimientos* se da principalmente en *Alimentos Bebidas y Tabaco*; y *Productos Químicos*. En los últimos años resulta también significativa la inversión en esta actividad del subsector que fabrica *Productos informáticos, electrónico, ópticos y maquinaria y equipo*; y *Otras Industrias*.

Gráfico 3.8: Distribución de la inversión en Actividades vinculadas a la Generación de Conocimientos por Subsector. Industria manufacturera. Miles de dólares. Años 2000, 2003, 2006; 2009, 2010, 2011 y 2012



Inversión en AI de los subsectores de servicios²¹

El subsector con mayor monto de inversión durante el período 2010-2012 fue el de *Transporte y Almacenamiento*. En segundo lugar se ubica el subsector de *Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas*; y en tercer lugar, ya con una inversión sustantivamente menor, el subsector de *Información y Comunicación* (Cuadro 3.9).

En el otro extremo, como era esperable de acuerdo a los antecedentes internacionales, los subsectores con menor monto de inversión en AI son: *Alojamiento y Servicio de Comida*; y *Actividades administrativas y servicios de apoyo*.

En términos evolutivos, todos los subsectores disminuyeron la inversión de AI respecto a 2009, no obstante los valores del último período son mayores al 2006. Con excepción del subsector de *Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas*, que incrementa sostenidamente entre los años para los que se cuenta información, explicado principalmente por el crecimiento de la inversión del rubro *Investigación y Desarrollo*.

²¹ En este apartado se consideran todas las empresas de los subsectores sin discriminar por público o privado.

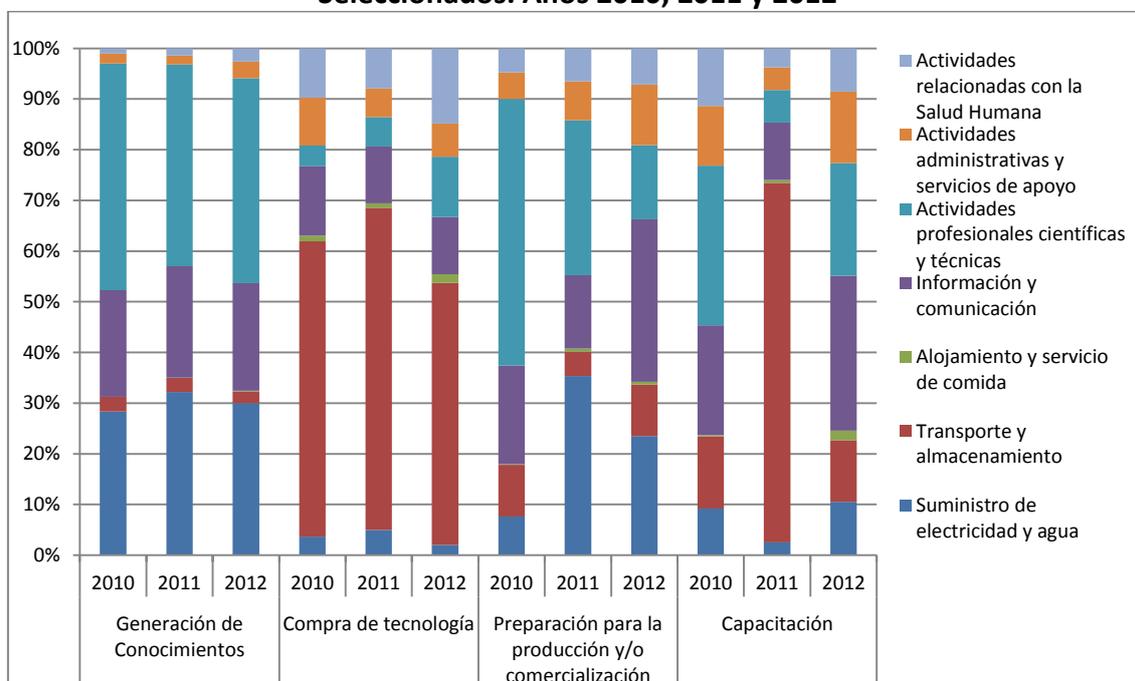
Cuadro 3.9: Evolución de la Inversión en AI por subsector. Servicios seleccionados.
Miles de dólares. Años 2006, 2009, 2010, 2011 y 2012

	2006	2009	2010	2011	2012
Suministro de electricidad y agua	26.462	42.874	13.631	23.437	22.614
Transporte y almacenamiento	28.458	227.139	34.757	83.972	57.642
Alojamiento y servicio de comida	2.289	9.870	667	1.141	2.046
Información y comunicación	30.561	160.134	17.335	26.336	27.555
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13.570	29.094	22.778	29.033	39.311
Actividades administrativas y servicios de apoyo	2.291	12.616	6.768	8.667	10.605
Actividades relacionadas con la Salud Humana	20.243	32.522	6.627	10.955	18.390
Total Servicios	123.874	514.249	102.562	183.541	178.163

En cuanto al tipo de inversiones en actividades de innovación que realizan los subsectores en el período 2010-2012 las empresas de *Transporte y Almacenamiento* son las que más invierten en *Compra de Tecnología y Capacitación* (Gráfico 3.9).

En tanto, los subsectores de *Información y Comunicación* y de *Actividades Científicas y Técnicas* son los que más invierten en actividades vinculadas a la *Generación de Conocimientos*, particularmente *I+D interna*. Asimismo, se destaca el subsector de *Suministro de electricidad y agua*, que en el período 2010-2012 invierte importantes montos en este tipo de actividades. Cabe precisar que este subsector tiene la especial característica de incluir en su conformación tres empresas públicas, que concentran casi la totalidad del mercado.

Gráfico 3.9: Inversión en AI por subsector y tipo de actividades. Servicios Seleccionados. Años 2010, 2011 y 2012



3.1.3. Financiamiento de las actividades de innovación

En el período 2010-2012 la mayor parte de las actividades se financian con utilidades propias de las empresas (78%), aunque en menor proporción respecto a períodos anteriores (Cuadro 3.10).

Cuadro 3.10: Fuentes de financiamiento de la innovación. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

	2004-2006	2007-2009	2010-2012
Recursos propios	83%	81%	78%
Banca comercial	8%	11%	14%
Sector público (no incluye empresas públicas)	1%	3%	6%
Sector empresarial (clientes, proveedores, otras empresas)	3%	3%	1%
Exterior (cooperación internacional, casa matriz)	3%	1%	1%
Otro	2%	0%	0%
Total	100%	100%	100%

Dos fuentes de financiamiento adquieren especial relevancia en el período 2010-2012: la banca comercial y el sector público. La banca recupera posiciones como financiadora de estas actividades, llegando al 14% del total de financiamiento. Como se verá más adelante, la contrapartida de este dato es que el acceso al financiamiento pierde peso como obstáculo para la inversión en AI. Por su parte, el apoyo público que era prácticamente inexistente, crece hasta el 6% del financiamiento total en la última medición.

Asimismo, baja el peso del financiamiento que incluye vínculos con otras empresas del sector productivo (pasando por recursos de proveedores, de clientes, de empresas relacionadas o no), y del exterior (cooperación internacional y casas matrices, cuando se trata de filiales de Empresas Transnacionales), que en ningún caso superan el 1% del total en el período considerado.

En línea con el mayor peso del financiamiento público para la realización de AI, la proporción de empresas innovativas que reciben apoyo estatal alcanza al 16% en la última medición, incrementándose considerablemente respecto al período 2007-2009, particularmente para las empresas industriales (Cuadro 3.11).

La ley de inversiones (COMAP) es el principal instrumento utilizado por las empresas innovativas en los dos períodos considerados. En tanto, ANII a través de instrumentos de apoyo a la innovación, adquiere mayor relevancia como fuente financiadora en el período 2010-2012, alcanzando al 4% de los apoyos recibidos por las empresas que realizaron al menos una AI.

**Cuadro 3.11: Apoyo estatal para la realización de actividades de innovación.
Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos
2007-2009 y 2010-2012**

Porcentaje de empresas innovativas		2007-2009	2010-2012
Solicitó Apoyo Estatal (*)	Industria		26%
	Servicios		16%
	Total		21%
Obtuvo Apoyo Estatal	Industria	11%	25%
	Servicios	5%	10%
	Total	7%	16%
Institución de la cual obtuvo el Apoyo	COMAP	2%	8%
	ANII	1%	4%
	Uruguay XXI	0%	2%
	Otra institución	0%	2%
	MIEM/Fondo industrial	2%	2%
	PACC-PACPYMES	1%	0%
	DINAPYME	0%	0%
	PDT	0%	0%
	Subsidio Textil	0%	0%

Nota: (*) Esta pregunta se comenzó a relevar en la EAI del período del 2010-2012.

Asimismo, a las empresas que no demandaron apoyo se les solicitaba indicar el motivo. En las empresas innovativas, además del desinterés en solicitar financiamiento o de la posibilidad de hacerlo mediante recursos propios (respuestas que componen mayoritariamente la categoría “otro motivo”), el desconocimiento de instrumentos es la razón de mayor peso para no solicitar apoyo estatal, conformando en el 34% de los casos el motivo principal tanto en la industria como en los servicios. Asimismo, en las empresas industriales innovativas se destacan los aspectos burocráticos, que representan un obstáculo para el 26% de quienes no solicitaron apoyo (Gráfico 3.10).

Cabe destacar la baja incidencia de asuntos vinculados al manejo de la confidencialidad, como inhibidor de la solicitud de apoyo, lo que puede leerse como un indicador de transparencia y confianza en las instituciones estatales que gestionan estos instrumentos.

Hallazgos similares se encontraron en el análisis de estas preguntas para el parque empresarial.

Gráfico 3.10: Motivos por los cuales no solicitaron apoyo estatal las empresas innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 2007-2009 y 2010-2012



Apoyo estatal para el financiamiento de las AI del parque empresarial

El *Informe de Evaluación de Impacto de los instrumentos de Promoción de la Innovación orientada al Sector Productivo*²² presenta un análisis sobre el módulo Apoyo estatal para financiamiento de las AI en el parque empresarial, destacándose los siguientes resultados:

- El 95% de las empresas indican que no solicitó apoyo estatal (exoneraciones fiscales, subsidios y/o créditos) para financiar actividades de innovación en el período 2010-2012.
- Entre las que solicitaron apoyo estatal para financiar actividades de innovación en el período 2010-2012, el 11% lo hizo a más de una institución. Mientras un 64% obtuvo apoyo de una, y casi 10% de más de una.
- En total se realizaron 686 solicitudes de apoyo de los cuales se concedieron 502 (73%). La mayor cantidad se concentra en exoneraciones fiscales a través de COMAP seguido por subsidios de ANII.
- Entre los motivos por los que no solicitaron apoyo, además del desinterés en realizar actividades de innovación, o de la posibilidad de hacerlo mediante recursos propios el *desconocimiento de instrumentos* es la razón de mayor peso, conformando en el 23% de los casos de los motivos de rechazo.
- Aproximadamente 80% de los esfuerzos y de los resultados de innovación del parque empresarial son generados en empresas que no solicitaron apoyo, correspondiendo un 28% a no conocedoras de instrumentos.
- Entre las empresas que no conocen los instrumentos de apoyo, el 22% innovó, es decir, obtuvo resultados a partir de sus actividades de innovación. Sólo un 1%, realizó esfuerzos de innovación sin haber obtenido, por el momento, resultados.

²² El documento se puede encontrar en:

www.anii.org.uy/web/sites/default/files/files/N7%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Impacto%20de%20los%20Instrumentos%20de%20Promoci%C3%B3n%20de%20la%20Innovaci%C3%B3n%20Empresarial.pdf

El documento concluye que el desconocimiento de instrumentos de promoción pública a la innovación por parte de empresas que realizan esfuerzos y obtienen resultados de innovación, estaría indicando la existencia de espacio en el sistema, y la necesidad de ampliar la difusión de los Instrumentos de apoyo estatal, incluso entre empresas que se ubican en la punta de la pirámide del parque innovador. Además, el informe ubica la lectura sobre la amenaza que esto supone a la posibilidad del Estado de orientar desde sus instrumentos, el curso de los procesos innovadores de las empresas del país. A esta debilidad suma la existencia de una gran diversidad de instrumentos, políticas y gestores para el fomento de la innovación productiva, con la consecuente diversificación de criterios que rigen la asignación de apoyos, como otra traba para el establecimiento de un plan estratégico de la innovación en el país.

Asimismo, en el documento se señala que existen empresas que no se consideran incluidas en los instrumentos disponibles, y que demandan apoyo para realizar actividades que estrictamente no se consideran de innovación, pero que están en su base, y se relacionan con las necesidades de empresas mayoritariamente pequeñas y medianas del país. Finalmente se señala que más allá de extender la difusión de los actuales instrumentos, existe espacio en el sistema para diversificar el público objetivo al que se dirigen los apoyos públicos, e incluso para renovar el abanico de instrumentos a partir de un vínculo más atento y/o activo a las necesidades de las firmas del parque empresarial.

3.1.4. Recursos humanos destinados a actividades de innovación

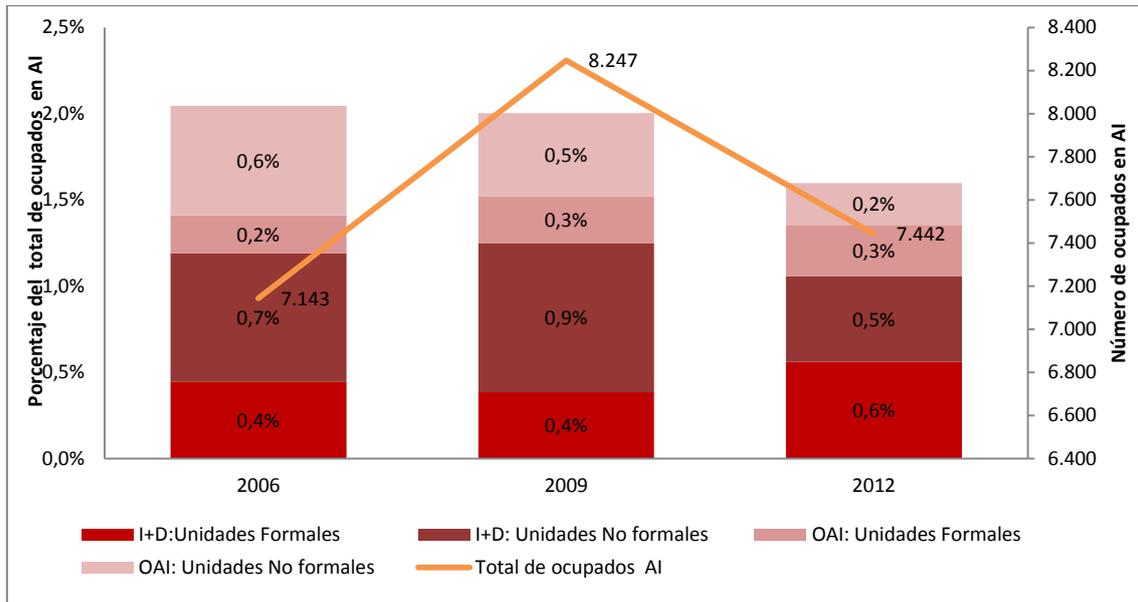
Desde la literatura se señala que el capital humano es uno de los elementos fundamentales para la apropiación de diversos conocimientos que pueden conllevar a innovaciones efectivas dentro de las empresas (Lucio-Arias et al., 2013). En este sentido, en el año 2012 las empresas industriales y de los servicios encuestados destinaron 7.442 personas al desarrollo de AI, lo que representa el 1,6%²³ del personal total ocupado (Gráfico 3.11).

En términos porcentuales este registro representa una caída importante respecto a los años anteriores (2006 y 2009), en los que se destinaba el 2,1% del personal total ocupado a AI, respectivamente. Sin embargo, nuevamente el número de personas ocupadas en AI del 2012 es similar al alcanzado en 2006.

Por otra parte, en el año 2012 se perciben leves avances en la institucionalización de las actividades de innovación, incrementándose en 0,2 puntos porcentuales del total los ocupados en I+D en unidades formales respecto a los años anteriores.

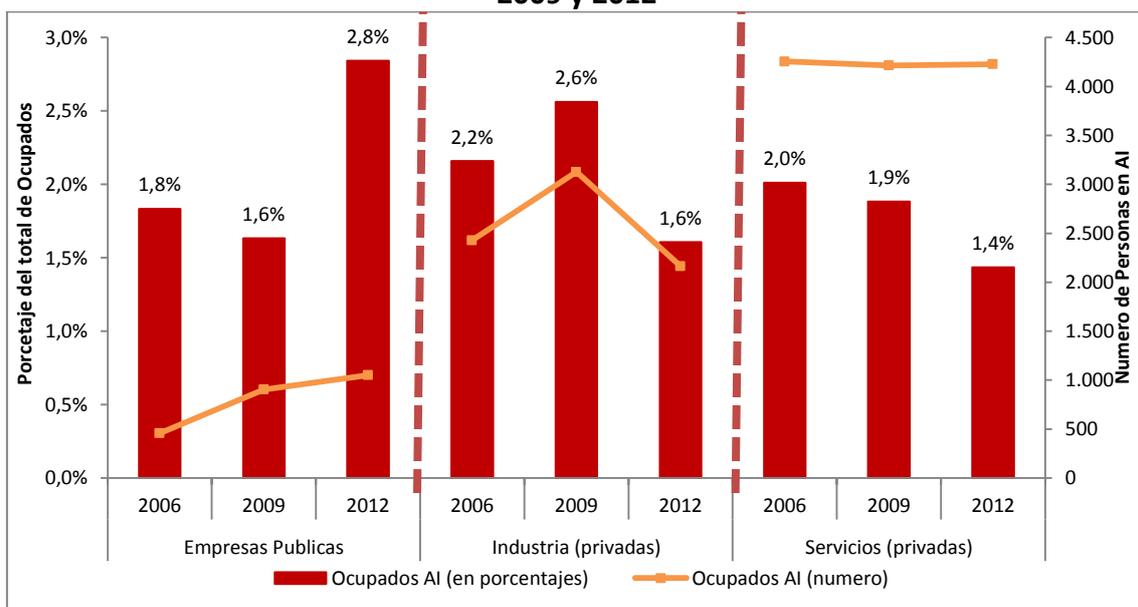
²³ Este resultado es significativamente menor al encontrado en otros países. En Colombia, para el período 2006-2010 el 5% del total de empleados se encontraban vinculados al proceso de innovación. Ver Lucio-Arias, D., Sánchez, E., Mora, H. y Villarreal, N. (2013): "Estudio comparativo de los resultados de las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) en la industria manufacturera de Colombia desde una perspectiva sectorial".

Gráfico 3.11: Personas ocupadas en Actividades de Innovación. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009 y 2012



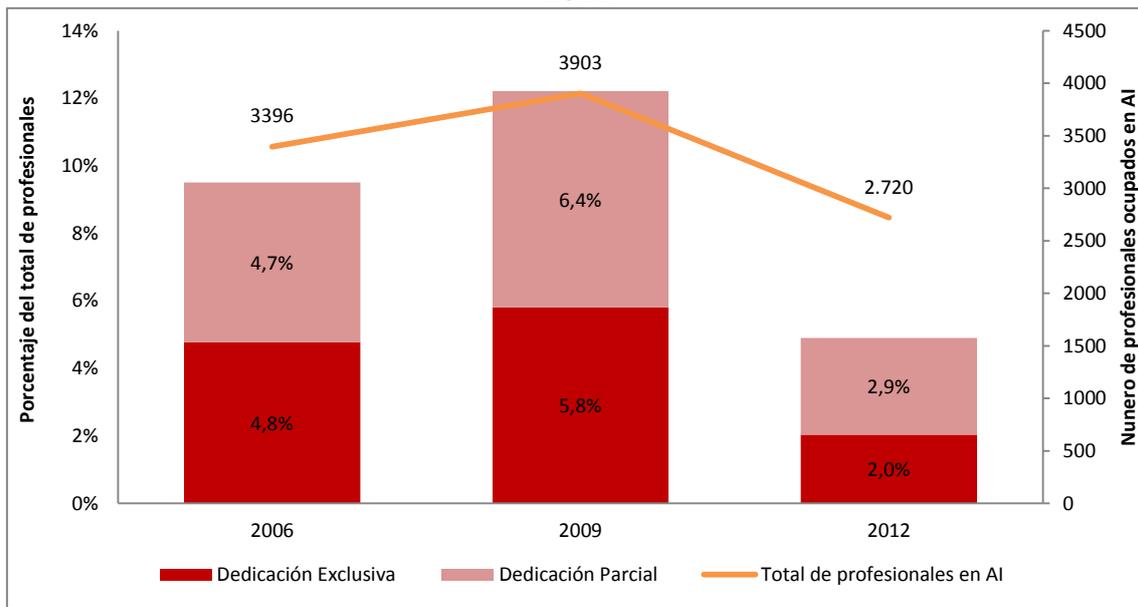
Cabe señalar que la caída porcentual del personal ocupado en AI del año 2012 se explica por las empresas del sector privado, particularmente por las industriales que disminuyeron notoriamente dicho indicador (pasando de 2,56% en 2009 a 1,61% en el último año). En este contexto, se destaca el aumento, tanto en términos porcentuales como en cantidades, de las personas ocupadas en AI en el sector público, resultado acorde a la evolución de la inversión en actividades vinculadas a la *Generación de Conocimientos* hallado en el apartado anterior.

Gráfico 3.12: Personas ocupadas en Actividades de Innovación por tipo de empresas. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009 y 2012



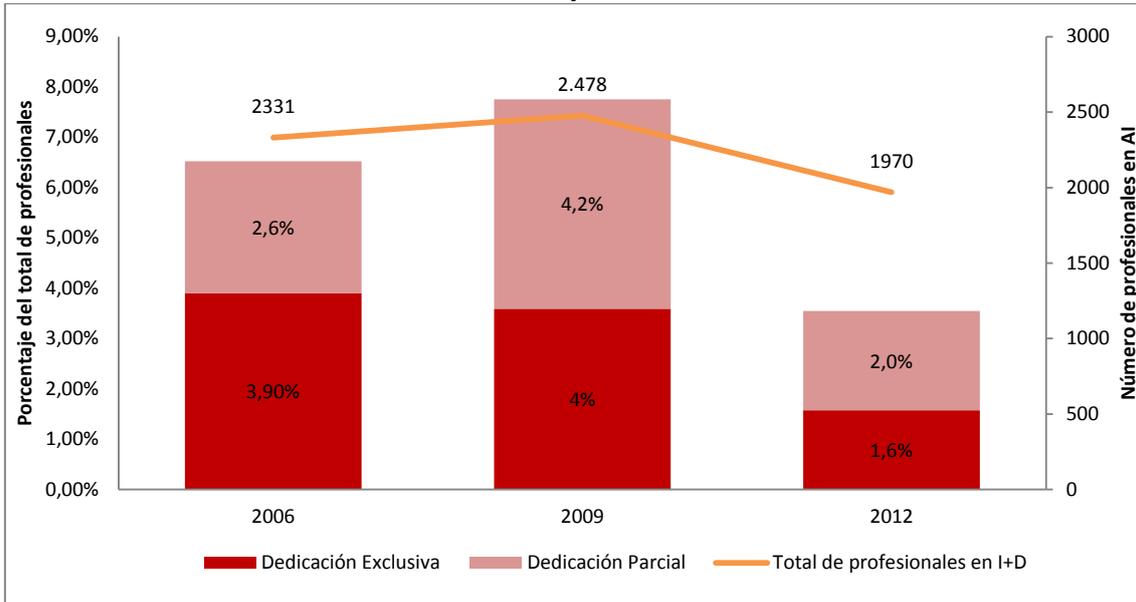
Otro indicador relevante surge de la cantidad de ocupados **profesionales destinados a la realización de AI**. Tener profesionales no implica innovar necesariamente, pero no tenerlos probablemente implica no poder innovar (Sutz, 1998). En este sentido, en el año 2012 se registró el mayor stock de profesionales en las empresas, pero también la menor cantidad de los mismos dedicados a AI (aproximadamente 2.720). Tan sólo 5% de los profesionales se dedican a AI, de los cuales casi el 60% tienen una dedicación parcial (Gráfico 3.13).

Gráfico 3.13: Profesionales dedicados a Actividades de Innovación. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009 y 2012



El panorama no parece más alentador cuando se analizan exclusivamente los **profesionales dedicados a actividades de I+D**. Su registro baja respecto a los años 2006 y 2009, tanto para los que tienen dedicación exclusiva como parcial (Gráfico 3.14). Mientras que desde la literatura se reconocen las mayores capacidades para generar, apropiar y articular nuevos conocimientos en las personas con un alto grado de formación (Lucio-Arias et al., 2013), los resultados de la EAI muestran que las empresas vienen disminuyendo la masa crítica de profesionales que participan de estos procesos.

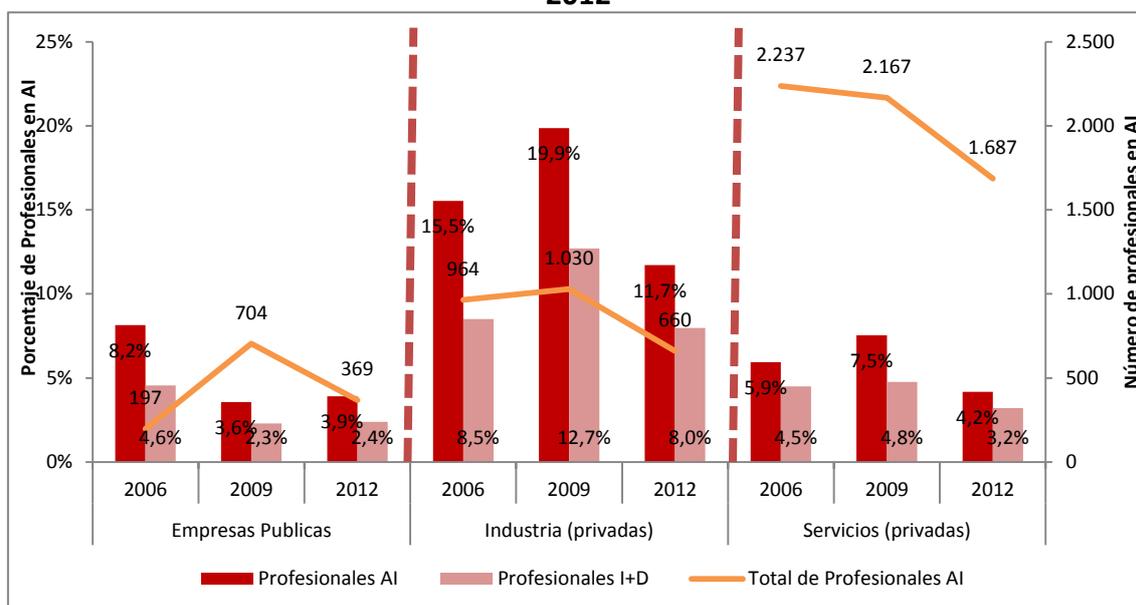
Gráfico 3.14: Profesionales dedicados a I+D según dedicación exclusiva o parcial. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009 y 2012



Al desagregar la información por tipo de empresas y sector de actividad, tanto para las empresas públicas, como para el conjunto de servicios analizados y la industria manufacturera, el 2012 representa el menor registro de profesionales dedicados a AI e I+D de los 3 años considerados (Gráfico 3.15).

El escenario para los profesionales en I+D parecería contrastar con la dinámica del período 2010-2012 donde el número de empresas innovativas en I+D muestra cierta estabilidad. La pregunta que conlleva esta situación es *¿se puede hacer AI sin tener profesionales destinado a ello? O bien ¿qué tipo de AI pueden realizarse sin éstos?* Una posible respuesta es que las empresas estén utilizando otros tipos de perfiles ocupacionales para el desarrollo de AI, como técnicos o personal calificado. Este resultado es consistente con lo hallado en la sección 3.4 *“Obstáculos a la innovación”*, donde las empresas que señalan *“Escases de personal calificado”* como un obstáculo de importancia alta, indican que el perfil faltante no son principalmente los profesionales.

Gráfico 3.15: Profesionales que realizan AI e I+D por tipo de empresas. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009 y 2012



A nivel de subsectores, los resultados del 2012 indican que dentro de la industria *Productos Químicos; Productos de Caucho y Plástico; y Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo* son los que presentan mayor empleo relativo de personas y profesionales en AI. Por su parte, en los servicios seleccionados, *Información y Comunicación; y las Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas*, muestran el mayor porcentaje de personas dedicadas a AI e I+D (Cuadro 3.12). En el caso de los subsectores de servicios, el resultado no debe sorprender ya que las AI constituyen parte de su proceso de producción. Asimismo, estos subsectores presentan también el mayor monto de inversión destinado a las actividades vinculadas a la *Generación de Conocimientos*, evidenciando una mayor intensidad innovativa que el resto de los subsectores.

Paradójicamente, los subsectores que tuvieron los mayores montos en inversión en AI como *Alimentos, Bebidas y Tabaco; Impresión y Reproducción de Grabaciones* (en el caso de la industria) y *Transporte y Almacenamiento* (en los servicios) fueron los que menor proporción de su personal destinaron al desarrollo de AI, lo que se explica porque sus inversiones fueron dirigidas principalmente a *Compra de Tecnología*, como fuera mencionado en la sección anterior.

Cuadro 3.12: Recursos humanos empleados en AI por subsector. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Año 2012

	Ocupados AI		Prof AI		Prof I+D	
	n	%	n	%	n	%
Alimentos, Bebidas y Tabaco	658	1%	204	9%	140	6%
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	267	2%	14	8%	1	1%
Madera, Papel y Productos Papel	43	1%	16	4%	16	4%
Impresión y reproducción de grabaciones	54	1%	25	15%	19	11%
Productos de la refinación del petróleo	25	1%	25	9%	15	5%
Productos Químicos	370	4%	177	15%	154	13%
Productos de Caucho y de Plástico	293	5%	13	8%	8	5%
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	98	2%	33	10%	8	3%
Productos derivados del metal	90	1%	7	3%	3	1%
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	236	5%	123	35%	60	17%
Vehículos y equipo de transporte	37	1%	18	12%	8	5%
Otras Industrias	173	2%	33	10%	33	10%
Total Industria	2344	2%	687	11%	464	8%
Suministro de electricidad y agua	200	1%	178	12%	114	8%
Transporte y almacenamiento	244	0%	121	7%	43	3%
Alojamiento y servicio de comida	446	1%	44	7%	40	7%
Información y comunicación	2030	8%	687	16%	574	14%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1024	5%	590	12%	411	8%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	726	1%	134	2%	104	1%
Actividades relacionadas con la Salud Humana	427	0%	276	1%	223	1%
Total Servicios	5098	17%	2029	4%	1509	3%

En cuanto a las especializaciones de los profesionales que ocupan las empresas para la realización de sus actividades de I+D, en el año 2012 los ingenieros son los que mayor participación tienen dentro de las actividades dedicadas a I+D, observándose diferentes comportamientos entre sectores (Cuadro 3.13).

En los servicios, los ingenieros con dedicación exclusiva bajan respecto al 2009 pero superan las cantidades del 2006. No obstante, los ingenieros con dedicación parcial incrementan en cada uno de los años considerados. Los mismos se encuentran vinculados principalmente al subsector de *Información y Comunicación*, pero también a las *Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas*, particularmente a *Investigación y Desarrollo*.

En las empresas de la industria manufacturera los ingenieros con dedicación exclusiva se mantienen respecto a 2009 y disminuyen los de dedicación parcial respecto al período anterior. Estos cambios probablemente estén asociados a la caída de la inversión en AI para la compra de bienes de capital, que requiere habilidades de ingeniería. Los subsectores industriales que emplean principalmente este tipo de profesionales para las actividades de I+D son los *intensivos en conocimientos: Productos Químicos; y Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo*.

Asimismo, en las empresas industriales, cabe destacar que aumentan los profesionales vinculados a las ciencias agrícolas con dedicación exclusiva, vinculados al subsector de *Alimentos, Bebidas y Tabaco*.

Por su parte, en las empresas de servicios, a lo largo del tiempo baja el número de profesionales en I+D provenientes de las ciencias médicas y naturales y exactas. Este resultado se explica en parte, por una disminución de este tipo de profesionales en *Actividades relacionadas con la Salud Humana*. Cabe mencionar que este subsector incrementa en número de empresas innovativas, probablemente en respuesta a la reforma del sistema de salud, pero ello no se traduce en mayor inversión ni en profesionales dedicados a I+D.

Cuadro 3.13: Especializaciones de los profesionales que realizan I+D según dedicación exclusiva o parcial. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Años 2006, 2009 y 2012

	2006		2009		2012	
	Dedicación Exclusiva	Dedicación Parcial	Dedicación Exclusiva	Dedicación Parcial	Dedicación Exclusiva	Dedicación Parcial
Ingeniería y Tecnología	139	125	114	146	117	120
Ciencias Agrícolas	8	37	11	128	21	101
Ciencias Naturales y Exactas	51	59	85	73	53	30
Ciencias Sociales	21	76	26	50	0	11
Ciencias Médicas y de la Salud	5	9	2	5	7	2
Humanidades y otros	3	1	0	17	2	0
Total Industria	227	307	238	419	200	264
Ingenierías y Tecnologías	448	296	755	260	542	368
Ciencias Médicas	8	99	5	189	1	155
Ciencias Naturales y Exactas	617	17	79	200	36	154
Ciencias Sociales	82	136	61	211	94	118
Ciencias Agrícolas	13	74	5	16	0	22
Humanidades y otros	0	8	6	34	0	16
Total Servicios	1168	630	911	910	673	833

En suma, en términos de recursos destinados a AI (financieros y humanos), el año 2009 alcanza valores atípicamente altos, de modo tal que en los años siguientes se registran caídas. No obstante, en el caso de los recursos financieros destinados a AI, los valores alcanzados en 2010-2012 son similares y en algunos casos superan los alcanzados en 2006 para los diferentes grupos de actividades. Mientras que en el caso de los recursos humanos la última medición no logra alcanzar los resultados obtenidos en 2006. El análisis desagregado de esta información permite identificar los siguientes comportamientos:

1. Las empresas públicas disminuyeron considerablemente sus inversiones en *Compra de Tecnología*, a la vez que comienzan a incrementar (incipientemente) sus inversiones en actividades vinculadas a la *Generación de Conocimientos*, incrementado así la proporción de ocupados en AI. No así, los profesionales dedicados a esta tarea.

2. En las empresas privadas manufactureras y de servicios también se observan descensos en los esfuerzos de innovación, al disminuir los recursos humanos y financieros destinados a las AI. No obstante es posible encontrar importantes heterogeneidades a nivel de subsectores:

Los subsectores con los mayores montos de inversión en AI: *Alimentos, Bebidas y Tabaco, Productos derivados de la refinación de Petróleo y Productos Químicos (en la industria) y Transporte y Almacenamiento (en servicios)*, no son los de mayor empleo relativo en dichas actividades, ya que orientan sus esfuerzos de innovación a *Compra de Tecnología*.

Los subsectores con los mayores montos de inversión en *Generación de Conocimientos* son los más intensivos en el uso de personal y particularmente de profesionales en AI. Ellos son: *Productos Químicos (en la industria) e Información y Comunicación y Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas (en servicios)*. Estos sectores se presentan como los de mayores capacidades de innovación, aunque este resultado es esperable en la medida que innovar constituye parte de su proceso de producción.

También se identifican subsectores con algunos comportamientos destacables: *Actividades relacionadas con la Salud Humana*, incrementa el número de empresas innovativas, pero ello no se traduce en mayor inversión ni en profesionales dedicado a I+D, puesto que las actividades e inversión se concentraron en *Compra de Tecnología*, principalmente *TIC*. Por otra parte, sectores con fuerte presencia de empresas públicas tal como *Suministro de electricidad y agua* realizaron fuertes inversiones en *I+D* incrementando el personal dedicado a ello.

Estos resultados muestran que buena parte de las capacidades y esfuerzos de innovación dependen de la acción de las empresas públicas; del comportamiento de empresas privadas en espacios que se encuentran altamente regulados, o son fuertemente dependientes de la regulación (como los de la salud o del transporte) y de los sectores intensivos en conocimiento. En este contexto, adquiere mayor importancia el Estado como fuente de financiamiento de las empresas innovativas y como regulador de las mismas, mostrando así que las capacidades de innovación de la economía no son independientes de las políticas públicas que se implementan en el período.

3.2 RESULTADOS DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

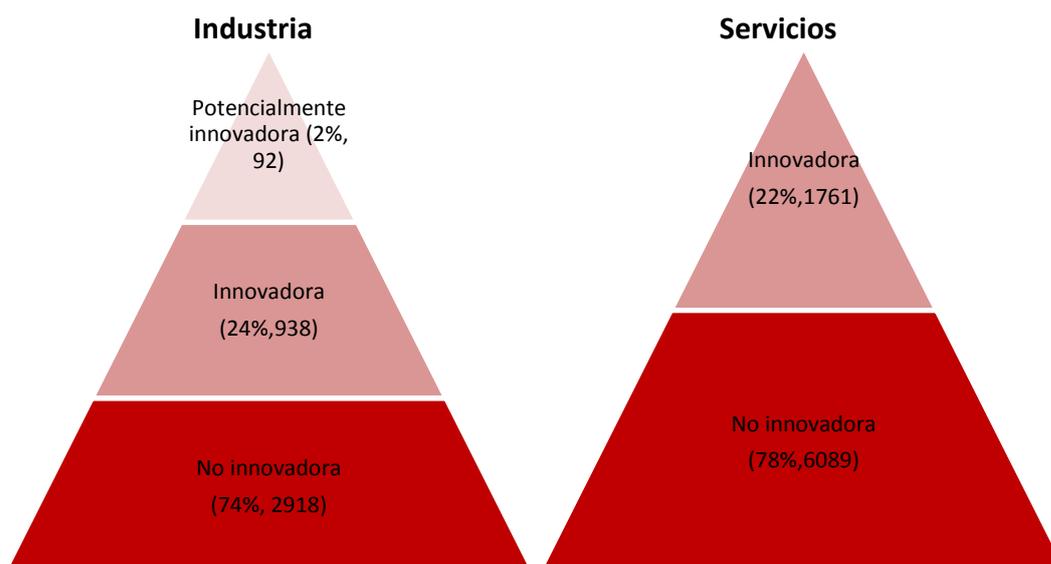
3.2.1. Propensión innovadora de las empresas

Una de las dificultades comunes en la caracterización de los procesos de innovación es identificar cuáles son los resultados finales de estos. Todas las definiciones existentes de innovación coinciden en destacar la importancia del cambio y la novedad en esta (Schumpeter, 1939, p. 84; Nelson y Winter, 1982, p. 136; OCDE, 2005, p. 33). Sin embargo, al hacer análisis de novedad es importante distinguir entre “qué es nuevo, qué tan nuevo y nuevo para quién” (Johannessen, Olsen y Lumpkin, 2001). En los formularios aplicados esta necesidad se ha traducido en una distinción entre innovaciones de producto, de proceso, innovaciones organizacionales y de comercialización y en la determinación de alcance de las mismas (mercado local, internacional y/o para la propia empresa).

Acorde a la caída de la tasa de innovación en el período 2010-2012, la proporción de empresas que obtienen algún resultado de sus actividades (denominadas “innovadoras”) alcanza al 22% de las empresas y 2% son potencialmente innovadoras, es decir, realizaron actividades pero aun no obtuvieron resultados.

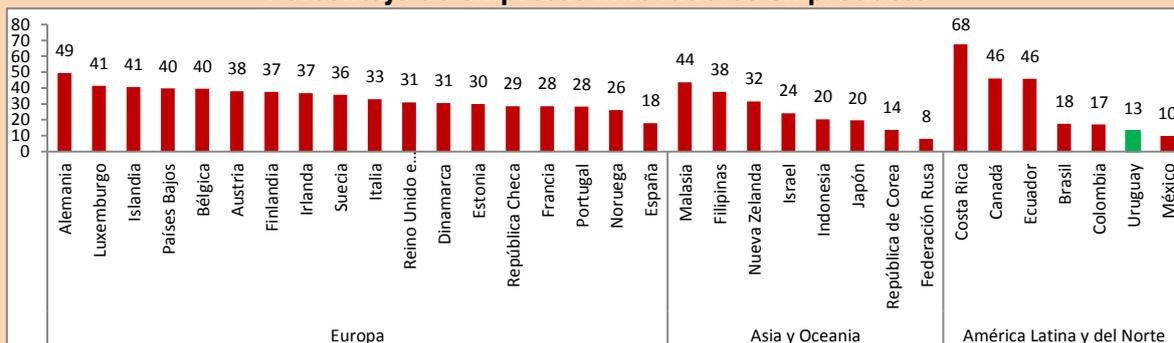
En la industria manufacturera 24% de las empresas introduce innovaciones, mientras que 2% son potencialmente innovadoras. En los servicios seleccionados, todas las empresas que realizan AI obtienen resultados, lo que se explica por la intangibilidad e interactividad (la producción y el consumo se dan simultáneamente) características distintivas de este sector (Figura 3.1).

Figura 3.1: Estructura de las empresas según conducta innovadora. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

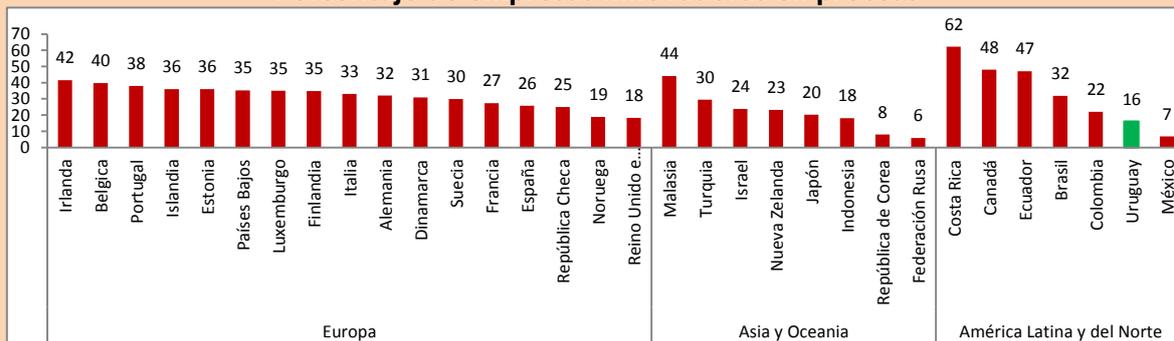


Uruguay en el Mundo (2)

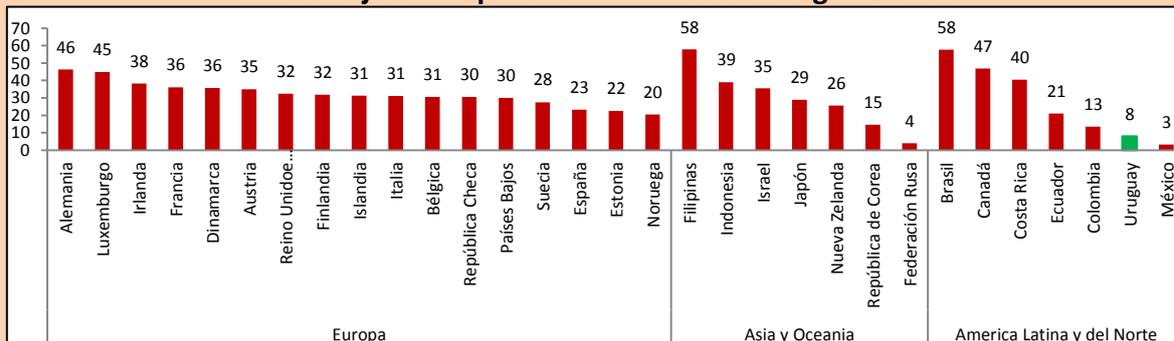
Porcentaje de empresas innovadoras en producto



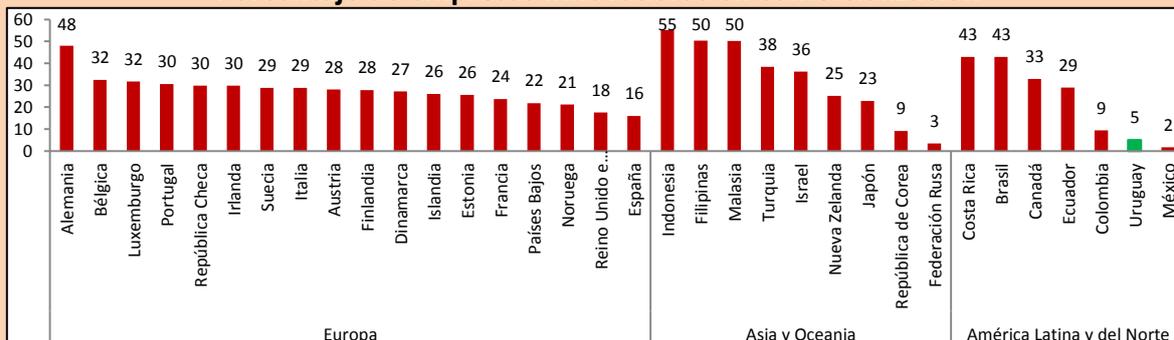
Porcentaje de empresas innovadoras en proceso



Porcentaje de empresas innovadoras en organización



Porcentaje de empresas innovadoras en comercialización



Fuente: Estadísticas Unesco. En: www.data.uis.unesco.org/index.aspx?queryid=263

Nota: Último dato disponible entre los años 2010-2012.

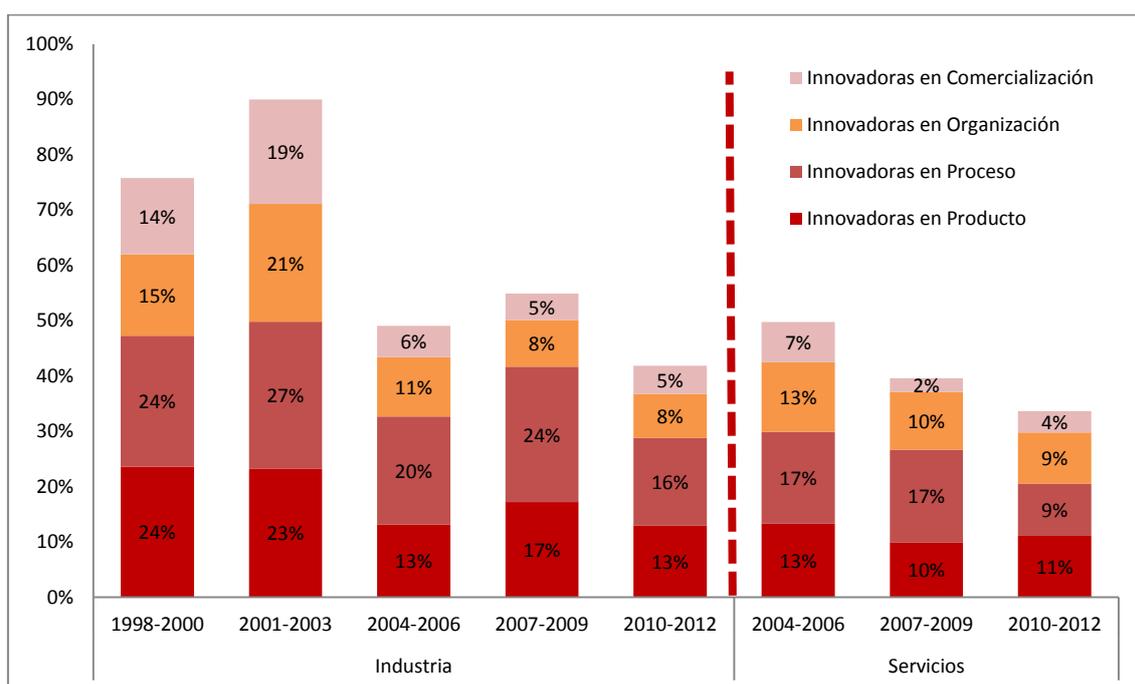
Como muestran los gráficos, Uruguay se posiciona internacionalmente entre los países con menor porcentaje de empresas innovadoras en producto, proceso, organización y comercialización en la industria manufacturera en el periodo 2010-2012. En este sentido, presenta porcentajes significativamente más bajos a los alcanzados por los países Europeos; y en las Américas sólo supera los porcentajes alcanzados por México.

En cuanto al tipo de innovación, en el período 2010-2012 cae la proporción de empresas innovadoras en productos en la industria manufacturera (alcanzando al 13% de las empresas, valor similar al del período 2004-2006), y no en los servicios seleccionados, que incrementa en un punto porcentual dicho indicador (Gráfico 3.16). Estos resultados tienen su correlato a nivel de subsectores.

En la industria, sólo *Productos Químicos; Productos derivados del Metal; y Productos derivados de la refinación de Petróleo* incrementan el porcentaje de empresas innovadoras en productos en 2010-2012, mientras que en los servicios, *Suministro de electricidad y agua y Actividades relacionadas con la Salud Humana*, aumentan el porcentaje de empresas que realizan este tipo de innovaciones (Cuadro 3.14).

Al indagar en la pregunta abierta que solicita al encuestado una "*Descripción breve de la innovación realizada*" se observa que los resultados de los esfuerzos de innovación en estos subsectores se concentraron principalmente en la creación de nuevos productos/servicios, y en la búsqueda de una mejor prestación de los mismos incorporando nuevas tecnologías.

Gráfico 3.16: Empresas que obtuvieron resultados de innovación según tipo de innovación y sector de actividad. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 1998-2000; 2001-2003; 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012



Por su parte, se observa una caída en la proporción de empresas innovadoras en proceso para los dos sectores de actividad, no recuperándose los valores del 2004-2006: en la industria baja del 24% en 2007-2009 al 16% en último período de análisis y en servicios del 17% al 9% (Gráfico 3.16). También se presentan caídas en este tipo de innovación a nivel de todos los subsectores (Cuadro 3.14). Similar comportamiento se observa en la introducción de innovaciones en técnicas organizacionales. Estos resultados sugieren, una menor preocupación de las empresas por la eficiencia y la mejora de los procesos productivos.

Finalmente, la proporción de empresas que realizan innovaciones en comercialización aumenta levemente en la última EAI respecto al período 2007-2009, lo que podría estar asociado al uso de las nuevas tecnologías de comunicación, pero también al incremento de los vínculos establecidos a través del mercado y la participación en redes con perfil empresarial, como se verá en los próximos apartados (Gráfico 3.16).

A nivel de subsectores, en el período 2010-2012 se destacan los aumentos de *Impresión y Reproducción de Grabaciones; y de Productos de Caucho y de Plástico* (en la industria manufacturera) e *Información y comunicación; Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas, y Actividades relacionadas con la Salud Humana* (en el caso de los servicios seleccionados).

En estos subsectores se analizó la pregunta abierta a fin de profundizar sobre las innovaciones en comercialización introducidas por las empresas. Las respuestas se vinculan principalmente a la comercialización por internet a través del desarrollo de software y plataformas específicas para ello, y entre otras cosas mencionadas destacan: mejoras en el diseño de empaque, el desarrollo de franquicias y la compra de maquinaria o software que mejoran el producto/servicios e implican cambios en la comercialización de los mismos.

Cuadro 3.14: Empresas que obtuvieron resultados de innovación según tipo de innovación y subsectores. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012

Industria	Innovación en						Innovación en					
	Innovación en Producto			Proceso			Innovación en Organización			Comercialización		
	2004- 2006	2007- 2009	2010- 2012	2004- 2006	2007- 2009	2010- 2012	2004- 2006	2007- 2009	2010- 2012	2004- 2006	2007- 2009	2010- 2012
Alimentos, Bebidas y Tabaco	9%	13%	9%	16%	25%	11%	8%	6%	6%	3%	6%	5%
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	5%	16%	8%	5%	22%	12%	7%	4%	3%	2%	2%	1%
Madera, Papel y Productos Papel	8%	10%	11%	17%	16%	12%	3%	6%	9%	1%	1%	2%
Impresión y reproducción de grabaciones	32%	34%	26%	52%	43%	38%	21%	13%	14%	10%	5%	15%
Productos de la refinación del petróleo	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Productos Químicos	34%	26%	31%	33%	32%	26%	28%	17%	14%	21%	8%	7%
Productos de Caucho y de Plástico	15%	26%	21%	22%	36%	24%	21%	12%	10%	1%	1%	11%
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	13%	14%	6%	20%	10%	13%	20%	15%	10%	3%	1%	1%
Productos derivados del metal	4%	8%	10%	8%	11%	12%	2%	7%	6%	8%	2%	3%
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	24%	34%	21%	29%	40%	17%	9%	35%	21%	13%	12%	11%
Vehículos y equipo de transporte	14%	16%	17%	16%	29%	28%	22%	7%	4%	2%	5%	3%
Otras Industrias	7%	20%	14%	11%	22%	17%	18%	3%	7%	1%	5%	1%
Servicios												
Suministro de electricidad y agua	25%	14%	20%	50%	29%	23%	38%	29%	29%	13%	7%	6%
Transporte y almacenamiento	13%	4%	9%	19%	14%	7%	10%	10%	10%	9%	3%	3%
Alojamiento y servicio de comida	6%	6%	5%	5%	8%	6%	11%	4%	8%	8%	0%	3%
Información y comunicación	46%	37%	27%	28%	39%	13%	28%	17%	11%	19%	9%	15%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	16%	11%	13%	19%	23%	14%	13%	22%	4%	5%	2%	4%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	8%	7%	8%	12%	13%	8%	13%	6%	6%	5%	1%	1%
Actividades relacionadas con la Salud Humana	13%	17%	22%	22%	23%	15%	11%	12%	19%	5%	1%	5%

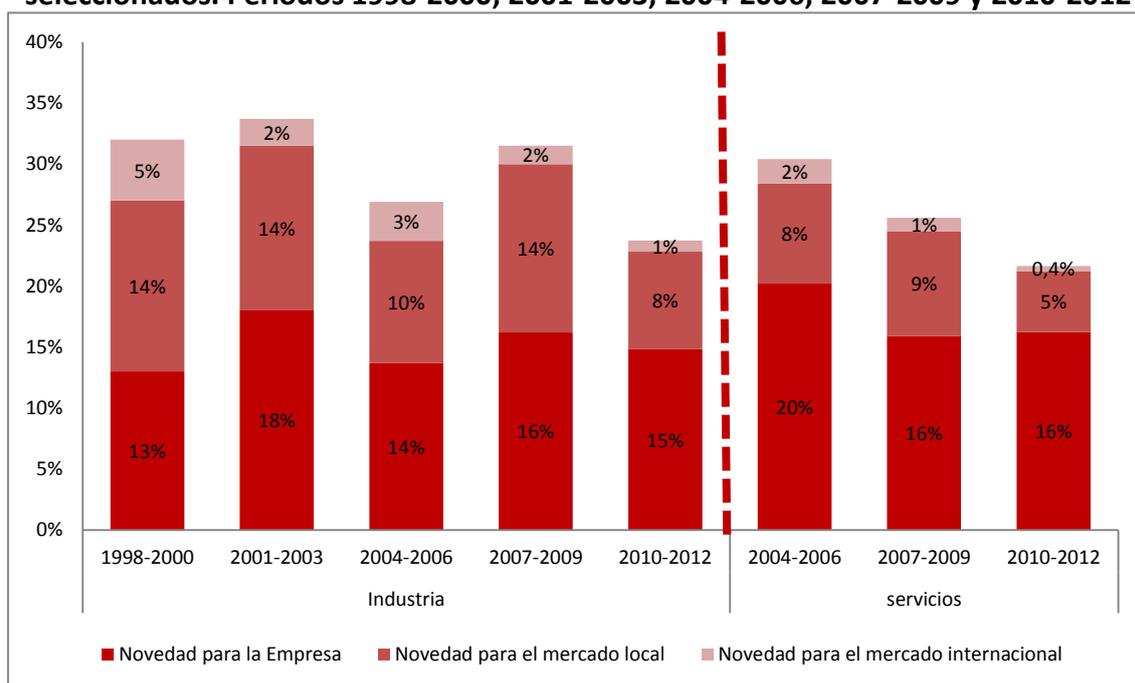
3.2.2. Alcance de la innovación (empresa, mercado local o internacional)

Durante el período 2010-2012 pocas empresas industriales (1%) y casi ninguna empresa de los servicios seleccionados (0,4%) consideraron que su innovación tiene alcance internacional. A su vez, este indicador viene disminuyendo sistemáticamente desde la medición 2004-2006 en los dos sectores de actividad (Gráfico 3.17).

Notoria también es la caída de las innovaciones que fueron novedosas para el mercado local para ambos sectores, ubicándose en el menor valor (8% y 5%, respectivamente) desde que se comenzaron a aplicar las encuestas de innovación. La lectura de estos datos ubica a las empresas uruguayas principalmente como innovadoras incrementales en contraposición a las innovadoras disruptivas o radicales.

Refuerza esta idea que la innovación para la propia empresa se ha mantenido constante tanto para los servicios como para la industria. Siguiendo la literatura de innovación es posible interpretar que las empresas se hallan en una etapa de difusión interna de las innovaciones y de fortalecimiento de sus capacidades endógenas, concentrándose en asimilar y adoptar desarrollos de otras empresas, que le permitirían diferenciaciones incrementales en sus propios productos.

Gráfico 3.17: Alcance de la Innovación. Industria manufacturera y Servicios seleccionados. Períodos 1998-2000; 2001-2003; 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012

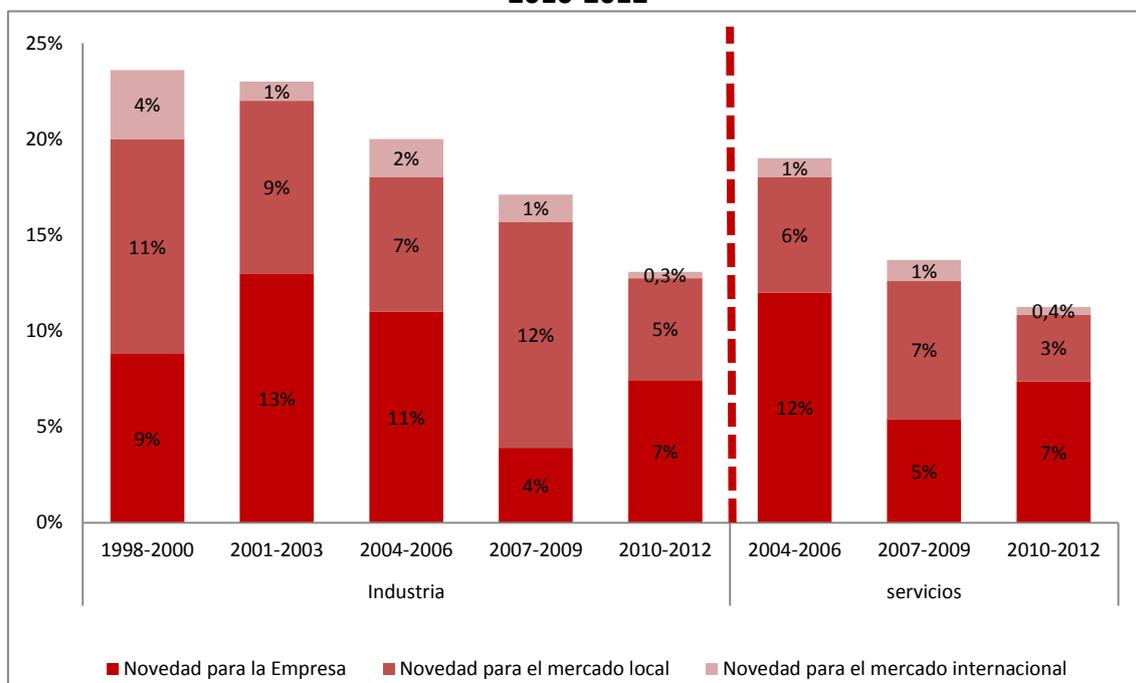


Mientras que las innovaciones de proceso, organizacionales y de comercialización pueden pasar desapercibidas para el usuario de un mercado, el impacto de las innovaciones de producto en los patrones de demanda justifican un análisis con mayor detenimiento (Gráfico 3.18).

El porcentaje de empresas que introducen productos nuevos o significativamente mejorados en los mercados internacionales se viene reduciendo para los dos sectores

de actividad analizados, lo que podría significar disminuciones de la competitividad genuina²⁴ para las empresas en los mercados caracterizados por un rápido cambio tecnológico.

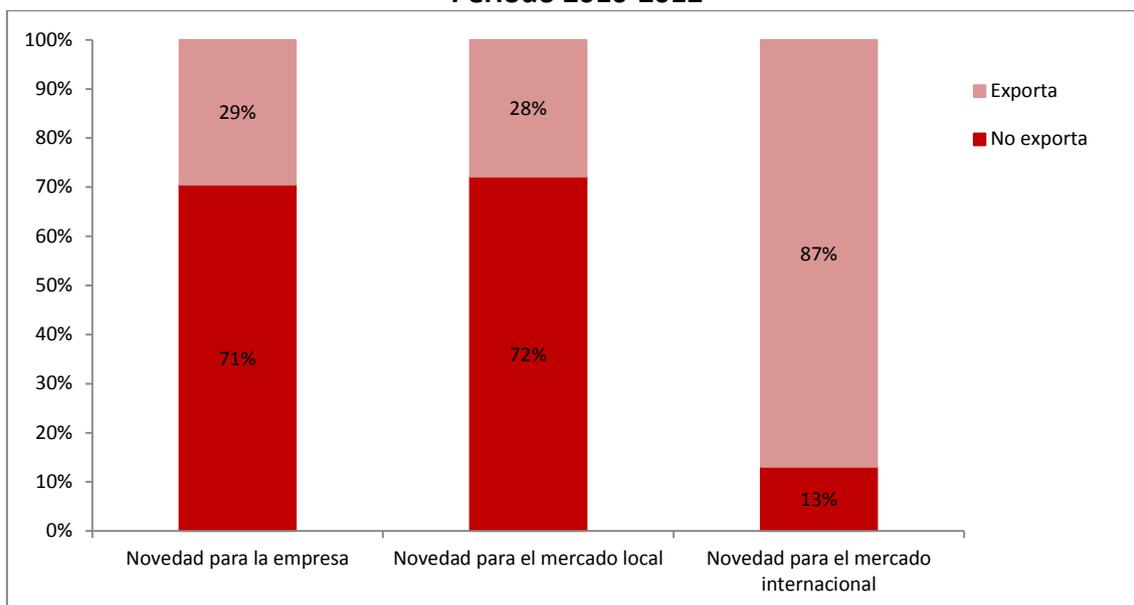
Gráfico 3.18: Alcance de la Innovación en Productos. Industria manufacturera y Servicios seleccionados. Períodos 1998-2000; 2001-2003; 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012



Asimismo, se observa que en el período 2010-2012 las empresas que innovaron en producto para el mercado internacional son principalmente exportadoras (87%), en tanto las no exportadoras innovan para el mercado local y para la propia empresa, dando cuenta de la importancia del vínculo entre exportaciones e innovación (Gráfico 3.19).

²⁴ Numerosos trabajos empíricos subrayan la necesidad de introducir factores no precio como determinantes de la competitividad internacional de una economía. Se considera competitividad genuina o auténtica a aquella que representa una mayor productividad, mayor eficiencia, una mejor calidad, una diferenciación del producto, un sistema de distribución más adecuado. La definición es propuesta por Fajnzylber (1988).

Gráfico 3.19: Alcance de las innovaciones introducidas por las empresas exportadoras y no exportadoras. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012



En 2010-2012 tres subsectores mostraron un peso importante en la novedad de sus innovaciones en producto para el mercado internacional: *Informática y Comunicación* (8%); *Productos Químicos* (4%) y *la Fabricación de vehículos y equipo de transporte* (5%). Estos porcentajes resultan notoriamente superiores al del respectivo sector, lo que da cuenta de la dinámica del cambio tecnológico en los mismos que lleva a introducir innovaciones con novedad de nivel internacional (Cuadro 3.15).

Al considerar los porcentajes de empresas que introducen innovaciones en producto para el mercado local, se diversifica la cantidad de subsectores. En algunos casos como consecuencia lógica de la actividad que realizan (*Productos derivados de la refinación de Petróleo*; y *Actividades relacionadas con la Salud Humana*), en otros casos para mantener su posición o abrirse en nuevos segmentos de este (*Productos de Caucho y de Plástico*; y *Productos derivados del Metal*), tal como se verá en la siguiente sección.

Cuadro 3.15: Empresas innovadoras en producto según alcance de la innovación y subsectores. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Períodos 2004-2006; 2007-2009 y 2010-2012

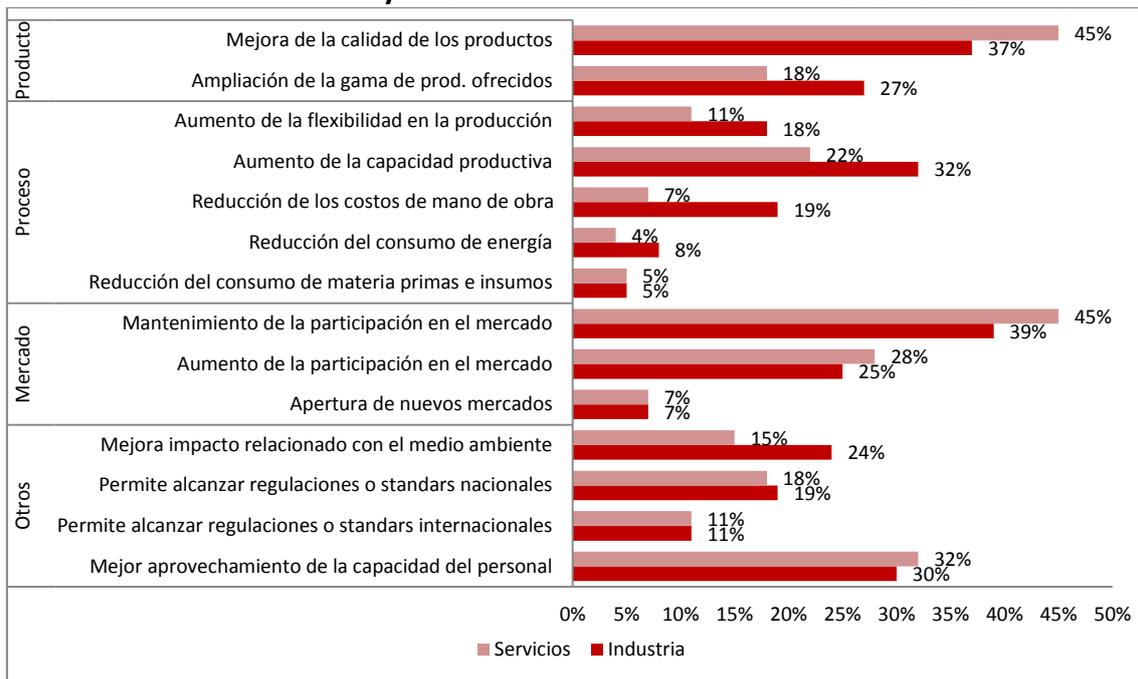
Industria	Novedad para la empresa			Novedad para el mercado local			Novedad para el mercado internacional		
	2004-2006	2007-2009	2010-2012	2004-2006	2007-2009	2010-2012	2004-2006	2007-2009	2010-2012
Alimentos, Bebidas y Tabaco	8%	4%	34%	5%	9%	12%	1%	1%	0%
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	4%	4%	33%	2%	8%	11%	2%	5%	3%
Madera, Papel y Productos Papel	8%	6%	46%	1%	3%	3%	0%	0%	0%
Impresión y reproducción de grabaciones	22%	8%	52%	14%	26%	5%	0%	0%	0%
Productos de la refinación del petróleo	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%
Productos Químicos	28%	11%	19%	19%	9%	39%	6%	6%	4%
Productos de Caucho y de Plástico	14%	6%	16%	2%	20%	34%	2%	0%	3%
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	11%	6%	5%	5%	7%	15%	1%	0%	0%
Productos derivados del metal	4%	5%	3%	3%	3%	56%	1%	0%	0%
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	24%	30%	21%	21%	2%	32%	6%	2%	4%
Vehículos y equipo de transporte	13%	16%	45%	2%	0%	5%	2%	0%	5%
Otras Industrias	2%	17%	21%	6%	3%	28%	1%	0%	0%
Suministro de electricidad, y agua	25%	5%	54%	25%	9%	3%	0%	0%	1%
Transporte y almacenamiento	12%	1%	35%	3%	3%	7%	1%	0%	0%
Alojamiento y servicio de comida	6%	0%	32%	4%	6%	0%	0%	0%	0%
Información y comunicación	39%	18%	29%	32%	15%	31%	16%	4%	8%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	15%	4%	31%	9%	3%	22%	1%	5%	1%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	8%	2%	29%	1%	6%	20%	0%	0%	2%
Actividades relacionadas con la Salud Humana	11%	14%	31%	5%	3%	26%	0%	0%	1%

3.2.3. Impactos de las Innovaciones²⁵

En el período 2010-2012 el principal impacto de las innovaciones declarado por las empresas innovativas, tanto industriales como de los servicios seleccionados, está relacionado con *mantener la participación en el mercado*, seguido por *mejorar la calidad de los productos* y el *aprovechamiento de las capacidades del personal* (Gráfico 3.20). Estos impactos estarían mostrando que las empresas miran hacia adentro ya que la mayor parte de las ideas para la innovación así como los espacios para su desarrollo y ejecución provienen de las propias empresas.

²⁵ Esta pregunta no es comparable con los períodos anteriores de la EAI dado que fueron modificados algunos impactos que aparecen en el listado del cuestionario.

Gráfico 3.20: Principales Impactos en las Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012



Nota: Se considera el porcentaje de empresas innovativas que clasifican cada impacto como de importancia alta (n=2790).

En cuanto a los impactos de las **innovaciones sobre el mercado**, se destaca que los empresarios encuestados tanto del sector industrial como de servicios perciben que las innovaciones introducidas le ayudan a *mantener su participación en el mercado* (45% servicios y 39% industria) o *ampliarla* (28% servicios y 25% industria).

Sin embargo, el impacto de las innovaciones introducidas sobre la apertura de mercados externos es notoriamente menor, siendo un resultado declarado con importancia alta por un 7% de las empresas mientras la obtención de *estándares de calidad internacionales* es indicada por un 11%. Estos resultados muestran la creciente orientación de las empresas hacia el mercado interno en desmedro de estrategias dirigidas a ganar mercados de exportación.

En cuanto a los **impactos sobre los productos**, la *mejora en la calidad* es percibida con mayor importancia en las empresas innovativas de los servicios seleccionados que en las industriales (45% vs 37%), en tanto la *ampliación de la gama de productos ofrecidos*, resulta mayor para estas últimas (27%) que para los servicios (18%).

Finalmente, dentro de los **impactos de las innovaciones introducidas en el proceso productivo**, los empresarios de ambos sectores de actividad perciben la *ampliación de su capacidad productiva* como de alta importancia (32% de las empresas innovativas en servicios y 22% en la industria). A su vez, en el caso de las empresas innovativas industriales adquieren también cierta relevancia los impactos orientados a reducir costos (mano de obra, materias primas e insumos y energía).

3.2.4. Estrategia de protección del conocimiento

La apropiabilidad de los resultados derivados de las innovaciones llevadas a cabo resulta de gran importancia para las empresas ya que les permiten aprovechar los beneficios que dichas innovaciones generan. Aunque el concepto de apropiabilidad es difícil de medir directamente (Harabi, 1995), en la EAI se introducen dos preguntas: la primera, releva las estrategias seguidas por las empresas para proteger sus innovaciones de la imitación o copia por parte de la competencia, la segunda, indaga sobre el uso de instrumentos de protección a la propiedad intelectual.

En el período 2010-2012 44% de las empresas innovativas declaran que *no es necesario realizar acciones para proteger* sus innovaciones de la imitación o copia por parte de otras empresas, registro que es mayor para las empresas de los servicios seleccionados (49%) que para la industria manufacturera (35%).

Asimismo, 30% de las empresas innovativas industriales utiliza como estrategia *llegar primero al mercado*, proporción que desciende al 21% en los servicios analizados. Finalmente, la estrategia de diferenciación de los productos o servicios a través de la *complejidad en el diseño* es seguida por el 13% de las empresas innovativas, también advirtiéndose diferencias entre sectores (Cuadro 3.16).

Cuadro 3.16: Estrategias para proteger las innovaciones. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

	Industria	Servicios	Total
No es necesario proteger	35%	49%	44%
Llegar primero al mercado	30%	21%	24%
Complejidad del diseño	19%	10%	13%
Controlar las Redes de Distribución	15%	11%	12%
Escala	12%	10%	11%
Segmentación del proceso	7%	4%	5%

En cuanto al uso del sistema de protección de la propiedad intelectual 1 de cada 5 empresas innovativas utiliza *contratos de confidencialidad y marcas* respectivamente como forma de protección del conocimiento (Cuadro 3.17). La proporción de empresas que recurre al resto de los instrumentos de protección de la propiedad intelectual es baja, constatándose algunas diferencias en los sectores de actividad.

En las empresas innovativas industriales sólo 8% registraron patentes. Estos resultados son consistentes con la poca cantidad de empresas que solicitan y conceden patentes en Uruguay²⁶, considerando que no está adherido al Tratado de Cooperación de Patentes²⁷. Por su parte, 6% de las empresas de servicios analizados utilizaron *derechos de autor y conexos*, asociado principalmente al subsector de *Información y Comunicación*.

²⁶ En 2012 se solicitaron 703 patentes (residentes y no residentes) y fueron concedidas 25. Fuente: DNPI, MIEM, en Boletín ANII (2014). En: www.anii.org.uy/web/?q=node/215

²⁷ El Tratado de Cooperación de Patentes (PCT) permite buscar protección por patente para una invención en muchos países al mismo tiempo mediante la presentación de la solicitud "internacional" de patente. Pueden presentar dicha solicitud los nacionales o residentes de los Estados Contratantes del PCT. Por lo general, el trámite de presentación se cumple ante la oficina nacional de patentes del Estado Contratante de nacionalidad o de domicilio del solicitante o, a elección de éste, ante la Oficina Internacional de la OMPI, en Ginebra.

Cuadro 3.17: Instrumentos de Propiedad Intelectual utilizados por las empresas innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

	Industria	Servicios	Total
Contratos de confidencialidad	16%	23%	20%
Marcas	28%	13%	19%
Patentes de Invención	8%	3%	4%
Derechos de Autor y Conexos	1%	6%	4%
Diseños Industriales	5%	2%	3%
Secreto Industrial	6%	1%	3%
Modelos de Utilidad	5%	1%	2%
Indicaciones Geográficas	2%	0%	1%

En suma, en el período 2010-2012 76% de las empresas son clasificadas como no innovadoras, es decir, no obtienen resultados en materia de innovación. De acuerdo con este indicador, la evolución de los porcentajes de empresas, tanto industriales como de los servicios seleccionados, que realizan innovaciones en producto, proceso y técnicas organizacionales, así como el grado de las innovaciones realizadas, muestran una tendencia a la baja respecto a las mediciones anteriores.

Una posible lectura de estos resultados puede realizarse desde una perspectiva de mercado y va en línea con lo sugerido en apartados anteriores. Por un lado, las empresas que innovan están preocupadas por ganar posiciones de mercado, principalmente el mercado local y en este escenario no consideran necesario protegerse de la imitación o copia de terceros.

Por otro lado, el dinamismo que experimenta el mercado interno, acompañado del crecimiento de las exportaciones, podría estar ocasionando que las empresas se vuelquen a la producción de bienes y/o servicios, sin ser prioridad la introducción de innovaciones. Algunos indicios de esta hipótesis encontrados en esta sección:

- La caída de las innovaciones en procesos y técnicas organizacionales en todos los subsectores considerados, que implica una menor preocupación por la introducción de mejoras en los procesos productivos.
- La caída de las innovaciones novedosas para el mercado local e internacional, y la estabilidad de las innovaciones a nivel de la propia empresa, que ubica a las empresas en una etapa de difusión interna y fortalecimiento de sus capacidades endógenas.
- Sólo se despegan aquellos subsectores en los que la dinámica del cambio tecnológico los lleva a la introducción de innovaciones novedosas de producto en el mercado internacional, tales como *Productos Químicos, e Informática y Comunicaciones*.

3.3 ESTRATEGIAS DE VINCULACIÓN PARA LA INNOVACIÓN²⁸

La rápida transformación de la economía mundial hacia las “*sociedades basadas en el conocimiento*” acrecienta la importancia de las vinculaciones y eslabonamientos tecnológicos, y hace depender cada vez más a los distintos agentes de su inserción en redes de generación y difusión del conocimiento y las innovaciones para su supervivencia y desarrollo (Manual de Bogotá).

En esta sección se presentan los resultados de la EAI respecto a la estrategia de vinculación con el sistema de innovación desarrollada por las empresas. Se busca, de esta manera, obtener datos que reflejen la vocación de las empresas por vincularse en el marco de sus actividades de innovación, así como indicios que permitan caracterizar al SNI respecto de la solidez o densidad de la trama de vinculaciones que presenta.

3.3.1. Agentes y objetivos de vinculación con el SNI

Durante el período 2010-2012 97% de las empresas innovativas industriales y el 94% de los sectores de servicios tuvieron al menos una vinculación en el marco de desarrollo de actividades de innovación con algún agente del Sistema²⁹, lo que refleja una interacción y/o complementariedad con el entorno para el intercambio de información, experiencias y/o capacidades. Estos porcentajes bajan notoriamente cuando se le solicita al encuestado que indique la jerarquización del segundo y tercer agente con el cual se vinculó.

La vinculación más importante que establecen las empresas industriales que realizan alguna actividad de innovación se realiza con *proveedores*. Casi la mitad de este grupo declara esta relación como la de mayor jerarquía; lo que indicaría que las empresas innovan hacia atrás, posiblemente en razón de la importancia de la adquisición de bienes de capital dentro de la estrategia competitiva de la industria uruguaya (Cuadro 3.18).

Si bien en las empresas de los sectores de servicios analizados, los vínculos con los *proveedores* son los que adquieren mayor jerarquía (41%), también son valorados en segundo lugar los vínculos con los *clientes* (13%) y *consultores y expertos* (14%).

²⁸ Esta sección analiza una pregunta que no es comparable con los períodos anteriores de la EAI dado que fue modificada la formulación y los respondentes de la misma.

²⁹ Por vinculación se entiende cualquier tipo de relación, ya sea formal o no formal, mantenida con los agentes o instituciones del sistema de innovación; sin que sea necesario que haya implicado una retribución monetaria de alguna de las partes.

Cuadro 3.18: Jerarquía de la Vinculación con Agentes del Sistema Nacional de Innovación. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

Agentes del SNI	Jerarquía 1		Jerarquía 2		Jerarquía 3		Alguna Mención	
	Industria	Servicios	Industria	Servicios	Industria	Servicios	Industria	Servicios
Proveedores	46%	41%	18%	12%	8%	10%	62%	53%
Intermediación Financiera	8%	5%	6%	7%	3%	3%	15%	13%
Consultores y Expertos	8%	14%	7%	5%	4%	4%	17%	19%
Clientes	7%	13%	7%	7%	4%	4%	18%	21%
Programas Gub. CTI	7%	2%	4%	2%	5%	1%	12%	4%
Otras Empresas	5%	6%	3%	2%	3%	5%	8%	10%
Universidades	4%	3%	1%	4%	3%	2%	7%	7%
Otro agente	4%	5%	4%	2%	2%	2%	8%	8%
Casa Matriz	3%	1%	0%	1%	1%	2%	3%	3%
Institutos de Formación Técnica	2%	3%	1%	1%	1%	0%	4%	4%
Laboratorios	2%	2%	1%	0%	1%	0%	4%	2%
Centros Tecnológicos	1%	0%	1%	1%	0%	4%	2%	3%
Unidades Vinculación Tecnológica	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
No se vinculó	3%	6%	46%	55%	64%	63%	80%	82%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

En el otro extremo, las empresas industriales y de servicios casi no establecieron relaciones con *universidades, centros tecnológicos, institutos de formación técnica y laboratorios*, indicando la débil articulación entre el empresariado y el sistema de investigación, característica estructural del SNI uruguayo.

Por otra parte, llama la atención en el caso de las empresas industriales la jerarquización del vínculo declarado con *agencias públicas de promoción de CTI*, que alcanza al 7%. Este resultado es consistente con el que se obtiene en la pregunta sobre apoyos públicos recibidos que se observó en apartados anteriores.

En cuanto a los objetivos de la vinculación de las empresas innovativas, durante el período 2010-2012 el principal es la *asistencia técnica*, tanto para las industriales como los servicios analizados, seguido por la *solicitud de información y capacitación*.

Cabe destacar el objetivo de la vinculación asociado a *solicitud de financiamiento*, que alcanza al 21% de las empresas industriales innovativas, mientras que en las de servicios 12% se vincula con este objetivo (Cuadro 3.19).

Finalmente, menor es la importancia de los objetivos de vinculación que podrían implicar colaboración entre agentes para alcanzar resultados innovadores tales como: *realizar ensayos, asesorías organizacionales y colaboraciones para el diseño e I+D*; mencionados en primer lugar por entre el 4% y 9% de las empresas innovativas.

Cuadro 3.19: Objetivos de la Vinculación con Agentes del Sistema Nacional de Innovación. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

Objetivos	Principal agente		Alguna Mención	
	Industria	Servicios	Industria	Servicios
Asistencia Técnica	45%	46%	58%	53%
Solicitud de Información	46%	41%	55%	47%
Capacitación	20%	23%	28%	29%
Solicitud de financiamiento	21%	12%	33%	20%
Ensayos	9%	7%	11%	10%
I+D	5%	6%	8%	9%
Diseño	6%	4%	8%	8%
Cambio Organizacional	3%	5%	4%	7%

3.3.2. Redes y acuerdos de cooperación ³⁰

Como es posible observar en el cuadro 3.20 un primer aspecto que llama la atención es que en todos los períodos de análisis las empresas de los sectores de servicios seleccionados tienen un grado de integración mayor con otros agentes del sistema respecto al demostrado por las industriales. No obstante, se observa un incremento en el porcentaje de empresas industriales que realiza acuerdos de cooperación y participa en redes en el período 2010-2012 respecto a los anteriores. Mientras que los resultados de estos indicadores no son tan positivos para los sectores de servicios analizados en el último período de análisis.

Además, los porcentajes de *participación en redes* y la *firma de acuerdos de cooperación* se incrementan cuando se consideran las empresas innovativas. Sin embargo, aún continúan siendo bajos. En el caso de los servicios 1 de cada 4 empresas innovativas participa en redes y firma acuerdos de cooperación respectivamente, en tanto en la industria estos porcentajes se ubican en 16% y 15% respectivamente.

Cuadro 3.20: Participación en redes y firma de acuerdos de cooperación. Total de Empresas y Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

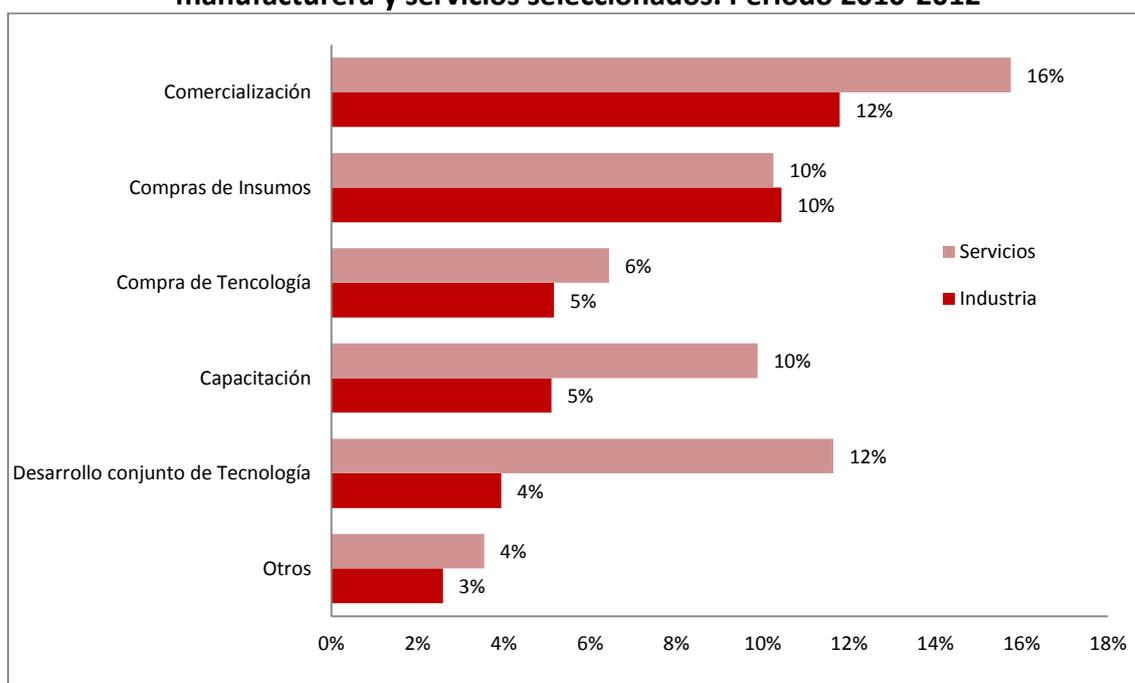
	Acuerdos de cooperación				Participación en redes			
	Empresas		Empresas Innovativas		Empresas		Empresas Innovativas	
	Industria	Servicios	Industria	Servicios	Industria	Servicios	Industria	Servicios
2004-2006	3%	9%	6%	18%	5%	17%	11%	30%
2007-2009	8%	12%	16%	21%	9%	16%	16%	22%
2010-2012	9%	12%	16%	26%	11%	14%	15%	25%

Cuando se analiza el área de cooperación de las empresas que innovaron en el período 2010-2012, es posible advertir diferencias entre los servicios y las empresas industriales (Gráfico 3.21). Los *acuerdos de cooperación* de las empresas innovativas de servicios tuvieron como objetivo predominante la *comercialización* y el *desarrollo*

³⁰ La pregunta referente a acuerdos de cooperación y redes se aplicó a la totalidad de empresas de la Encuesta.

conjunto de tecnologías. En tanto, en la industria manufacturera las áreas de cooperación más importante fueron *la comercialización* (con un porcentaje más bajo que los servicios) y *la compra conjunta de insumos*. Este resultado es consistente con lo hallado en el modelo econométrico de los determinantes de la decisión de innovar, en el que participar en acuerdos para *la compra de tecnológica o el desarrollo conjunto de la misma* es significativo y positivo en ambos sectores.

Gráfico 3.21: Áreas de cooperación de los acuerdos. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012



Por su parte, cuando se analizan la *participación en redes* de las empresas innovativas de ambos sectores de actividad, 17% de las mismas son nacionales y los conocimientos que intercambian/adquieren son principalmente *empresariales* (17%), seguido por *conocimientos tecnológicos* (9%).

Cuadro 3.21: Participación en redes según tipo de agente y conocimientos adquiridos. Empresas Innovativas. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

		Industria	Servicios	Total
Nacionalidad de los agentes	Nacional	11%	20%	17%
	Resto del MERCOSUR	3%	5%	4%
	Resto de América Latina	2%	4%	4%
	Resto del Mundo	4%	7%	6%
Conocimientos adquiridos a través de la red	Conocimientos científicos	3%	8%	6%
	Conocimientos tecnológicos	6%	11%	9%
	Conocimientos empresariales	11%	20%	17%
	Ninguno	3%	1%	2%

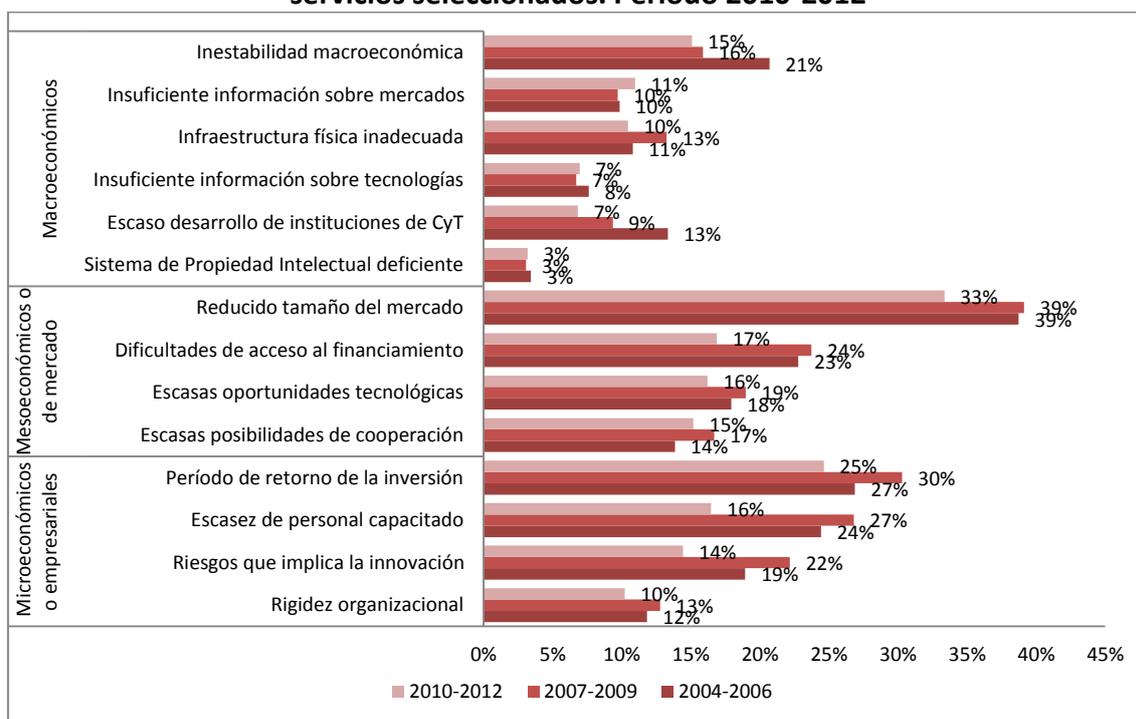
En suma, tanto para los servicios seleccionados como para las industriales, este mapa inicial de relaciones entre los agentes muestra que los vínculos de las empresas innovativas con los agentes del SNI específicamente destinados a producir conocimiento (universidades, institutos de investigación, etc.) son débiles. En tanto, se observa la predominancia de los vínculos establecidos a través del mercado (mediante cadenas de proveedores y clientes). En el mismo sentido, la participación en redes y la firma de acuerdos de cooperación enfatizan aspectos derivados de las relaciones de mercado; tanto por las áreas de interés (comercialización) en que se realizan los acuerdos como por el tipo de conocimiento que adquieren al participar de las redes (empresariales).

3.4 OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN

Durante el período 2010-2012, los empresarios asignaron menor importancia a cada uno de los obstáculos para la innovación que en los períodos anteriores.

El principal obstáculo que percibieron las empresas para el desarrollo de sus actividades de innovación fue el *reducido tamaño del mercado*, obstáculo al cual 32% de los empresarios le asignaron una importancia alta (Gráfico 3.22). Este resultado es acorde a lo planteado en la sección anterior respecto a que las empresas están mirando principalmente el mercado local para innovar y la pequeña dimensión del mercado interno que provoca fuertes deseconomías de escala para el desarrollo de sus actividades de innovación. A pesar de ello, interesa señalar que las empresas asignaron menor importancia a este obstáculo en el período analizado en relación a los trienios anteriores.

Gráfico 3.22: Factores que Obstaculizan las Innovaciones. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012



Nota: se considera el total de empresas encuestadas que clasifican cada obstáculo como de importancia alta.

El segundo y tercer obstáculo en orden de importancia señalado por las empresas fueron el *período de retorno de la inversión* y el *acceso al financiamiento*, alcanzando al 25% y 17% de las empresas encuestadas respectivamente. En el período considerado a estos dos obstáculos las empresas también le asignaron menor importancia en relación a los trienios anteriores.

Asimismo, se destaca que en el período 2010-2012 los aspectos macro no aparecen como problemas relevantes. Las empresas perciben con claridad la mejora en las condiciones macroeconómicas, señalado como un obstáculo de alta importancia por el 15%. Entre las cuestiones macroinstitucionales, las empresas aumentan su preocupación por la *información sobre los mercados* pero bajan la importancia de los obstáculos asociados a *infraestructura*, y *escaso desarrollo de las instituciones de CTI*.

El mismo resultado puede encontrarse cuando se analizan los factores que obstaculizan la innovación por sector de actividad. Tanto para las empresas industriales como de servicios encuestados, el principal obstáculo es el *reducido tamaño de mercado*, seguido por el *período de retorno de la inversión*. Estos obstáculos son percibidos con mayor importancia por las empresas innovativas en ambos sectores de actividad, aunque para los servicios dichos obstáculos presentan menor importancia (Cuadro 3.22).

Cuadro 3.22: Factores que Obstaculizan las Innovaciones por conducta innovadora. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

Tipo de obstáculo	Empresas no Innovativas			Empresas Innovativas			
	Industria	Servicios	Total	Industria	Servicios	Total	
Macroeconómicos	Inestabilidad macroeconómica	20%	13%	15%	19%	12%	14%
	Infraestructura física inadecuada	14%	8%	10%	14%	10%	11%
	Insuficiente información sobre mercados	11%	11%	11%	10%	10%	10%
	Escaso desarrollo de instituciones de CTI	7%	5%	6%	13%	7%	9%
	Insuficiente información sobre tecnologías	6%	8%	7%	7%	5%	6%
	Sistema de Propiedad Intelectual deficiente	4%	3%	3%	5%	1%	2%
Mesoconómicos Mercado	Reducido tamaño del mercado	42%	27%	32%	44%	37%	39%
	Dificultades de acceso al financiamiento	22%	13%	16%	20%	19%	20%
	Escasas posibilidades de cooperación	19%	14%	16%	15%	13%	14%
	Escasas oportunidades tecnológicas	21%	15%	17%	19%	10%	13%
Microeconómicos Empresariales	Período de retorno de la inversión	26%	21%	22%	33%	31%	32%
	Escasez de personal capacitado	18%	13%	15%	23%	22%	22%
	Riesgos que implica la innovación	19%	11%	13%	15%	19%	18%
	Rigidez organizacional	10%	10%	10%	11%	10%	11%

Nota: se considera el total de empresas innovativas que clasifican cada obstáculo como de importancia alta.

Para las empresas que realizan AI de ambos sectores de actividad adquieren también relevancia la *escasez de personal capacitado*. A las empresas que contestaban que habían percibido con importancia alta este factor, se les solicitaba indicar el perfil profesional, técnico, operarios calificados u otros que no pudo encontrar y las áreas/temas de desempeño (Cuadro 3.24).

Tanto las empresas innovativas como no innovativas de ambos sectores de actividad señalan principalmente la falta de operarios calificados (61% respectivamente), con mayor proporción en la industria. Las áreas en las que no se encontraron los perfiles necesarios fueron principalmente: uso y mantenimiento de equipos, electricidad, mecánica y carpintería, choferes, alimentación y hotelería, y recursos humanos.

En segundo lugar, las empresas señalaron escasez de técnicos (29% no innovativas, 53% innovativas), porcentajes mayores en los servicios seccionados que en la industria manufacturera. Las áreas temáticas en las que los respondientes encontraron faltantes de este tipo de personal fueron principalmente: administración y contabilidad, informática y electricidad, mecánica y carpintería.

Por otra parte, las empresas innovativas tienen mayor demanda de profesionales que las no innovativas, particularmente en los servicios seleccionados, indicando el faltante de ingenieros en sistemas y computación.

Cuadro 3.24: Faltantes de Personal según conducta innovadora. Industria manufacturera y servicios seleccionados. Período 2010-2012

	No Innovativas			Innovativas		
	Industria	Servicios	Total	Industria	Servicios	Total
Técnicos	28%	29%	29%	46%	58%	53%
Operarios calificados	75%	53%	61%	74%	53%	61%
Profesionales	10%	16%	14%	20%	27%	25%
Otros	8%	22%	17%	11%	6%	8%

Nota: Se aplica a las que otorgaron importancia alta al factor "escasez de personal calificado". N= 1326 (industria), 2111 (servicios seleccionados).

Cabe destacar que las empresas industriales que no realizan AI además de los dos primeros factores señalados con importancia alta, valoran también *la dificultad de acceso al financiamiento (22%)*. Este resultado va en línea con los hallazgos del Informe de Evaluación de impacto de los Instrumentos de Promoción de la Innovación orientada al sector productivo presentado en la sección 3.1.3.

Por su parte, en las empresas de los sectores de servicios que no realizan AI son valorados con importancia alta los obstáculos de mercado, particularmente las *escasas oportunidades tecnológicas (15%) y de cooperación (15%)*. Estos resultados marcan la relevancia de lo que el medio local puede ofrecer y la necesidad de trabajar sobre sistema de articulaciones y conocimientos que relaciona a las empresas con su entorno.

4. DETERMINANTES DE LA DECISIÓN DE INNOVAR Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD

En esta sección se sigue la línea de investigación iniciada por Crépon, Duguet y Mairesse (1998), conocido como modelo CDM, que estudian la relación empírica entre innovación y productividad de las empresas.

4.1. Modelo empírico: un sistema de ecuaciones secuenciales

El planteamiento empírico del modelo CDM consiste en un sistema ecuacional no-lineal y recursivo sin efecto retroalimentación que se formaliza en cuatro ecuaciones. La primera ecuación describe la decisión de la empresa de realizar AI. La segunda representa la intensidad con la cual la empresa realiza estas actividades. Una tercera ecuación especifica la función de producción de conocimiento o innovaciones en la cual las inversiones en AI son uno de sus determinantes. Y, finalmente, la última ecuación es la función de producción de la empresa donde el conocimiento es considerado como un insumo más conjuntamente con el resto de factores productivos.

Siguiendo el trabajo de Crespi y Zuñiga (2010) en primer lugar, se realiza una estimación de un modelo Tobit generalizado en que se considera la decisión de invertir y el monto invertido en AI (logaritmo natural de la inversión en AI por empleado). Segundo, el valor predicho para la intensidad de AI se toma como variable explicativa en la función de producción de conocimientos, donde los resultados de la innovación se miden con una variable que representa la innovación tecnológica (innova en producto y/o proceso independientemente del grado de novedad). Por último, se estima la función de producción donde los valores predichos de los resultados de la innovación se utilizan como variables explicativas de la productividad (medida por el logaritmo natural de las ventas por empleado).

4.1.1. La decisión de la empresa de invertir en AI y la intensidad de la inversión

Para modelar la decisión de invertir y el monto invertido en AI (logaritmo de la inversión en AI por empleado) se utiliza un modelo Tobit generalizado. De forma más precisa, se supone que existe una variable dependiente latente AI_i^* para la empresa i dada por la siguiente ecuación:

$$AI_i^* = X'_{1i}\beta + e_i \quad (1)$$

donde X'_{1i} es un vector de las variables explicativas, β es un vector de los parámetros y e_i es un término de error. Se invierten recursos si AI_i^* tiene signo positivo o supera un umbral dado.

Se supone la siguiente ecuación de selección que describe si una empresa está invirtiendo AI o no:

$$d_{AI} = 1 \text{ si } d_{AI_i^*} = W'_i a + e_i > c \text{ y } 0 \text{ en otro caso} \quad (2)$$

donde d_AI_i es una variable binaria observada igual a 0 para las empresas que no invierten en AI, e igual a 1 para las que sí invierten en AI; $d_AI_i^*$ es la variable latente correspondiente, de manera que una empresa decide invertir en AI si supera un determinado umbral que denota c , y W es un vector de variables explicativas.

La inversión en AI observada (AI_i) viene dada por:

$$AI_i = \begin{cases} AI_i^* = Z_i'\beta + e_i & \text{si } d_AI_i = 1 \\ 0 & \text{si } d_AI_i = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Se estima el sistema de ecuaciones (2) y (3) como un modelo Tobit generalizado por máxima verosimilitud.

Para modelar la decisión de la empresa acerca de invertir en AI se consideran las siguientes variables explicativas:

- **Tamaño:** Logaritmo natural del empleo (LEM). Esta variable considera los efectos schumpeterianos relativos al tamaño que inherentemente se asocian a economías de escala y de alcance, ventajas financieras y en acceso a mercados laborales, etc.)³¹. Se excluyen en la ecuación de la intensidad del gasto. Para que los parámetros de interés sean correctamente identificados, un supuesto crucial es que existen variables que afectan la propensión a invertir en innovación pero no a la intensidad del esfuerzo de innovación. Aunque el supuesto es muy fuerte, la variable tamaño se incluye en la primera ecuación (la de propensión), pero no en la segunda (la de intensidad)³².
- **Capital extranjero (FO):** Variable *dummy* que toma el valor de 1 si la firma recibe capital extranjero.
- **Exportadora (EX):** Variable *dummy* que toma el valor de 1 si la firma exporta.
- **Financiamiento Público (FIN):** Variable *dummy* que toma el valor de 1 si la firma si obtuvo financiamiento público.

Para la ecuación de intensidad de la inversión en AI, además de las variables explicativas exportación, capital extranjero y financiamiento público, se incluyen también:

- **Fuentes de información:** Se incorporan tres variables según sea la fuente de información para la innovación: 1) proveniente del mercado (proveedores, clientes, competidores, consultores y expertos) (INFO1), 2) de las instituciones científico-tecnológicas (INFO2), 3) flujos de información pública (publicaciones científicas, bases de datos de patentes, entre otros) (INFO3).

³¹ También se ha argumentado que empresas pequeñas gozan de una mayor flexibilidad en recursos y menos complejas estructuras organizacionales que favorecen el desarrollo de nuevos proyectos (Acs y Audretsch, 1988).

³² El estudio de OECD (2009) sobre 18 países opta también por incluir el tamaño (empleo) en la primera ecuación y no en la segunda. Griffith et al (2006), también sigue el mismo enfoque.

- Propiedad Intelectual (PA): Variable *dummy* que toma el valor de 1 si la firma solicita patentes. Pretende reflejar las capacidades de la empresa para la gestión del conocimiento, como así también el grado de confianza de la firma en las fortalezas del sistema de protección de la propiedad intelectual en el país.
- Cooperación: Se construyen dos variables dummies que indican: 1) la participación de las empresas en redes científicas y tecnológicas (RED) y; 2) la firma de acuerdos de cooperación para la compra y el desarrollo de tecnológica (AC).

Todas las ecuaciones contienen variables dummies sectoriales definidas a dos dígitos de la CIU Rev. 4.

4.1.2. La función de producción de conocimientos

En general, se da por supuesto que los resultados de la innovación se relacionan con mejoras en la productividad de una empresa. Se construye una variable indicadora de los resultados de la innovación: innovadora tecnológica (producto y/o de proceso). Esto se debe a que la mayoría de las empresas innova en ambas cosas, o al menos, que la decisión puede ser simultánea, por ende es muy difícil identificar los efectos de cada tipo de innovación por separado. Además se toma cualquier tipo de novedad de esta innovación (ya sea productos o procesos nuevos para la firma, para el mercado nacional o para el mercado internacional).

Se retoma el valor predicho de la ecuación de Tobit generalizado (tal y como hacen Griffith et al, 2006) de la variable de intensidad en AI y se estima la probabilidad de innovación tecnológica mediante un modelo Probit.

$$IT_i = \delta_1 p_IAT_i + Z_i\delta + \varepsilon_i \quad (4)$$

donde IT_i es igual a 1 cuando la empresa ha introducido una innovación tecnológica; p_IAT es la predicción del valor del esfuerzo innovador de la empresa (logaritmo de AI por trabajador) a partir de la ecuación Tobit generalizado estimado descrito, e Z_i es un vector de variables explicativas.

En cuanto a las variables explicativas, de además de la predicción de la intensidad del gasto en innovación, se incluyen las siguientes: el tamaño (LEM), exportación (EX) y capital extranjero (FO).

4.1.3. La función de producción

En el supuesto de una función de producción de Cobb-Douglas, se puede realizar una estimación del efecto de la innovación en la productividad con la siguiente especificación:

$$y_i = a_1 K_i + a_2 I_i + v_i \quad (5)$$

donde y_i es la productividad laboral (logaritmo de las ventas por trabajador), K_i es el logaritmo del capital por trabajador e I_i es el componente de conocimientos medido por la innovación tecnológica.

En esta última etapa, la variable dependiente es el **logaritmo natural de las ventas por empleado** explicado por el valor predicho de la probabilidad de innovación tecnológica (IT), una variable que controla por innovación “no tecnológica” (INoTec), y el tamaño (LEM). La variable innovación no tecnológica es una *dummy* que da cuenta de si se innovó o no en procesos no tecnológicos independientemente de si se obtuvo o no una innovación tecnológica. Se usa solamente como variable de control.

4.2. Resultados econométricos

En el cuadro 4.1 se presentan los resultados del modelo Tobit generalizado para ambas ecuaciones con respecto a las decisiones sobre AI.

Cuadro 4.1: Propensión a invertir en AI y la intensidad de la inversión en AI

VARIABLES	Industria		Servicios	
	d_AI (Propensión a invertir en AI)	AI (Log Inversión en AI por empleado)	d_AI (Propensión a invertir en AI)	AI (Log Inversión en AI por empleado)
LEM	0.318*** (0.0504)		0.232*** (0.0340)	
EX	0.120 (0.135)	0.0633 (0.208)	0.417*** (0.136)	0.854*** (0.318)
FO	-0.0946 (0.173)	0.192 (0.248)	-0.0333 (0.140)	0.221 (0.301)
FIN	7.501*** (0.256)	1.022*** (0.277)	7.566*** (0.270)	1.959*** (0.340)
PA		0.669** (0.331)		0.747** (0.342)
RED		0.294 (0.379)		0.255 (0.281)
AC		0.696* (0.396)		0.225 (0.292)
INFO1		-0.0494 (0.218)		-0.234 (0.267)
INFO2		0.341 (0.307)		0.452 (0.301)
INFO3		-0.124 (0.256)		-0.302 (0.252)
Constante	-1.647*** (0.317)	9.416*** (0.950)	-1.340*** (0.211)	6.911*** (0.469)
Control sectores	SI	SI	SI	SI
Observaciones	821	821	993	993

Notas: Errores estándar entre paréntesis. Los coeficientes reportados son efectos marginales. * Coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 10%; ** Al nivel del 5%; *** Al nivel del 1%. Sin asterisco significa el coeficiente no es diferente de cero con significación estadística.

Los modelos estimados permiten establecer que:

- Como es de esperar las firmas más grandes tienden a ser más innovadoras; la variable tamaño tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la propensión a innovar. Este resultado es acorde con diversos estudios; al respecto Rothwell (1989) sugiere que son varias las ventajas de las empresas grandes sobre las pequeñas a la hora de innovar, entre otras: su capacidad de apalancamiento financiero y diversificación del riesgo, habilidad para atraer personal más capacitado y recursos tecnológicos, su habilidad de ganar economías de escala en I+D, producción y marketing.
- La presencia de capital extranjero en la firma no resulta significativa ni en la decisión de invertir en innovación ni en el monto invertido tanto para la industria como para los servicios seleccionados. Este resultado difiere con el encontrado para Uruguay por Crespi y Zuniga (2012) que presupone una superioridad económica de las firmas multinacionales asociada con mayores niveles de conocimiento y más fácil acceso a financiamiento y a capital humano.
- La orientación hacia el mercado internacional es significativa y positiva tanto para la decisión de invertir en innovación como para determinar la intensidad de la misma en los servicios seleccionados pero no en la industria manufacturera. Este resultado puede explicarse por medio de distintas hipótesis que merecerían ser analizadas con más detenimiento en futuros estudios. Por ejemplo, los países en desarrollo pueden estar especializados en industrias donde la innovación no sea particularmente importante para la competencia internacional. En este caso, los mercados de exportación no son necesariamente un incentivo para invertir más en AI.
- El acceso al financiamiento incentiva la inversión en innovación; los coeficientes del financiamiento público son positivos y significativos³³. En este sentido, diversos estudios han señalado la importancia de la política pública en materia de financiación, ya que las empresas que resultan financiadas reducen el riesgo financiero de innovar, vía costos compartidos, respecto a las no financiadas (Hall y Maffioli, 2008).
- La apropiabilidad de la innovación es estadísticamente significativa y afecta positivamente el monto de inversión en AI tanto para la industria como para los servicios. Spence (1984) señala la importancia de la capacidad de apropiarse de los resultados de la innovación para que las empresas se vean estimuladas a invertir en actividades relacionadas con la innovación.
- Las variables de vinculación con agentes del SNI a través de la participación en redes científicas y tecnológicas y de la firma de acuerdos para compra y desarrollo de tecnología no mostraron un efecto estadísticamente significativo

³³ Cabe aclarar que no se está realizando una evaluación de impacto de instrumentos de apoyo a la innovación ya que no se controla la endogeneidad del financiamiento.

en la intensidad de inversión en AI. Tampoco, las distintas fuentes de información para innovar resultaron significativas para los dos sectores de actividad considerados.

En el cuadro 4.2 se aprecian los resultados de la estimación de la función de producción de conocimientos.

**Cuadro 4.2: Función de Producción de Conocimientos
Probabilidad de Innovación Tecnológica (IT)**

VARIABLES	Industria	Servicios
LAI_p	0.787*** (0.0906)	0.248*** (0.0406)
LEM	0.115*** (0.0190)	0.0510*** (0.0108)
EX	-0.00891 (0.0523)	-0.0629 (0.0480)
FO	-0.156*** (0.0545)	-0.0660* (0.0394)
Control Sectores	SI	SI
Observaciones	820	991

Notas: Errores estándar entre paréntesis. Los coeficientes reportados son efectos marginales. * Coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 10%; ** Al nivel del 5%; *** Al nivel del 1%. Sin asterisco significa el coeficiente no es diferente de cero con significación estadística.

- Como era de esperar, la predicción del valor de la inversión en AI por trabajador se relaciona positiva y significativamente con la innovación tecnológica. Ello significa que la probabilidad que una empresa manufacturera o de servicios obtenga una innovación de productos y/o proceso aumenta con el mayor esfuerzo de innovación por empleado.
- Al igual que en el caso de la inversión en innovación, el tamaño de la empresa es significativo y positivo para incrementar la innovación tecnológica tanto en la industria como en los servicios seleccionados.
- Las empresas con capital extranjero muestran una menor probabilidad (y significativo) de desarrollar la innovación tecnológica para ambos sectores de actividad (15% en la industria y 7% en los servicios).

Finalmente, en el cuadro 4.3 se presentan los resultados de la función de producción de conocimientos. Los coeficientes reportados son elasticidades o semi-elasticidades, ya que la variable dependiente es la productividad por empleado (el logaritmo de ventas por empleado).

Cuadro 4.3: Función de Producción
Logaritmo de Productividad por empleados (LQL)

VARIABLES	Industria	Servicios
LEM	0.186*** (0.0436)	0.0439 (0.0457)
PR_IT	0.649*** (0.158)	0.921*** (0.250)
INOTEC	-0.276** (0.109)	0.182** (0.0841)
Constante	12.53*** (0.323)	12.65*** (0.216)
Control sectores	SI	SI
Observaciones	820	986
R2	0.233	0.365

Notas: los errores estándar bootstrap entre paréntesis (100 repeticiones). * Coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 10%; ** Al nivel del 5%; *** Al nivel del 1%. Sin asterisco significa el coeficiente no es diferente de cero con significación estadística.

- De acuerdo con estudios anteriores para los países industrializados, la evidencia confirma un impacto positivo y significativo de la innovación tecnológica en la productividad tanto para la industria como para los servicios seleccionados.
- El tamaño no está relacionado con la productividad en el caso de los servicios. En tanto, en la industria esta variable resulta significativa para explicar un incremento en la productividad.
- La innovación no tecnológica (organización y/o comercialización) no conduce a una mayor la productividad en la industria, pero si incide positivamente en el caso de los servicios.

Con el propósito de verificar la solidez de los resultados, el mismo modelo se ensayó usando el valor predicho de la intensidad de la inversión en AI. Una vez más, los resultados son significativos tanto para la industria como para los servicios seleccionados, donde el impacto promedio de inversión en innovación se ubica en 0,3 para ambos sectores.

Cuadro 4.4: Función de Producción
Logaritmo de Productividad por empleados (LQL)

VARIABLES	industria	Servicios
LEM	0.225*** (0.0370)	0.0710* (0.0411)
LAI_p	0.351*** (0.0961)	0.328*** (0.0601)
inotec	-0.257** (0.122)	0.152* (0.0838)
Constante	9.206*** (0.891)	10.51*** (0.438)
Observaciones	821	988
R2	0.242	0.376

Notas: los errores estándar bootstrap entre paréntesis (100 repeticiones). * Coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 10%; ** Al nivel del 5%; *** Al nivel del 1%. Sin asterisco significa el coeficiente no es diferente de cero con significación estadística.

En resumen, se estimó un modelo estructural para los dos sectores de actividad que describe las relaciones entre la inversión en conocimiento, resultados de la innovación y la productividad de las empresas. De acuerdo con la literatura internacional, los resultados muestran que las empresas que invierten en AI son las que más innovan y las más productivas tanto en la industria como en los servicios seleccionados.

A su vez, el análisis de los determinantes de la innovación también muestra la importancia que tienen los apoyos públicos y los derechos de propiedad intelectual en el esfuerzo innovador de las empresas. Resultados que ponen de relieve la implementación de políticas públicas que promuevan la inversión en innovación, así como un efectivo funcionamiento del sistema de derechos propiedad intelectual.

5. CONCLUSIONES

A lo largo del trabajo se da cuenta de que en el periodo 2010-2012 las empresas, tanto industriales como de los servicios seleccionados, han tenido un desempeño relativamente pobre en materia de innovación. En este sentido, disminuyen sus esfuerzos (la tasa de firmas innovativas) así como los recursos destinados a estas actividades (la inversión y el capital humano). Cabe considerar que los datos relevados para el periodo inmediatamente anterior (2007-2009) son inusualmente altos en todas las dimensiones consideradas, por lo que los datos del periodo analizado (2010-2012) presentan mayores similitudes con los alcanzados en 2004-2006.

Sin embargo, se identifican importantes heterogeneidades en las capacidades de innovación según el tipo de empresas (pública o privada) y el subsector de pertenencia:

- Las instituciones públicas aparecen como actores claves del desempeño innovador del país. Su comportamiento no impacta en la tasa de firmas innovativas, pero si tiene un fuerte peso en la inversión, a través de la *Compra de Tecnología*, y en los recursos humanos (no necesariamente profesionales) que se destinan a las actividades de innovación. Asimismo, se advierte un incremento en los últimos años en la participación de la inversión en I+D interna, explicado principalmente por los servicios de electricidad y telecomunicaciones.
- Los subsectores tecnológicos o intensivos en conocimientos muestran un vínculo muy estrecho con la innovación destacándose en este ámbito: *Productos Químicos* (en la industria), e *Información y Comunicación*, y *Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas*, explicado por el rubro de *Investigación y Desarrollo* (en los servicios). La propia dinámica del cambio tecnológico lleva a estos subsectores a innovar, observándose una mayor participación de personal altamente calificado, mayor inversión relativa en I+D como estrategia de innovación y mayor número de empresas reportando resultados de innovación.
- Los subsectores vinculados a logística y los servicios de salud aparecen con comportamientos destacables en algunas dimensiones que describen el proceso de innovación, a la vez que se encuentran fuertemente regulados por el Estado. Particularmente, *Actividades relacionadas con la Salud Humana*, incrementa el número de empresas innovativas, aspecto que puede estar vinculado a la implementación del Sistema Nacional Integrado de Salud, pero ello no se traduce en mayor inversión ni en profesionales dedicados a I+D, puesto que las actividades e inversión se concentraron en *Compra de Tecnología*, principalmente *TIC*. En el mismo sentido, *Transporte y Almacenamiento* (en servicios), es el subsector que más invierte en I+D orientando sus esfuerzos de innovación a *Compra de Tecnología*.

Estos resultados permiten deducir que buena parte de las capacidades y esfuerzos de innovación del país dependen de: la acción de las empresas públicas; del

comportamiento de empresas privadas en espacios que se encuentran altamente regulados o son fuertemente dependientes de la regulación y de los sectores tecnológicos o intensivos en conocimiento.

En cuanto a los resultados obtenidos por las empresas, la evolución de las innovaciones en producto, proceso y técnicas organizacionales, así como el grado de las innovaciones realizadas, muestra una tendencia a la baja respecto a las dos mediciones anteriores. Esta situación puede vincularse a las estrategias de posicionamiento en el mercado de las empresas uruguayas.

- Una hipótesis a considerar en cuanto a las empresas que no innovaron es que el dinamismo que experimenta el mercado interno, acompañado del crecimiento de las exportaciones durante el periodo de la EAI, podría haber ocasionado que las empresas se vuelquen a la producción de bienes y/o servicios, sin ser prioridad la introducción de innovaciones. Algunos indicios que darían sustento a esta hipótesis:
 - La caída de las innovaciones en procesos y técnicas organizacionales en todos los subsectores considerados, lo que implica una menor preocupación por la introducción de mejoras en los procesos productivos.
 - La caída de las innovaciones novedosas para el mercado local e internacional, y la estabilidad de las innovaciones a nivel de la propia empresa, lo que ubica a las empresas en una etapa de difusión interna y fortalecimiento de sus capacidades endógenas.
- Por otro lado, la estrategia de las innovadoras es lograr posiciones de mercado a través de la innovación. Este tipo de empresas indica como impacto esperado, *mantener su participación en el mercado o ampliarla*, y como principal obstáculo para el desarrollo de sus innovaciones, *el reducido tamaño del mercado*. En cuanto a los vínculos para innovar se observa que en este grupo predominan los establecidos a través del mercado (mediante cadenas de proveedores y clientes) mientras resultan débiles los vínculos con los agentes del SNI específicamente destinados a producir conocimiento (universidades, institutos de investigación, etc.).

Los resultados del modelo econométrico muestran que las empresas que invierten en AI son las que más innovan y las más productivas tanto en la industria como en los servicios seleccionados. El análisis de los determinantes de la innovación también muestra la importancia que tienen los apoyos públicos y los derechos de propiedad intelectual en el esfuerzo innovador de las empresas.

En este escenario, el Estado adquiere un rol significativo para reducir las fallas de mercado asociadas a la innovación (incertidumbre, baja apropiabilidad, asimetrías de información), y compartir el riesgo tecnológico asociada a la misma. Durante el periodo de análisis se duplica, respecto al periodo anterior, el porcentaje de empresas innovativas que obtuvo financiamiento para el desarrollo de las innovaciones, pero aún resta un porcentaje alto de innovativas y no innovativas al que alcanzar. Así, tanto

como las empresas deberán articular con el entorno para fortalecer sus capacidades de innovación, será necesario también que los *policy makers* articulen con las empresas para renovar el abanico de instrumentos a partir de un vínculo más atento y/o activo a las necesidades de las firmas del parque empresarial.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ANII (2014): "Evaluación de impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación empresarial". <http://www.anii.org.uy/web/sites/default/files/files/N7%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Impacto%20de%20los%20Instrumentos%20de%20Promoci%C3%B3n%20de%20la%20Innovaci%C3%B3n%20Empresarial.pdf>
- Anllo, G., Lugones, G., Suarez, D. (2011): "Manual de Bogotá: hacia un formulario mínimo común". En: www.ricyt.org/files/edlc2011/2.2.pdf
- Argenti, G., Filgueira, C., Sutz, J. (1988): "Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades". MEC-CIESU, Montevideo.
- Arias, D., Sánchez, E., Mora, H., Villarreal, N. (2013): "Estudio comparativo de los resultados de las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) en la industria manufacturera de Colombia desde una perspectiva sectorial". Observando el Sistema Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación: sus actores y sus productos. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Bianco, C. (2006): "Metodologías de estimación del contenido tecnológico de las mercancías: su pertinencia para la medición de la internacionalización de la tecnología". Documento de Trabajo nº 28. Centro REDES.
- Cassoni, A. (2012): The innovative behaviour of Uruguayan firms – stylized facts revisited. Documento de Investigación Nro. 82. Facultad de Administración y Ciencias Sociales. Universidad ORT Uruguay.
- Cinve (2011): "Claves y Tendencias" En: www.cinve.org.uy/wp-content/uploads/2013/12/CyT_-106-2011-11_cpa.pdf
- Crespi, G., Zuniga, P. (2012): "Innovation and productivity: evidence from six Latin American countries". World Development, 40(2), 273-290.
- DNIC. MINCYT (2012): "Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación 2012". Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva, Dirección Nacional de Información Científica.
- Fajnzylber, F. (1988): "Competitividad internacional, evolución y lecciones". Revista de la CEPAL, 36, pp. 7-24.
- FCS. UdelaR (1991): "Encuesta sobre dinamismo económico e inserción internacional 1989-1990". DECON.FCS.UDELAR.
- FCS. UdelaR (1995): "Encuesta sobre dinamismo económico e inserción internacional 1990-1994". DECON.FCS.UDELAR.
- FCS. UdelaR (1997): "Encuesta nacional de industrias: estrategia empresarial y política de empleo". DECON.FCS.UDELAR.
- Hall, B. H, Rosenberg, N. (Eds.). (2010): "Handbook of the Economics of Innovation". Amsterdam: North Holland, Elsevier.
- Hall, B, Maffioli, A. (2008): "Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin America". NBER Working Paper, N.º 13835, 32p.
- Harabi, N. (1995): "Appropriability of technical innovations: an empirical analysis". Research Policy. Vol 24. N.º 2. pp. 981-92.
- Jaramillo, H., Lugones, G., Salazar, M. (2000): "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, Manual de Bogotá" (OEA/ RICYT/ COLCIENCIAS/ CYTED/ OCT), Bogotá, Colombia.
- Johannessen, J. A., Olsen, B. y Lumpkin, G. T. (2001): "Innovation as newness: what is new, how new, and new to whom". European Journal of Innovation Management, 4(1), 20-31.
- López, A., Lugones, G. (1998): "Los tejidos locales ante la globalización del cambio tecnológico". Revista REDES, Vol. v, No. 12, diciembre de 1998, pp. 13-50.

- Nelson, R. R. y Winter, S. (1982): "An Evolutionary Theory of Economic Change". Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ocampo, J.A. (1991): "Las nuevas teorías del comercio internacional y los países en vías de desarrollo. Pensamiento Iberoamericano, 20, pp. 193-214.
- OCDE (1997/2005): "Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation". Manual de Oslo.Paris.
- Rothwell, R. (1989): "Small firms, innovation and industrial change". En: Small Business Economics, N.º 1, pp. 51-64.
- Schumpeter, J. A. (1939): "Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process". New York and London: McGraw-Hill BookCompany, Inc.
- Smith, K. (2005): "Measuring Innovation". En The Oxford Handbook of Innovation; Fagerberg, J.; Mowery, D.; Nelson, R. Oxford University Press, 2005.
- Spence, A. M. (1984): "Cost reduction, competition and industry performance". En Econometrica, Vol. 52, pp. 101 -121.
- Sundbo, J. (2002): "Networked/mobile ICT as a basis for the development of knowledge service concepts, en Proceedings of: 7th International Research Seminar in Service Management", pp. 458-479, University of Aix-Marseille, France.
- Sutcliffe, R. (1995): "Development after ecology". En Bhaskar, V. & Glyn, A. (Eds.). The South, and the environment: ecological constraints and the global economy. New York: St. Martin's Press.
- Sutz, J. (1998): "La innovación realmente existente en América Latina: medidas y lecturas". Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de CyT. Instituto de Economía de la Universidad Federal de Rio de Janeiro - IE/UFRJ. Nota Técnica nº 33/99. Mangaratiba-RJ.

A.1.1. Universo de Estudio

El universo de estudio está conformado por aquellas empresas cuyo personal ocupado promedio en el año 2012 es mayor o igual a cinco personas o sus ventas registradas son mayores o iguales a 120 millones de pesos en el período y su clase de actividad económica principal, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme revisión cuatro (CIIU. Rev. 4), se encuentra comprendida en las siguientes secciones: C. Industrias Manufactureras, D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, E. Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento (excluyendo las Divisiones 37 y 39), H. Transporte y almacenamiento, I. Alojamiento y servicio de comida, J. Información y comunicación, M. Actividades profesionales, científicas y técnicas, N. Actividades administrativas y servicios de apoyo, y Q. Servicios sociales y relacionados con la Salud Humana (excluyendo las Divisiones 87 y 88).

Cabe destacar que la EAI no abarca al universo del sector servicios, por lo cual el análisis y los resultados no pueden considerarse representativos de la totalidad del sector. No obstante, el peso del conjunto de los subsectores considerados es significativo en términos de producto y empleo generado, ya que representan aproximadamente 63% del Valor Agregado Bruto (VAB) y 58% de los puestos ocupados del total del sector servicios en el año 2010, último dato disponible para la clasificación CIIU. Rev 4 (Cuadro A.2). A su vez, el total de los subsectores encuestados representan el 29% del Producto Bruto Interno (PBI) de la economía y generan 50% del empleo total del mismo año.

La selección de estos subsectores tendió a privilegiar dos criterios: (i) que quedaran representados aquellos intensivos en conocimiento (*Telecomunicaciones; Actividades de la tecnología de información y del servicio informativo; Investigación y Desarrollo; Actividades relacionadas con la Salud Humana*); (ii) la inclusión de subsectores con una significativa asociación con la estrategia de desarrollo económico del país, este es el caso, por ejemplo, de subsectores vinculados al Turismo (*Alojamiento, Servicios de comida y bebidas, Transporte Terrestre, Aéreo y Acuático; Actividades de las agencias de viajes y operadores turísticos*), y de los sectores *Suministro de Electricidad, Gas y Agua Caliente; y Captación, Depuración y Distribución de Agua*.

Finalmente, cabe mencionar que se tiene previsto realizar para la próxima edición de la EAI un piloto con nuevos servicios.

Cuadro A.1: Valor Agregado Bruto y Empleo. Industria manufacturera. Año 2010

Descripción		VAB	%VAB sector	Ocupados	%Empleo sector
Alimentos, Bebidas y Tabaco	Elaboración de productos alimenticios	41.005.792.076	43%	53.488	48%
	Elaboración de bebidas				
	Elaboración de productos de tabaco				
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	Fabricación de productos textiles	4.309.996.167	5%	13.879	12%
	Fabricación de prendas de vestir				
	Fabricación de cueros y productos conexos				
Madera, Papel y Productos Papel	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles	10.809.736.742	11%	5.894	5%
	Fabricación de papel y de los productos de papel				
Actividades de impresión y reproducción de grabaciones	Actividades de impresión y reproducción de grabaciones	1.833.059.632	2%	3.189	3%
Productos de la refinación del petróleo	Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo	15.180.150.227	16%	2.513	2%
Productos Químicos	Fabricación de sustancias y productos químicos	7.937.264.177	8%	8.028	7%
	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y de productos botánicos				
Productos de Caucho y de Plástico	Fabricación de productos de caucho y plástico	2.414.019.372	3%	5.018	4%
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	3.270.915.830	3%	4.199	4%
	Fabricación de metales comunes				
Productos derivados del metal	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo	2.235.142.196	2%	4.879	4%
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	Fabricación de los productos informáticos, electrónicos y ópticos	2.197.939.546	2%	3.483	3%
	Fabricación de equipo eléctrico				
	Fabricación de la maquinaria y equipo n.c.p.				
Vehículos y equipo de transporte	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	2.057.726.334	2%	2.611	2%
	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte				
	Fabricación de muebles				
Otras Industrias	Otras industrias manufactureras	2.312.348.632	2%	5.094	5%
	Reparación e instalación de la maquinaria y equipo				
Industria Manufacturera		95.564.090.931	100%	112.274	100%

Fuente: INE. Encuesta de Actividad Económica 2010

Cuadro A.2: Valor Agregado Bruto y Empleo. Servicios Seleccionados. Año 2010

	Descripción	VAB	%VAB del sector	Ocupados	%Empleo sector
Suministro de electricidad, agua, gestión de desechos y saneamiento	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	26.390.029.597	12%	12.607	3%
	Captación, tratamiento y suministro de agua				
Transporte y almacenamiento	Recolección, tratamiento y eliminación de desechos, recuperación de materiales	30.132.769.725	14%	40.010	10%
	Transporte por vía terrestre; transporte por tuberías				
Alojamiento y servicio de comida	Transporte por vía acuática	7.645.859.618	4%	24.413	6%
	Transporte por vía aérea				
Información y comunicación	Depósito y actividades de transporte complementarias	22.793.231.065	11%	19.910	5%
	Alojamiento				
Actividades profesionales científicas y técnicas	Servicio de alimento y bebida	6.757.865.062	3%	14.787	4%
	Actividades de publicación				
Actividades administrativas y servicios de apoyo	Actividades de producción de películas, video, programas de televisión, grabación y publicación de música y sonido	13.719.710.623	6%	58.838	14%
	Actividades de Programación y distribución				
Actividades relacionadas con la salud humana	Telecomunicaciones	26.804.237.848	13%	66.328	16%
	Actividades de la tecnología de información				
Servicios seleccionados	Actividades del servicio informativo	134.243.703.538	63%	236.893	58%
Total Servicios	Actividades jurídicas y de contabilidad	212.741.169.163	100%	410.009	100%

Fuente: INE. Encuesta de Actividad Económica 2010

A.1.2. Marco muestral

El marco muestral es el Registro Permanente de Actividades económicas (RPAE)³⁴ para el año 2011, que lleva adelante de forma anual y continua el INE³⁵.

A.1.3. Diseño muestral

De acuerdo al Informe Metodológico del INE, la muestra es de tipo panel, utilizando como período inicial la EAI del año 2009³⁶. Las muestras de panel se refieren a observaciones repetidas en distintos momentos del tiempo efectuadas sobre las mismas unidades de muestreo, en este caso, empresas. La medición periódica de las empresas permite realizar un seguimiento del universo, logrando captar entre otros aspectos su dinámica a lo largo del tiempo.

Esta estrategia se está adoptando en varias de las encuestas que realiza el INE, de forma de, no solo obtener los beneficios anteriormente descritos sino también, minimizar las tasas de no respuesta y la volatilidad propia de las empresas que conforman los universos de estudio.

A.1.4. Diseño muestral del año 2009

La muestra base de la encuesta de Innovación del período 2010-2012 corresponde a la edición del año 2009, la cual, fue seleccionada en base al RPAE del año 2008 bajo un diseño sistemático, aleatorio y estratificado. Los estratos del diseño reconocen dos dimensiones: 1) la clase de actividad económica principal de la empresa (a nivel de división de actividad) y, 2) el tamaño de la misma en términos de personal ocupado y/o a las ventas. Luego, dentro de cada estrato se seleccionó de forma independiente una muestra bajo un diseño sistemático con arranque aleatorio, ordenando las empresas según su actividad a cuatro dígitos (clase) y su personal ocupado promedio.

A.1.5 Construcción y mantenimiento del panel

El universo de estudio varía a lo largo del tiempo. Se producen nacimientos y muertes de unidades. Es decir, empresas “nuevas” que en el año 2009 no estaban incluidas en el universo de estudio, ya sea por no existir y/o no cumplir los requisitos para pertenecer al mismo y empresas que estaban en el 2009 y dejan de tener actividad o cumplir los requisitos para pertenecer al universo de estudio.

Por lo tanto, las empresas seleccionadas en la muestra del año 2009 pueden o no permanecer en el año 2011. Lo anterior, implica que el tamaño de muestra efectivo en

³⁴ El RPAE se conforma a partir de fuentes administrativas provenientes de la Dirección General Impositiva (DGI) y del Banco de Previsión Social (BPS).

³⁵ Al comienzo de la Encuesta no se contaba con los datos de RPAE del año 2012.

³⁶ Medir cambios en la población total a lo largo del tiempo puede realizarse utilizando muestras cross section en distintos momentos del tiempo, es decir, seleccionando de forma independiente muestras de empresas todos los años. En cambio, las muestras de panel permiten observar cambios individuales y en subconjuntos específicos del universo de empresas, por ejemplo, a nivel de división de actividad en donde se quieren comparar la proporción de empresas que innovaron en un período respecto al otro.

el 2009 cambie para el año 2011. Esto provoca que la muestra vaya perdiendo, a lo largo del tiempo, representatividad, lo cual produce sesgos en las estimaciones al no poder representar a las empresas nuevas.

En base a lo anterior, se actualiza la muestra base del año 2009 para seguir manteniendo la representatividad en los años siguientes, de forma de producir estimaciones eficientes y captar cambios estructurales y de nivel en el universo de estudio. Esto se logró sorteando empresas nuevas (que no formaran parte del marco del 2008) respetando el diseño muestral utilizado para el año 2009.

El tamaño de muestra teórico se situó en 2370 empresas, las cuales se componen:

- ✓ 1759 empresas pertenecientes a la encuesta de innovación del año 2009 y se encuentran en el RPAE del año 2011.
- ✓ 611 Empresas nuevas (nacimientos), de las cuales, 90 de ellas son Forzosas (en base a los criterios del año 2009) y las 521 restantes fueron seleccionadas de forma aleatoria (respetando el diseño muestral) de las empresas que no estaban incluidas en el marco del año 2009 las cuales ascienden a 3452.

Del total de la muestra, respondieron efectivamente 1814 empresas, 821 de Industria y 993 de Servicios, lo que representa una tasa de respuesta global de 84% (Cuadro A.3).

Cuadro A.3: Marco Muestral, Muestra teórica y efectiva y Tasa de Respuesta (*)

Sector de Actividad	Marco Muestral	Muestra teórica	Muestra Efectiva	Tasa de Respuesta (%)
Industria	3948	1022	821	85%
Servicios	7850	1348	993	83%
Total	11798	2370	1814	84%

Nota: (*) Para el cálculo de la tasa de respuesta se consideran las empresas sin actividad o que no corresponde contestar la encuesta (52 casos en Industria y 128 casos en servicios). Se define como no respuesta aquellos casos donde fue imposible contactar a la empresa para realizar la encuesta o la misma no se realizó en los plazos estipulados. Para los casos en donde la empresa se encontraba sin actividad y/o una vez contactada la misma no cumplía los requisitos para pertenecer al universo de estudio, no se clasifica como no respuesta propiamente dicha.

Finalmente, se calcularon ponderadores calibrados utilizando información auxiliar proveniente del RPAE del año 2012 (el cual se encontraba disponible luego de finalizado el relevamiento): personal ocupado y cantidad de empresas por tamaño y actividad económica a nivel de sección de la CIU Rev. 4. A continuación se presenta la distribución de la muestra efectiva por tamaño y sector de actividad.

Cuadro A.4: Distribución de la muestra efectiva según tamaño

Tamaño (*)	Industria	Servicios	Total
Pequeña	59%	66%	64%
Mediana	35%	29%	30%
Grande	6%	5%	6%
Total	100%	100%	100%

Nota: (*) Pequeña=5 a 19 empleados y ventas hasta \$24.190.000, Mediana=20 a 99 empleados y ventas hasta \$1.814.250.000, y Grande=100 o más empleados y/o ventas mayores a \$1.814.250.000.

Cuadro A.5: Distribución de la muestra efectiva según sector de actividad

Sector de actividad	Frecuencia	Porcentaje del Total	Porcentaje del Sector
Alimentos, Bebidas y Tabaco	1.470	12%	37%
Productos Textiles, Prendas de vestir, Cuero y Conexos	464	4%	12%
Madera, Papel y Productos Papel	230	2%	6%
Actividades de impresión y reproducción de grabaciones	275	2%	7%
Productos de la refinación del petróleo	1	0%	0%
Productos Químicos	217	2%	6%
Productos de Caucho y de Plástico	168	1%	4%
Minerales no Metálicos y Metálicas Básicas	207	2%	5%
Productos derivados del metal	332	3%	8%
Productos informáticos, electrónicos, ópticos y maquinaria y equipo	192	2%	5%
Vehículos y equipo de transporte	78	1%	2%
Otras Industrias	314	3%	8%
Industria Manufacturera	3.948	33%	100%
Suministro de electricidad, agua, gestión de desechos y saneamiento	195	2%	2%
Transporte y almacenamiento	2.318	20%	30%
Alojamiento y servicio de comida	1.760	15%	22%
Información y comunicación	644	5%	8%
Actividades profesionales científicas y técnicas	1.090	9%	14%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	1.278	11%	16%
Actividades relacionadas con la salud humana	566	5%	7%
Servicios Seleccionados	7.850	67%	100%
Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados	11.798	100%	