



**Báscolo, Paula Julieta**  
**Ghilardi, María Fernanda**  
**Castagna, Alicia Inés**

*Instituto de investigaciones Económicas, Escuela de Economía*

## **IMPORTANCIA DE LOS SECTORES INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO EN ROSARIO: AVANCES Y DESAFÍOS PARA LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA<sup>1</sup>**

### **Resumen:**

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la importancia de los sectores intensivos en conocimiento (SIC) y su desempeño reciente en la ciudad de Rosario. Se busca además evaluar la existencia de un cambio estructural a partir del crecimiento de sectores intensivos en conocimiento.

Para evaluar la importancia económica y el desempeño de los SIC en la ciudad se recurrió a diversos indicadores: facturación, empleo, inversiones y exportaciones. El análisis muestra que para el año 2017 los SIC representaron un 9,2% de la facturación total del sector privado en la ciudad de Rosario, un 7,1% de los empleos registrados totales de la ciudad, un 29% de los montos de anuncios de inversión (sólo para manufactura); y un 13,4% de las exportaciones de bienes.

**Palabras claves:** Sectores Intensivos en Conocimiento – Cambio estructural – Estructura productiva.

### **Abstract:**

This paper aims to analyze the importance of knowledge-intensive sectors (SIC) and their recent performance in the city of Rosario. It also seeks to assess the existence of a structural change from the growth of knowledge-intensive sectors.

To assess the economic importance and performance of the SICs in the city, various indicators were used: billing, employment, investments and exports. The analysis shows that for the year 2017 the SICs represented 9.2% of the total turnover of the private sector in the city of Rosario, 7.1% of the total registered jobs in the city, 29% of the amounts of investment announcements (for manufacturing only); and 13.4% of goods exports.

**Keywords:** knowledge-intensive sectors - structural change – Productive structure

---

<sup>1</sup> Este trabajo se elaboró en el marco del Proyecto ECO 198 Titulado "Análisis del sector Pymes en la región Rosario, su evolución actual y perspectivas", dirigido por Alicia Castagna y del Proyecto ECO 202 Titulado "Crecimiento y desarrollo en la región Rosario: tensiones y dilemas", dirigido por Ma. Fernanda Ghilardi. Agradecemos el procesamiento y análisis de información realizada por la Lic. Jesica Viola del Centro de Información Económica (CIE) de la Municipalidad de Rosario para los datos de facturación económica.



## Introducción

Desde comienzos del siglo veintiuno, los países latinoamericanos, y en particular nuestro país y nuestra región, asistieron a un proceso de crecimiento económico que si bien implicó una mejora sustancial en las condiciones sociales de la población, reforzó un patrón de desarrollo basado en la abundancia y explotación de los recursos naturales. Ello generó incentivos hacia un esquema de crecimiento con uso intensivo de energía y aumento de emisiones contaminantes (CEPAL 2012). En nuestro país y en particular en la región Rosario el crecimiento económico empezó a mostrar signos de estancamiento en el año 2011, al igual que el nivel de ocupación y otros indicadores de bienestar (Ghilardi *et al*, 2016). Ello renovó el debate respecto de cómo lograr un patrón de cambio estructural con aumento de la productividad, pero también del empleo.

Según CEPAL (2012) no puede pensarse el cambio estructural sin considerar los efectos de los nuevos paradigmas sobre las trayectorias tecnológicas, las actividades productivas y los sistemas de producción. *“La convergencia de las nuevas tecnologías conduciría a una nueva revolución industrial por el potencial de sus aplicaciones, particularmente en cuanto a la digitalización de la producción, la generación de nuevos materiales, la síntesis de principios biológicos activos y la menor intensidad de carga ambiental”*. Se plantea que en las economías que son capaces de absorber los nuevos paradigmas y trayectorias tecnológicas, se modifica la composición sectorial de su industria y se difunde el cambio tecnológico al resto de la economía. De esta manera, cambios en la estructura productiva de una región materializados a través del avance de los Sectores Intensivos en Tecnología (SIT) permite advertir señales en esa dirección.

Báscolo, Castagna y Woelflin (2012) analizaron para la ciudad de Rosario la evolución de la estructura industrial según intensidad tecnológica encontrando que los sectores de alta tecnología, si bien de poca participación en el VA industrial, habían tenido desde la recuperación de 2003 un desempeño mejor que el de las ramas de media y baja tecnología. Asimismo destacaron la existencia de factores institucionales que potenciaron las condiciones ambientales para generar cambios en el sendero evolutivo de estos sectores.

Al hablar de sectores intensivos en conocimiento cada vez más asumen un rol protagónico los servicios entre los que se incluyen generalmente las actividades vinculadas a la informática y la biotecnología, pero también, en un sentido más amplio, servicios de consultoría especializada, publicidad, arquitectura y audiovisuales.

El presente trabajo tiene como objetivo general analizar la importancia de los sectores intensivos en conocimiento (SIC) en la ciudad de Rosario. Para ello se persiguen los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y medir su importancia en la economía de la ciudad de Rosario a través de diversos indicadores.
- Analizar su desempeño reciente.
- Evaluar la existencia de un cambio en la estructura productiva de la ciudad, a partir del crecimiento de sectores intensivos en conocimiento.

## 2. Sectores intensivos en conocimiento (SIC) y desarrollo económico

### 2.1. Cambio estructural y desarrollo productivo

El cambio estructural ha sido parte de la literatura económica desde finales de los años 30 in-



corporado en la discusión sobre el crecimiento y desarrollo de los países. En términos generales apunta a un amplio cambio en la estructura productiva que puede ser influida por decisiones de política, cambios en los recursos o dotaciones, cambios en la educación y/o habilidades de la población de una región o país, etc.

Resulta importante conceptualizar los alcances teóricos y metodológicos de lo que denominamos "cambio estructural". En este sentido existe una amplia y diversa literatura teórica.

Barletta y Yoguel (2017) plantean que en principio hay dos grandes corrientes teóricas al respecto: a) por un lado la visión tradicional que entiende que el cambio estructural es endógeno a la evolución de la dotación de factores de cada país. Desde esta perspectiva entonces los países atravesarían una especialización en torno a recursos naturales y/o trabajo para luego hacerlo en sectores intensivos en capital y luego en tecnología. En este contexto el Estado sólo puede actuar como facilitador de problemas de coordinación, etc; b) por otra parte, la perspectiva estructuralista-schumpeteriana plantea que el ritmo de crecimiento depende de la configuración estructural de la economía. Dado que la acumulación de capacidades tecnológicas e institucionales evoluciona endógenamente como parte de los procesos de aprendizaje en la producción, depende en buena medida de la estructura productiva.

Según esta última perspectiva la innovación y el cambio tecnológico constituyen los motores del desarrollo económico y las posibilidades de crecimiento son mayores en las economías que tienen estructuras productivas con una presencia importante de sectores intensivos en conocimiento. Sin embargo, los autores citados advierten que aún en estas corrientes heterodoxas existen diferencias respecto de lo que significa el cambio estructural e identifican distintas conceptualizaciones al respecto:

- i) Cambio estructural a partir de la relocalización de la fuerza de trabajo hacia las actividades de mayor productividad (Lewis, Kuznets, Prebisch): en este sentido la visión estructuralista clásica entiende al cambio estructural como sinónimo de industrialización y ésta es el único camino para el desarrollo.
- ii) Cambio estructural como consecuencia del cambio tecnológico endógeno (Schumpeter, Nelson y Winter): aquí el cambio estructural se da por la aparición de nuevos sectores, agentes asociados al proceso de destrucción creativa que describe Schumpeter y que es luego continuado por autores de la escuela evolucionista. Se plantea que en las economías que son capaces de absorber los nuevos paradigmas y trayectorias tecnológicas, se modifica la composición sectorial de su industria y se difunde el cambio tecnológico al resto de la economía (Dosi, Pavitt y Soete, 1990).
- iii) Cambio estructural como propiedad emergente del sistema económico (Metcalf, Posts, Foster, Dopfer): se aparta de la mera visión de sectores ya que la estructura económica surge y se define por interdependencias entre sectores y actores institucionales en el nivel micro y mesoeconómico de la economía.
- iv) Cambio estructural como resultado de procesos de coevolución entre oferta y demanda (Cimoli, Porcile, CEPAL): en este sentido el cambio tecnológico que genera cambio estructural y favorece el desarrollo debe sustentarse también desde el lado de la demanda. En este sentido, el cambio virtuoso es aquel en que aumenta la participación relativa de los sectores intensivos en conocimiento con alta elasticidad-ingreso de la demanda.

En la visión de la CEPAL (2012), que sintetiza de algún modo los enfoques i) y ii); el desarrollo está asociado a una estructura productiva que muestra dos tipos de eficiencia que pueden ser



consideradas dinámicas. La primera es la llamada eficiencia schumpeteriana dada por la presencia de sectores más intensivos en conocimiento con mayor difusión de las capacidades hacia el conjunto de la economía y que lideran el proceso de innovación impulsando mayor productividad en su sector y otros. La segunda es la "eficiencia de crecimiento" o eficiencia keynesiana que se relaciona con el dinamismo de la demanda de los bienes producidos en el país, tanto para el mercado interno como externo.

La clave de este cambio estructural es que termina generando un patrón de desarrollo virtuoso con aumento del empleo y también mayor productividad.

En la perspectiva de este trabajo, el cambio estructural implica la transformación hacia una economía de mayor creación de valor. En general, se pueden considerar dos tipos de cambio estructural en la economía: i) aumento de la participación de sectores de alta y media alta tecnología, combinado con la emergencia de sectores intensivos en conocimiento y ii) aumento de la incorporación de conocimiento en sectores más tradicionales, y la aparición de nichos o subsectores formados por firmas de rápido crecimiento innovador. En general muchos de los trabajos recientes sobre cambio estructural en Argentina se orientan más en el sentido de la primera de las definiciones.

Como expresa Abeles y Amar (2017), el sector manufacturero argentino se contrajo, tras dos oleadas de liberalización de la economía (1976-1983 y 1989-2001) de representar el 23,6% del valor agregado total de la economía en la década de 1990 hasta llegar a un mínimo del 21,3% en el 2000, provocando la destrucción de una parte considerable del entramado industrial y de las capacidades productivas y tecnológicas preexistentes. Este proceso estuvo asociado a una creciente especialización en actividades y productos de baja complejidad relativa.

Así, a principios de la década del 2000, los sectores de baja intensidad tecnológica concentraban cerca del 50% de la generación del VA industrial de Argentina, y al sumarle los de intensidad tecnológica media-baja, concentraban poco más de las tres cuartas partes (76%) de la producción manufacturera argentina. De esta manera hacia 2003, la economía argentina había acentuado su especialización como exportadora de productos primarios y de productos industriales de baja complejidad relativa.

En el ámbito regional, y en particular para la región objeto de estudio de este trabajo, se observan diversos aportes en relación a los cambios en la estructura productiva regional utilizando diversas agrupaciones y clasificaciones de sectores económicos.

Bascolo, Castagna y Woelflin (2012) aplicando la clasificación de intensidad tecnológica de OECD encuentran que la ciudad se caracteriza por tener una marcada especialización en sectores industriales de baja intensidad tecnológica, los que pertenecen a las ramas industriales tradicionales. No obstante si bien en 1993 la industria de Rosario con relación al país no estaba especializada en sectores de alta tecnología, se observa un cambio significativo en 2003, cuando el Índice de Especialización relativa pasa a arrojar un valor superior a la unidad. Aunque hay un marcado predominio de los sectores de baja y media baja intensidad tecnológica, se evidencia, fundamentalmente en la última década, un notable crecimiento de los sectores de alta tecnología.

En efecto la importancia de la industria de alta tecnología, que a fines de la década del noventa representaba alrededor de un 4% del Valor Agregado industrial, al finalizar la primera década del 2000 oscilaba en torno al 10%.

Báscolo, Ghilardi y Secreto (2013) señalan en base a una clasificación de industrias agrupadas por relaciones insumo-producto que la especialización industrial del Aglomerado Gran Rosario, entre 1993 y 2003 aumentó en las industrias del complejo químico, en detrimento del complejo



agroalimentario y metalmecánico. Asimismo las pymes pertenecientes al complejo químico mostraban mejores indicadores de desempeño en diversos aspectos como: nivel de actividad, inserción externa, mercado, inversión e innovación, empleo y calificación y vinculación.

Ghilardi *et al* (2015) utilizando la clasificación de Katz y Stumpo (2001) encuentran que el Aglomerado Gran Rosario posee un 61% del VA industrial generado en ramas con uso intensivo en recursos naturales, mientras los sectores intensivos en ingeniería representan sólo un 31% y otro 7% son sectores con uso intensivo de mano de obra.

## 2.2. Alcance y definición de Sectores Intensivos en Conocimiento (SIC)

En lo que respecta a los criterios de clasificación sectorial, existen diferentes tipos de abordajes, entre los que se destacan el de trayectorias tecnológicas (Pavitt, 1984), la clasificación de la CEPAL (2003) y el de intensidad tecnológica de la OCDE (Hatzichronoglou, 1997).

Trayectorias tecnológicas: Pavitt (1984) sostiene la existencia de regularidades sectoriales en las actividades tecnológicas como consecuencia de especificidades con respecto a tres características: las fuentes de la tecnología, las necesidades de los usuarios y las formas de apropiación de los beneficios (Milesi, 2006). A partir de ello realiza una clasificación de las industrias en cuatro grupos: a) Basadas en ciencia, b) Intensivas en escala; c) Industrias de proveedores especializados; e d) Industrias dominadas por proveedores. Esta clasificación, como expresa Pavitt, se diseñó en función de industrias que se mueven en la frontera tecnológica. Por otro lado, la metodología no establece claramente el grado de tecnología en la producción ni es estable a través de los diferentes países o épocas históricas del desarrollo industrial. Luego, en un trabajo posterior, Pavitt *et al* (1989) añaden una nueva categoría: los sectores "intensivos en información".

Clasificación de la CEPAL: busca medir la intensidad tecnológica de los flujos comerciales. Se dividen a los productos industriales en: a) Manufacturas intensivas en tecnología alta, b) Manufacturas intensivas en tecnología media, c) Manufacturas intensivas en tecnología baja, d) Manufacturas intensivas en recursos naturales y e) Materias primas y otras. Estudia la totalidad de los productos, aunque se traten de industrias maduras, trabajando con un grado de desagregación a tres dígitos de la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI). Una de las limitaciones es que no incorpora las manufactureras intensivas en recursos naturales como productos intensivos en tecnología (como ser la industria petrolera y química). Por otro lado se basa en productos finales, de modo que si en un país se ensambla un bien que incorpora tecnología cuyas partes provienen de otros y en aquél sólo se adiciona una parte pequeña del valor agregado, el valor completo del artículo se considera local (CEPAL, 2003).

Intensidad tecnológica de la OCDE: busca captar la diferenciación tecnológica de las diversas ramas industriales, identificando cuatro tipos de sectores: de alta tecnología, de media-alta tecnología, de media-baja tecnología y de baja tecnología. Esta clasificación se basa en las intensidades directas de I+D calculadas a partir de dos medidas de la producción (valor agregado y valor de la producción). Debe tenerse en cuenta que, como se expresa en SECYT (2007, pp. 11) "la dinámica de los procesos de I+D generan una recategorización permanente de los sectores productores de bienes y servicios que, formando parte de una clasificación temporaria en virtud de sus atributos, pueden sufrir modificaciones en la escala de intensidad tecnológica de acuerdo a nuevos desarrollos científicos en su concepción. Así, un sector industrial, producto o servicio que en la actualidad se encuentra clasificado como de alta tecnología, puede dejar de serlo en pocos años y, también, puede suceder el caso inverso."

Por otro lado, está el enfoque por producto, que aporta elementos superadores al enfoque por



sector por su mayor nivel de desagregación. Así, mientras una industria puede ser tecnológicamente muy intensiva en un país en otro puede tener una intensidad menor, por la diferente gravitación que en uno y otro pueden presentar ciertas ramas o productos. En cambio, es improbable que un mismo producto sea clasificado como de alta tecnología en un país y de media o baja tecnología en otros, a menos que se trate de productos diferentes (SECYT, 2007). De todas maneras, la clasificación por productos no difiere sustancialmente de la de sectores.

Cabe destacar que la construcción y/o adopción de una clasificación completa de industrias de acuerdo a su intensidad tecnológica implica un conjunto de dificultades. Por un lado las que se relacionan con el criterio utilizado para identificar el contenido tecnológico de una industria y, por otro, si el contenido tecnológico se relaciona con que la industria sea productora de tecnología o aplicadora de tecnología. Dadas estas dificultades, es posible que surja algún grado de arbitrariedad en el corte entre los diferentes sectores, según su intensidad tecnológica (SECYT, 2007).

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)<sup>2</sup>.

Además de que la tecnología modifica de manera dinámica los modos de producción, existen también una serie de problemas metodológicos que subyacen a la mayor parte de los estudios sobre empresas y/o sectores tecnológicos o intensivos en tecnología. Varios de estos problemas tienen que ver con el alcance del término y por otra parte, además de las actividades industriales, hay servicios intensivos en conocimiento, entre los que se incluyen las actividades relacionadas con la informática y la biotecnología moderna, que tienen la característica de combinar tanto la intensidad de conocimiento como la intensidad tecnológica y son considerados sectores claves para el desarrollo de la denominada sociedad del conocimiento (García Manjón, 2008).

Un aspecto importante de los servicios intensivos en conocimiento de alta tecnología, además de generar empleo de alto valor agregado, especializado y con educación superior, es que se consideran como agentes fundamentales para promover la innovación en una economía (Muller y Doloreux, 2007; OECD, 2006a; González López, 2008; García Manjón, 2008). Particularmente la biotecnología moderna es una de las ramas de la ciencia que se ha convertido en motor del cambio tecnológico con profundos efectos en el crecimiento económico. Este sector ha mostrado un protagonismo creciente en la reestructuración de las actividades económicas en los últimos años, con una fuerte vinculación con la investigación, la innovación y la actividad industrial. Se concibe como promotor de un cambio estructural asociado con un conjunto de innovaciones mayores que están transformando de manera radical los modos de producir e intercambiar. Como expresan Sztulwark y Lavarello (2009, pp.445), "la biotecnología es parte de un conjunto más amplio de transformaciones, asociadas con el crecimiento y la difusión de las tecnologías de la información y la comunicación. En ese sentido, las innovaciones de la biotecnología desempeñan una función central en el cambio de paradigma tecnoeconómico"...."En este nuevo paradigma, las principales fuentes de aumento de productividad se basan en la generación de conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos. Así, lo que distingue a estas tecnologías de la información es que son tecnologías

---

<sup>2</sup> Sin embargo, en trabajos anteriores realizados sobre empresas manufactureras innovadoras de Rosario se verificó que las empresas pertenecientes al sector de alta tecnología son las que mayor proporción invierten en investigación y desarrollo (Báscolo *et al*, 2009).



para actuar sobre la información, y no sólo información para actuar sobre la tecnología, como ocurrió en las revoluciones tecnológicas previas”.

La biotecnología moderna<sup>3</sup>, la cual es considerada una tecnología horizontal, ya que opera a modo de plataforma común de conocimiento, forma parte de lo que se considera como nuevo paradigma tecno-productivo, donde tienden a borrarse las fronteras de disciplinas previas y existe una creciente necesidad de interacción entre ciencia/tecnología e innovación. Dada estas características de horizontalidad, esta actividad no tiene categoría de sector en términos de las estadísticas convencionales (Bisang *et al* 2009).

Particularmente, en el concepto de Sectores intensivos en conocimiento (SIC) que se utilizará en este trabajo se incluyen los siguientes sectores productivos clasificados en función de la CIIU Rev4.:

Sectores	CIIU Rev. 4
<b>Manufactureros de alta tecnología</b>	
Industria farmacéutica	21
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	26 (268)
Fabricación de aeronaves, naves espaciales y maquinaria conexas	3030
<b>Manufactureros de media alta tecnología</b>	
Fabricación de sustancias y productos químicos	20
Fabricación de equipo eléctrico	27
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	28
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	29
Fabricación de otro tipo equipo de transporte	302+304+309
<b>Servicios intensivos en conocimiento y de alta tecnología o de punta</b>	
Servicios de Telecomunicaciones	61
Servicios de Programación y Consultoría Informática y actividades Conexas	62
Investigación y Desarrollo	72

**Nota:** la delimitación del sector surge de un trabajo realizado en el marco de un Convenio de Asistencia Técnica entre el Instituto de Investigaciones Económicas y la Secretaría de Producción y Desarrollo Local de la Municipalidad de Rosario.

<sup>3</sup> Según la OCDE (2009) la biotecnología moderna se define como la aplicación científica y tecnológica a organismos vivos, sus partes, productos y modelos destinados a modificar organismos vivos y/o materiales aplicados a la producción de conocimientos, bienes y servicios.

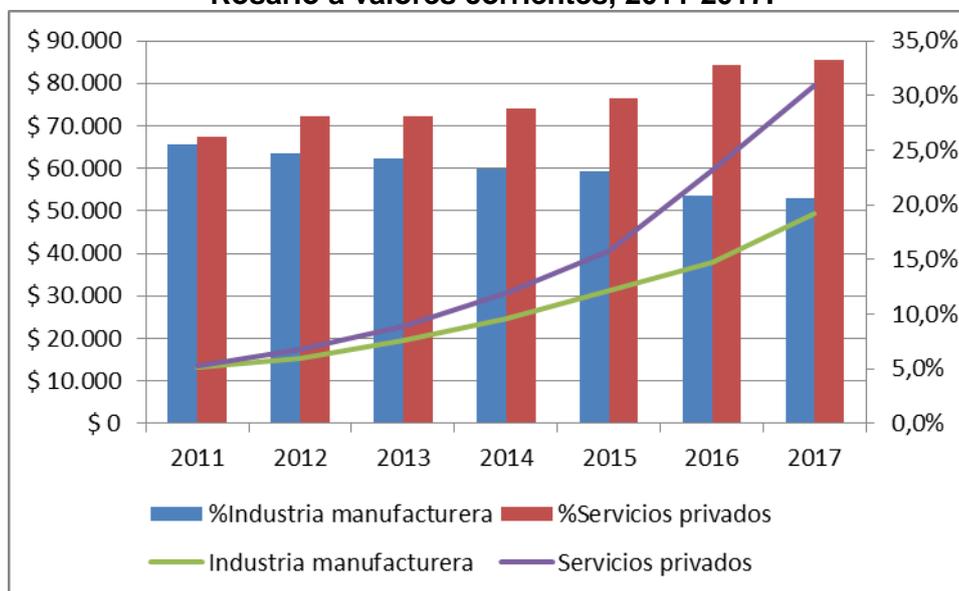


### 3. Los Sectores Intensivos en Conocimiento (SIC) en la economía de la ciudad de Rosario: una aproximación a su importancia y desempeño reciente

Para evaluar la importancia económica y el desempeño de los SIC en la ciudad se recurrirá a diversos indicadores: datos de facturación del Sistema Integral de Administración Tributaria (SIAT) de la ciudad de Rosario, empleo privado registrado; montos de anuncios de inversión provenientes del Monitor de Inversiones realizado por el Instituto de Investigaciones Económicas de la FCEyE de la UNR, y exportaciones, aclarando que en algunos de ellos la información se refiere al total del sector arriba definido y en otros, por razones de disponibilidad de información, sólo al referido a la industria manufacturera.

Según los datos del año 2017, la **facturación total**<sup>4</sup> de los locales habilitados en la ciudad de Rosario, alcanzó los \$238.816 millones a valores corrientes (según base imponible DReI). El sector comercial es el que concentra la mayor facturación (42%), seguido por los sectores de servicios (33%) e industria (21%). El sector construcción alcanza el 4% de la facturación total y en último lugar, con una participación residual, se encuentran las actividades primarias. Es importante destacar la participación creciente que ha tenido el sector servicios privados en la facturación total desde el año 2011, en detrimento fundamentalmente de la industria manufacturera cuya participación pasa del 25,6% en 2011 a 20,7% en 2017.

**Grafico 1. Evolución y participación de la facturación de la Industria Manufacturera y del Sector Servicios privado en el total de la ciudad de Rosario a valores corrientes, 2011-2017.**



**Fuente:** Elaboración propia en base a facturación del Sistema Integral de Administración Tributaria (SIAT) de la ciudad de Rosario.

<sup>4</sup> Este indicador se considera un proxy del Valor Bruto de Producción, pues representa las ventas declaradas al Sistema Integrado de Administración Tributaria de la Municipalidad de Rosario.

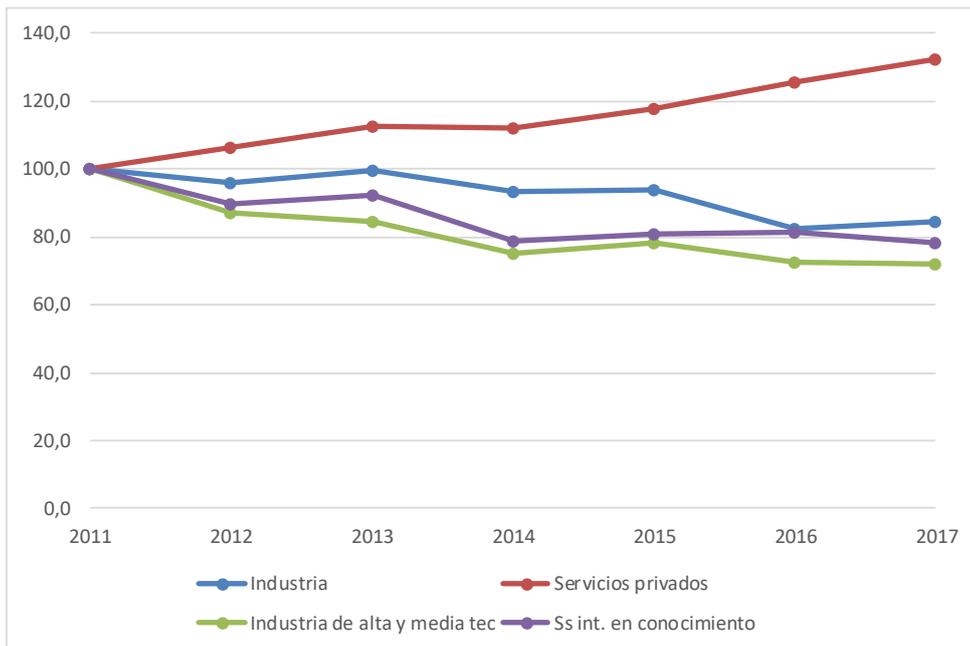


Luego, al focalizar en los sectores más intensivos en conocimiento, se observa que el 28% de la facturación total de la industria manufacturera de Rosario en el año 2017 fue aportada por los sectores de alta y media-alta intensidad tecnológica, y que los servicios privados intensivos en conocimiento contribuyeron con el 10% de la facturación total del sector servicios privados de la ciudad.

Considerando el total de los SIC su contribución al total de la facturación de la ciudad fue de un 9,2% en 2017, pero en relación al monto total facturado por el sector industrial y de servicios privados dicha participación asciende al 17%.

Si analizamos lo ocurrido en el período 2011-17 con la facturación a valores constantes se observa que el total de los servicios privados de manera agregada tuvieron un crecimiento del 32% entre puntas, mientras la industria manufacturera y los dos componentes de los SIC (industria –de alta y media-alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento) han tenido un decrecimiento a lo largo de todo el período.

**Gráfico 2. Evolución de la facturación a valores constantes, sectores agregados y SIC.**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Centro de Información Económica, Municipalidad de Rosario

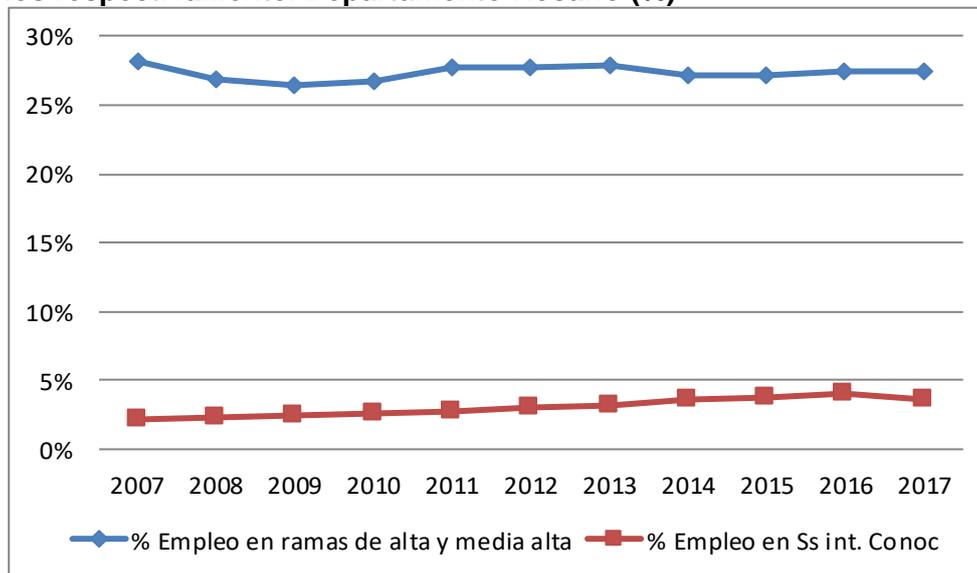
Según los datos del Observatorio Laboral de la provincia de Santa Fe para el Departamento Rosario, del cual la ciudad de Rosario representa el 80% de la población, los sectores intensivos en tecnología concentraban un total de 17.308 **empleos registrados**, representando un 7,1% del total de empleos registrados en dicho ámbito (242.552) para el año 2017

Del total de puestos de trabajo en los SIC, un 66% lo estaban en industrias de media tecnología (fundamentalmente elaboración de maquinaria eléctrica, etc.), un 26% estaba ocupado en el sector de servicios intensivos en conocimiento y el resto (8%) en industria de alta tecnología.



Si analizamos la importancia del empleo en los SIC respectivamente en el total de ocupados en la industria y en los servicios, vemos que la importancia de los SIC es mayor en el empleo industrial que en el empleo en Servicios, dado que éstos a su vez representan aproximadamente un 50% de todo el empleo registrado. Es decir, mientras la industria de alta y media-alta tecnología ocupaba un 27% del empleo industrial, los servicios intensivos en conocimiento ocupan sólo un 3,6% del empleo en el total del sector servicios (Gráfico 3).

**Gráfico 3. Participación del empleo en manufacturas de alta y media tecnología y de Ss. intensivo en conocimiento en el empleo industrial y de servicios respectivamente. Departamento Rosario (%)**



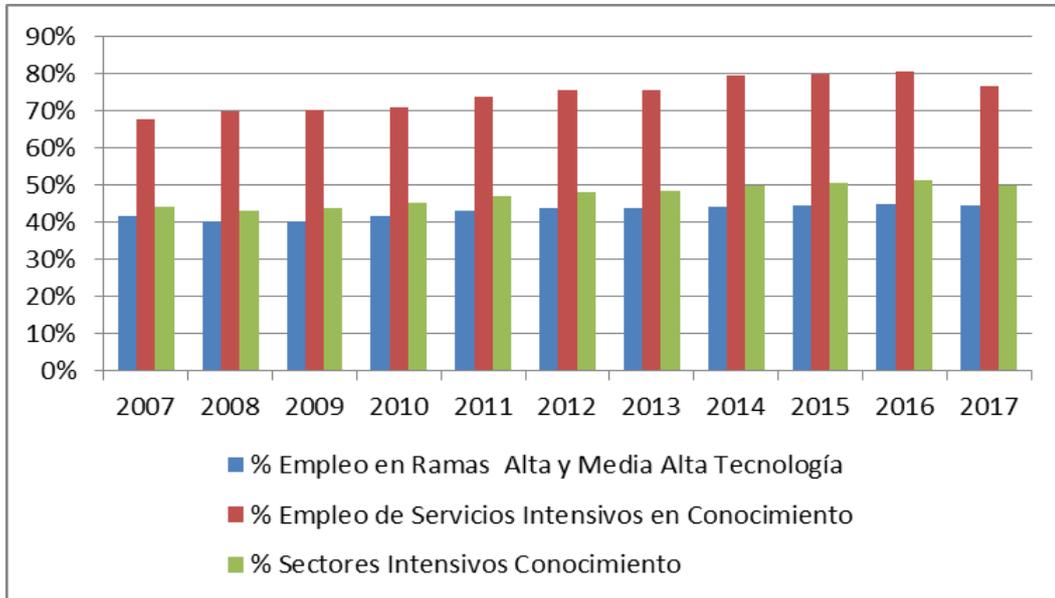
**Fuente:** Elaboración propia en base a Observatorio Laboral del Ministerio de Trabajo y Seguridad Laboral de la Provincia de Santa Fe.

A diferencia de lo observado con el indicador de facturación, el empleo en el SIC ha crecido en los últimos años, y en mayor proporción al total del empleo registrado. En efecto, mientras el empleo total creció un 21% entre 2007 y 2017, el empleo en los SIC lo hizo en un 24,2%.

Por otra parte, el empleo en los SIC en Rosario, representaban el 50% del empleo provincial en estos sectores en 2017 y su peso relativo se incrementó ya que diez años antes su importancia era del 44%. Dicho incremento se explica fundamentalmente por los servicios tecnológicos pues su participación en el total provincial se incrementó en 10 puntos porcentuales, mientras en el caso de la industria de media- alta y alta tecnología el aumento fue de 2 puntos porcentuales, en el período 2007-2017.



**Gráfico 4. Importancia del empleo privado en SIC de Rosario en la provincia de Santa Fe.**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Observatorio Laboral del Ministerio de Trabajo y Seguridad Laboral de la Provincia de Santa Fe.

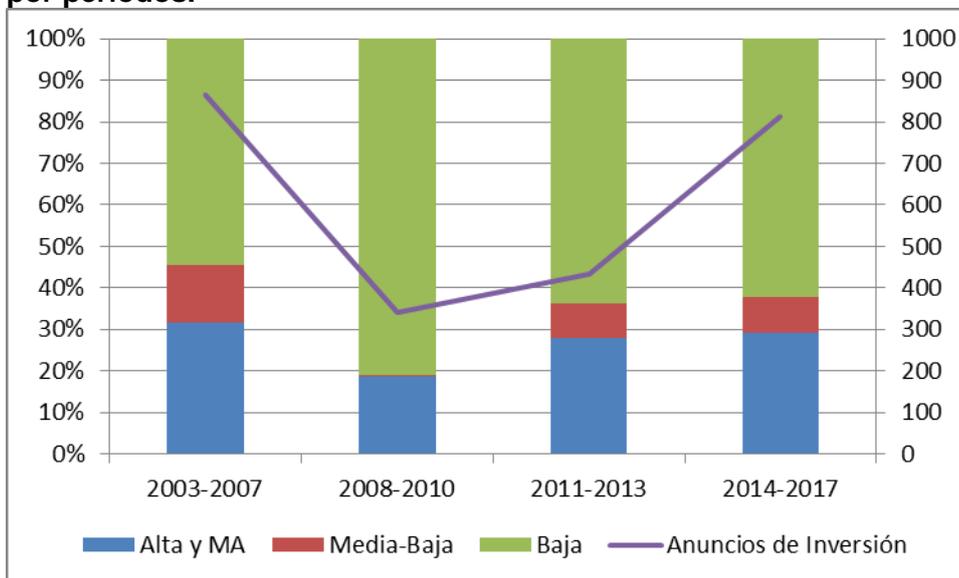
Por otra parte se analiza, a partir de los datos del Monitor de Inversiones<sup>5</sup> relevado por el Instituto de Investigaciones Económicas (IIE), las principales tendencias en el flujo de inversiones del sector industrial en la ciudad de Rosario para el período 2003 -2017, focalizando en la industria de alta y media-alta tecnología como un indicador que permite realizar una aproximación a la dinámica reciente de los SIC.

Como se observa en el gráfico 5, los montos de los anuncios de inversión en el sector industrial han experimentado una importante caída en el período 2008-2010, con respecto a 2003-2007, para luego presentar una recuperación en los siguientes años. De todas maneras en 2014-2017 no llegan a alcanzar los valores del 2003-2007. Particularmente las ramas industriales de alta y media-alta tecnología representan aproximadamente el 30% de los montos de los anuncios de inversión en la industria, estando éstos concentrados fundamentalmente en actividades de baja intensidad tecnológica. Por otro lado, se destaca que en el período 2008-2010, período de recesión económica y cuando se verifica una brusca caída de los montos totales de anuncios de inversión en la ciudad, la participación de los anuncios en las ramas de alta y media alta intensidad tecnológica se reduce al 20%, concentrándose aún más en períodos recesivos en los sectores de baja intensidad tecnológica.

<sup>5</sup> En el Monitor de Inversiones se relevan operaciones que se hacen públicas a través de distintos medios. Entonces, los montos de inversiones se refieren a aquéllos que por su magnitud o trascendencia se han hecho públicos y no a la totalidad de los emprendimientos de inversión ejecutados o en vías de serlo en la provincia.



**Gráfico 5. Evolución de los montos totales de anuncios de inversión en la industria manufacturera y participación según nivel de intensidad tecnológica por períodos.**



**Fuente:** elaboración propia en base a Monitor de Inversiones realizado por el Instituto de Investigaciones Económicas, FCEyE, UNR.

Finalmente, para evaluar la importancia de sectores intensivos en conocimiento (SIC) en las **exportaciones**, se recurrió a los datos de exportaciones con origen en la provincia de Santa Fe, ante la imposibilidad de contar con dicha información en un ámbito de nivel geográfico inferior.

Asimismo la información estadística permite analizar sólo el comercio de bienes con origen en las provincias no así el de servicios, dado que no cuentan con posición arancelaria<sup>6</sup>.

Por lo tanto, se analiza aquí la importancia de las exportaciones del sector manufacturero de media-alta tecnología, y alta tecnología de acuerdo a la delimitación antes mencionada, adaptando la clasificación por sectores (CLANAE2004) a las secciones, capítulos y productos del Nomenclador Común del Mercosur (N.C.M).

Se incluyen por tanto las siguientes agrupaciones del N.C.M:

Sección 6	Productos de las industrias químicas o las industrias conexas
Capítulo 90	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos medicoquirúrgicos; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos.
Capítulo 85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de

<sup>6</sup> En el caso de los servicios el cobro de las operaciones de comercio exterior y consecuente ingreso de divisas, queda sujetos al mismo régimen establecido para mercaderías, pero al no contar con clasificación arancelaria, éstos quedan exentos de cualquier gravamen aduanero.

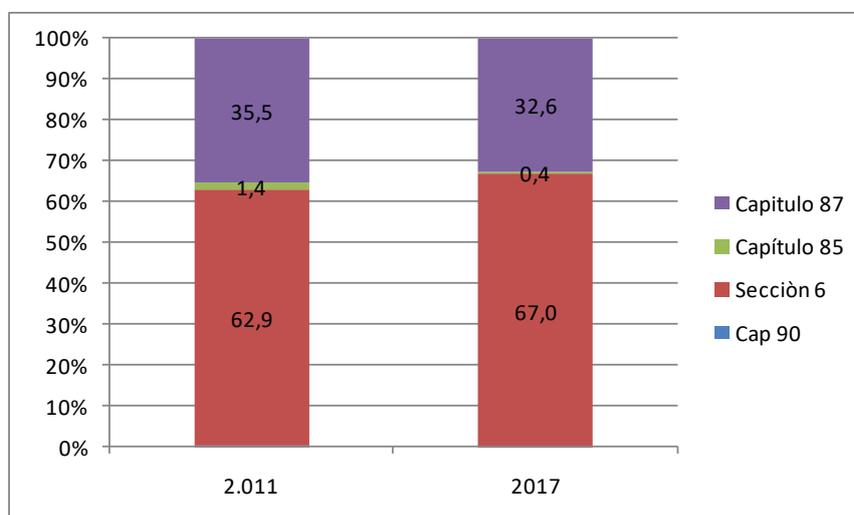


	imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos
Capítulo 87	Vehículos automóbiles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres; sus partes y accesorios.

De acuerdo a esta conceptualización, las exportaciones industriales de media-alta y alta tecnología representaron en 2017 un 13,4% del valor de las exportaciones totales de Santa Fe. Dicha participación en el año 2011 ascendía al 17%.

Vale la pena mencionar que en este grupo un 67% son productos de las industrias químicas y alrededor de un 33% son exportaciones de vehículos y autopartes.

**Gráfico 6. Composición de exportaciones manufactureras de SIC**



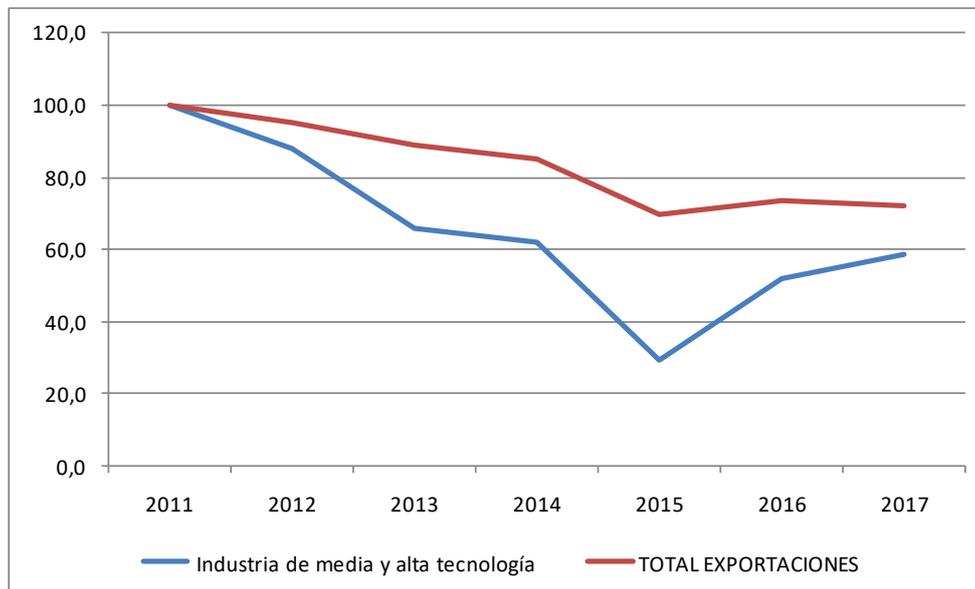
**Fuente:** Elaboración propia en base a INDEC.

Durante el período 2011-2017 y en un contexto de baja persistente de las exportaciones santafesinas y del país, las exportaciones industriales de sectores intensivos en conocimiento tuvieron una disminución aún mayor, debido a que el atraso cambiario y las restricciones en el mercado de cambios afectaron especialmente la competitividad de estas ventas externas<sup>7</sup>. En este caso la tendencia es coincidente con lo observado en el caso de la facturación de este mismo sector en Rosario.

<sup>7</sup> Las exportaciones de SBC han tenido a nivel nacional un significativo crecimiento en 2016 y 2017, no obstante no se cuenta con dicha información para el nivel provincial. <file:///C:/Users/Cesar/Downloads/Informe-sobre-Servicios-Basados-en-el-Conocimiento-Nro-10---Agosto-2019.pdf>



**Gráfico 7. Evolución de exportaciones manufactureras de SIC. 2011-2017**



Fuente: elaboración propia en base a INDEC.

### Reflexiones finales

Si bien tanto la ciudad de Rosario, como su región circundante poseen una estructura productiva concentrada en industrias de baja intensidad tecnológica, trabajos anteriores (Báscolo, Castagna y Woelflin 2012) dan cuenta de un incremento en la importancia de las industrias de alta tecnología durante la primera década del siglo XXI.

En este trabajo se amplía el concepto, incorporando la industria de media-alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento y a pesar que no se dispone de estimaciones de valor agregado para estas actividades, se evalúa su importancia y evolución en base a otros indicadores: facturación como proxy del Valor Bruto de Producción, empleo registrado, anuncios de inversiones y exportaciones.

El análisis efectuado muestra que para el año 2017 los SIC representaron un 9,2% de la facturación total del sector privado en la ciudad de Rosario, un 7,1% de los empleos registrados totales de la ciudad, un 29% de los montos de anuncios de inversión (sólo para manufactura); y un 13,4% de las exportaciones de bienes

Sin embargo, el análisis de la evolución de estas variables durante parte de la segunda década de los 2000 ha sido bastante disímil, mientras la facturación y las exportaciones han tenido una tendencia negativa el empleo se ha incrementado y los anuncios de inversión prácticamente se ha mantenido. Como hecho destacable vale mencionar el incremento en la participación de los servicios intensivos en conocimiento en el empleo registrado total de la ciudad de Rosario, si bien aún representan un porcentaje poco significativo (1,8%).

La disminución en el nivel de facturación, que es un indicador del nivel de actividad pone en evidencia que la importancia de los SIC en la estructura productiva habría disminuido entre 2011 y 2017, años durante los cuales el crecimiento económico tanto a nivel nacional, como en



la región Rosario, se mantuvo relativamente estancado.

Evidentemente, no se ha evidenciado un cambio estructural en la ciudad de Rosario en las últimas dos décadas. Si bien tanto la ciudad de Rosario en particular, como la provincia de Santa Fe en general, han tenido desde hace varios años cierta continuidad en políticas de apoyo a estos sectores, creando instituciones de fomento y asistencia, como la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación, resulta evidente que para poder avanzar en la consolidación de procesos de cambio estructural que incrementen el peso de los SIC en la estructura económica. Resulta imperioso recuperar la estabilidad en las principales variables macroeconómicas, generar un sendero de crecimiento sostenido y fortalecer las políticas públicas de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación productiva.

## BIBLIOGRAFÍA

BARLETA F. Y YOGUEL G (2017): ¿De qué hablamos cuando hablamos de cambio estructural". En *"Manufactura y cambio estructural, Aportes para pensar la política industrial en la Argentina"*. Martín Abeles, Mario Cimoli, Pablo Lavarello Editores, Libros de la Cepal n°149, 2017.

BÁSCOLO, CASTAGNA, y WOELFLIN (2012): "Intensidad tecnológica en la estructura productiva de Rosario. "¿Hacia una economía más intensiva en conocimiento?". En *PAMPA, Revista Interuniversitaria de Estudios Territoriales*, Año 8, número 8. Santa Fe, Argentina.

BÁSCOLO, P., CASTAGNA, A. y WOELFLIN, M.L (2010): "Cambios institucionales e innovación tecnológica en la ciudad de Rosario". En *XI Seminario Internacional Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio (RII)* UNCUYO, Mendoza.

BÁSCOLO, P., CASTAGNA, A. y WOELFLIN, M.L. (2009): "Intensidad tecnológica e innovación en la industria manufacturera de Rosario. Evolución y perspectivas". En 14ª Reunión Anual Red Pymes MERCOSUR. Santa Fe, Sta. Fe, Octubre de 2009.

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 N° 28, Centro REDES*, Buenos Aires, noviembre.

BISANG, R, CAMPI, M. y CESA, V. (2009): "Biotecnología y Desarrollo". Documento de proyecto Oficina de CEPAL en Buenos Aires, LC/W.234 – LC/BUE/W.35. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/35729/DocW35.pdf>

CEPAL, (2003). Estudio sobre cadenas productivas seleccionadas en la República Argentina. Industria del Software y Servicios Informáticos. Buenos Aires: Naciones Unidas. CEPAL.

CEPAL (2012). "Cambio estructural para la igualdad: Una visión integrada del Desarrollo". Síntesis del documento. Publicación de Naciones Unidas LC/G.2604.

CIMOLI, M., PEREIMA NETO, J., & PORCILE, G. (2015). Cambio estructural y crecimiento. Serie Desarrollo Productivo - Naciones Unidas. Cepal, 1-30.

GARCÍA MANJÓN, J.V. (2008): "Concentración de sectores intensivos en conocimiento y de alta tecnología: el caso de España". *J. Technol. Manag. Innov.* 2008, Vol 3, Issue 4, 66-79.

GHILARDI MF, YOYA MA, ZABALA P, LAPELLE H. (2016) "Rosario en el Siglo XXI:



Crecimiento, desigualdades sociales y perspectivas". X Jornadas Nacionales de Investigadores en Economías Regionales, 10 y 11 de Noviembre de 2016.

GONZÁLEZ LÓPEZ, Manuel (2008): "Políticas de Innovación y servicios a empresas intensivos en conocimiento: una aproximación general". *Revista CTS*, nº 10, vol.4, pag. 9-18.

HATZICHRONOGLU, T. (1997) "Revision of the high-technology sector and product classification". *STI WorkingPapers*, 1997/2. OECD, Paris.

MILESI, D (2006): "Patrones de innovación en la industria manufacturera argentina: 1998 2001". *Documento de trabajo 01/2006*, LITTEC, UNGS. Disponible en [www.littec.ungs.edu.ar](http://www.littec.ungs.edu.ar)

MULLER, Emmanuel, DOLOREUX, David (2007): "The key dimensions of knowledge-intensive Business services (KIBS) análisis: a decade of evolution." En *Working Papers Firms and Region* No.U1/2007, Fraunhofer ISI. Disponible el 07 de agosto de 2010 en <http://econstor.eu/bitstream/10419/29335/1/610017543.pdf>

OECD (2006a): *Innovation and Knowledge –intensive service activities*, OECD.

PAVITT, K. (1984) "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory". *ResearchPolicy*, 13, 343-374.

SECYT (2007) "*Industria manufacturera Argentina. Análisis del comercio exterior según su intensidad tecnológica*". Disponible el 25 de agosto de 2009 en [http://www.mincyt.gov.ar/publicaciones/ind\\_manufacturera\\_arg\\_2007.pdf](http://www.mincyt.gov.ar/publicaciones/ind_manufacturera_arg_2007.pdf).

SZTULWARK, S. y LAVARELLO, P (2009): "Tecnología desincorporada e inserción internacional de las empresas biotecnológicas argentinas". *Revista Comercio Exterior*, Junio de 2009, vol. 59, Núm. 6, México.