
Perfil de I+D en firmas industriales argentinas: la necesidad de construir capacidades

UNGS- IDEI

Publicaciones
IDEI
Documentos
de trabajo

Florencia Barletta

Mariano Pereira

Diana Suárez

Gabriel Yoguel

Documento de trabajo

DT IDEI 15-2016

IDEI
Instituto de Industria

Universidad Nacional
de General Sarmiento



Perfil de I+D en firmas industriales argentinas: la necesidad de construir capacidades

05/10/2016

Florencia Barletta

Mariano Pereira

Diana Suárez

Gabriel Yoguel

IDEI

Economía del Conocimiento

fbarlett@ungs.edu.ar

lic.mpereira@gmail.com

dsuarez@ungs.edu.ar

gyoguel@gmail.com

Abstract

El objetivo de este artículo es analizar la relación entre la realización de actividades de investigación y desarrollo (I+D) y la construcción de capacidades de aprendizaje, absorción, productivas, y organizacionales. Se sostiene que la realización de I+D se relaciona con el nivel de capacidades que las firmas fueron construyendo a lo largo de su sendero evolutivo. En ese marco, se analiza la relación entre lo que denominamos perfil de I+D y cuatro dimensiones de las capacidades de las firmas (productiva, organizacional, de absorción y de aprendizaje). La evidencia empírica surge de una base de datos construida a partir de la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación, compuesta por alrededor de 3500 empresas manufactureras argentinas, para el período 2010-2012. Los resultados sugieren que las firmas que realizan I+D formal se distinguen del resto en términos de las capacidades, entendidas estas desde una perspectiva multidimensional. De la misma forma, las firmas que realizan I+D informal (sin laboratorio), también presentan capacidades diferenciales, tanto respecto de las que no realizan actividades innovativas como de aquellas que, aunque invierten en innovación, no realizan I+D. Los resultados ponen de manifiesto la necesidad de un abordaje complejo al momento de analizar el proceso innovativo que asuma que el grado de complejidad alcanzado por las actividades innovativas y, en especial, el grado de formalidad de las actividades de I+D depende de la acumulación de capacidades al interior de las firmas. En términos de recomendaciones de política, los resultados sugieren que el financiamiento para la creación de laboratorios de I+D puede no ser efectivo para el conjunto de empresas que no cuentan con las capacidades requeridas para realizar estas actividades. En ese sentido el artículo pone de manifiesto la necesidad de una complementación y co-evolución entre el diseño de políticas industriales y tecnológicas.

Palabras clave: I+D, capacidades, innovación, empresas.

1. Introducción

El objetivo de este artículo es analizar, desde una perspectiva evolucionista neoschumpeteriana, la relación entre el grado de importancia alcanzado por las actividades de I+D en las firmas y la construcción de capacidades de absorción, productivas, organizacionales y de aprendizaje (de aquí en adelante capacidades). Se parte de la idea de que el desarrollo de estas capacidades es la consecuencia de un proceso *pathdependence* de aprendizaje acumulativo que involucra la integración de saberes tácitos y codificados de diferente intensidad y complejidad. Partimos de la premisa de que la construcción de estas capacidades constituye un proceso multidimensional asociado a la acumulación de saberes, prácticas organizacionales y dinámicas colectivas de aprendizaje, que tiene un correlato en la forma como se manifiestan los procesos innovativos en las firmas. Esto implica que la forma de aproximarse a los determinantes de la innovación se extiende mucho más allá de la contabilización de las actividades de innovación en general y de las de I+D en particular. Aunque es indudable el impacto que tienen los esfuerzos sostenidos en I+D formal en el desempeño innovador y económico de las firmas y en el cierre de la brecha tecnológica; no todas las empresas –en especial las pequeñas y medianas–, tanto en países en desarrollo como desarrollados, cuentan con las capacidades acumuladas que requiere el desarrollo de I+D, en especial cuando predominan las actividades de baja y media intensidad tecnológica en el perfil de especialización productiva.

En esa dirección, existe una extensa literatura generada en mayor medida en los países desarrollados (Bender y Laestadius, 2005; Freeman, 1974, 1995; Hirsch-Kreinsen, 2008; Nelson y Winter, 1982; Rammer *et al.*, 2008; Rosenberg, 1982; Santamaría *et al.*, 2009; Santarelli y Sterlacchini, 1990, entre otros), pero también presente en países en desarrollo (Bisang *et al.*, 2002; RICyT, 2000; Yoguel y Boscherini, 1996, entre otros) que ha venido planteando reiteradamente la necesidad de complementar los indicadores de grupo formal de I+D con otros que den cuenta de otras formas de organizar las actividades innovativas.

Esta cuestión es particularmente relevante en i) los países en desarrollo donde, por el tipo de especialización productiva predominante, los esfuerzos y resultados de innovación tienen menor grado de novedad y formalidad que en los países desarrollados, ii) aquellos países desarrollados en los que las actividades de media y baja intensidad tecnológica son relevantes, y iii) el estudio de las actividades innovativas de las empresas pequeñas y medianas, más allá del grado de desarrollo alcanzado por los países.

En este artículo se sostiene que existen diversas dimensiones relevantes para entender la dinámica innovativa de las firmas, además de la tradicional medición de la I+D formal. En particular, las actividades informales de I+D, los procesos de capacitación, las actividades de gestión de calidad y de mejora continua y la formación de recursos humanos, vinculadas a la construcción de capacidades son –entre otras dimensiones– también relevantes para entender los esfuerzos de innovación de las firmas, sus resultados y su desempeño en el mercado. Se sostiene además que esto es relevante para países con diferentes niveles de desarrollo. Se trata de una perspectiva que asume que en algunos casos, y dado el tipo de especialización productiva predominante (por ejemplo, dada la participación de las industrias *medium/low-tech*) la innovación tiene un carácter más incremental y difundido al interior de las organizaciones (p.e.: Santamaría *et al.*, 2009; Santarelli y Sterlacchini, 1990).

Este trabajo acepta la existencia de procesos informales de innovación y su novedad radica en relajar el supuesto de sistematicidad y formalización de la I+D tal y como se define en el Manual de Oslo (OCDE, 2005).

Partiendo de ese conjunto de antecedentes, el objetivo de este artículo es identificar situaciones intermedias, típicas de países en desarrollo y de algunos países desarrollados, donde se observa un gradiente de situaciones entre la I+D formal en el sentido tradicional y la ausencia de actividades de innovación. En particular, consideramos que las actividades de innovación que tienen lugar vía grupos informales de I+D difundidos en la organización, pueden incluso dar cuenta de la existencia de procesos innovativos virtuosos. Vale señalar que no se trata aquí de negar el impacto de la I+D formal en el desempeño innovador y económico de las firmas. Por el contrario, existe sobrada evidencia que verifica la importancia de estas actividades en la generación de ventajas competitivas. Sin embargo, con este abordaje se espera identificar otro tipo de situaciones para el análisis de la dinámica innovativa que pueden ser muy relevantes en los países en desarrollo e incluso en las actividades de baja y media intensidad tecnológica en países desarrollados.

La evidencia empírica surge de la ENDEI que recoge información para un conjunto de casi 3500 empresas manufactureras argentinas –representativas de la población–, para el período 2010-2012. Dado el objetivo planteado anteriormente, el abordaje empírico consiste en estudiar, para el caso argentino, la relación entre firmas con diferentes perfiles de I+D (actividad formal, informal y nula) y un conjunto de capacidades identificadas como relevantes para explicar la conducta innovativa de las firmas. Los resultados sugieren que las firmas que realizan I+D se distinguen del resto en términos de las capacidades, entendidas estas desde una perspectiva multidimensional. De la misma forma, las firmas que realizan I+D informal (sin un laboratorio), también presentan capacidades diferenciales, tanto respecto de las que no realizan actividades innovativas como de las que, aunque invierten en innovación, no realizan I+D. Los resultados sugieren que las firmas que realizan I+D se distinguen del resto en términos de las capacidades, entendidas desde una perspectiva multidimensional. Se espera que este abordaje permita, además de arrojar luz sobre la relación entre I+D y las capacidades desarrolladas por las firmas, discutir las implicancias de política que se derivan de alejarse de las visiones duales (tiene o no laboratorio de I+D) que deja afuera la posibilidad de alternativas intermedias, que son, como se presentará a continuación, igualmente relevantes para comprender los procesos de creación, aplicación y apropiación del conocimiento al interior de las firmas.

El resto de este artículo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta el marco analítico de la investigación y la evidencia que conduce a definir la hipótesis de trabajo. La sección 2 describe la base de datos y la metodología aplicada. En la sección 3 se presenta la estadística descriptiva de los indicadores y las principales variables utilizadas. La sección 4 presenta los resultados y, finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones.

2. Marco analítico e hipótesis.

La literatura de la innovación ha realizado numerosas contribuciones teóricas y empíricas que explican el fenómeno de la innovación y las diferencias que asume en países con distinto nivel de desarrollo (p.e.: Arocena y Sutz, 2016; Dutrenit y Katz, 2005). La evidencia empírica de los países desarrollados, cuya oferta productiva tiene un mayor peso de sectores productores de bienes y servicios de alta intensidad tecnológica, es contundente: cerca del 70% del gasto mundial en I+D es explicado por sólo seis países: Estados Unidos (26%), China (19%), Japón (9%), Alemania (6%), Francia (4%) y Corea (3%) según la información de 2013 (UIS-UNESCO, 2016). Asimismo, entre estos países, el ratio I+D/PBI supera los dos puntos porcentuales al mismo tiempo que concentran dos tercios del gasto privado a nivel mundial. Frente a esto, y a excepción del caso de Brasil, en ningún país de América Latina el ratio de I+D/PBI llega al 1%. Este reducido gasto es la consecuencia, en parte, del perfil de especialización productiva y de una dinámica de cambio tecnológico y organizacional donde predomina la imitación o copia, introduciendo productos y procesos que son novedosos para el

mercado local, y a partir de esfuerzos de innovación que tienen un fuerte sesgo hacia la compra de bienes de capital más que a la intensidad de la I+D. Por ejemplo, mientras que el gasto en bienes de capital de las firmas manufactureras de América Latina, oscila entre el 50% y el 80% del gasto total en actividades innovativas, para el caso de las actividades de I+D este rango oscila entre el 5% y 25% -con excepción de las empresas mexicanas con gastos similares en ambas actividades (RICyT, 2016). Para el caso de Argentina, los esfuerzos en I+D y en adquisición de bienes de capital equivalen al 19% y 55% de los gastos en innovación, respectivamente (MINCyT, 2015). Estos valores contrastan con lo observado en países desarrollados como Alemania donde la participación del gasto en I+D alcanza el 43% del gasto en innovación versus el 28% del gasto en bienes de capital; o Francia donde los porcentajes equivalen a 60% y 15% para I+D y bienes de capital, respectivamente (Eurostat, 2016).

Desde diferentes perspectivas, los estudios de la innovación han intentado explicar esta evidencia de fuerte heterogeneidad en la actividad innovativa entre países. En especial, la literatura sobre regímenes tecnológicos y patrones sectoriales de innovación (Malerba y Orsenigo, 1997; Pavitt, 1984) muestra que las características de la innovación —oportunidad, acumulatividad, apropiabilidad y conocimiento de base— dependen, en gran medida, del tipo de actividad económica involucrada. Mientras en los sectores donde los ratios I+D/ventas son mayores y por tanto las cuasi-rentas asociadas son más estables, en aquellos en los que el ratio es menor las cuasi-rentas son más esporádicas. De esta manera, el perfil de especialización productiva y comercial de los países determina en parte la forma en la que tiene lugar y se manifiestan los procesos de innovación y el tipo de actividades innovativas relevantes.

Desde una perspectiva micro, Nelson y Winter (1982) aportan una explicación evolucionista según la cual los procesos de innovación responden tanto a la búsqueda de mejoras en las rutinas de las firmas, como al desarrollo de nuevas rutinas que emergen tanto ante la aparición de problemas derivados de las rutinas previas como al descubrimiento/identificación de nuevos problemas. Así, por un lado, la innovación puede ser la consecuencia tanto de procesos estandarizados de búsqueda de mejoras (rutinas para innovar) como el resultado de la identificación de soluciones a problemas que emergen en la operatoria de la firma o que enfrenta la firma en los mercados donde compete. Esta manera de innovar adquiere características más informales, requiere la cooperación de actores que están difundidos en diversos lugares de la organización y complementa a las actividades formales de I+D realizadas por las firmas.

En este marco, desde la perspectiva de los países en desarrollo, los esfuerzos de innovación y los procesos de aprendizaje asociados a ellos aparecen como un campo de estudio relevante para poder explicar la generación de innovaciones que no tiene lugar en el ámbito de la I+D formal. Los procesos de aprendizaje involucran la integración de conocimientos no sólo codificados sino tácitos que constituye un componente igualmente relevante para explicar la dinámica innovadora de las firmas (Cohen y Levinthal, 1990). Este componente, que no es capturado por los indicadores tradicionales de I+D, ha sido reivindicado como muy significativo por Malerba y Orsenigo (1997) y en especial por Johnson, Lundvall y Lorenz (2002) cuando discuten la relevancia de los procesos de aprendizaje centrados en la modalidad DUI (*doing, using and interacting*) como paso previo para el desarrollo de la modalidad STI (*science, technology and innovation*). De acuerdo a estos autores, dado el carácter no lineal de los procesos de aprendizaje, las formas DUI de aprendizaje constituyen una condición necesaria para que emerjan formas STI y un mayor peso de la I+D formal, en los países desarrollados pero fundamentalmente en los países en desarrollo. En particular, sostienen que las formas DUI de los procesos de aprendizaje dan lugar y co-evolucionan con el desarrollo de capacidades que se derivan de la formalización de actividades de calidad, de la forma como se organiza el proceso de trabajo, de la importancia que adquiere la capacitación de los recursos

humanos y de la conformación de redes internas y externas que den lugar a los procesos de circulación de información y conocimiento en las organizaciones.

Así, cuando el estudio de la innovación se reduce al análisis de la intensidad de la I+D formal es posible explicar el comportamiento de una parte de la estructura productiva basada en actividades intensivas en conocimiento, que comprende a las empresas con mayores capacidades tecnológicas, mayor ritmo innovador y mejor desempeño, tanto en los países desarrollados como en desarrollo, aunque en estos últimos representan una proporción muy reducida de la estructura productiva. Este abordaje deja afuera, en especial en los países en desarrollo, gran parte del aparato productivo que nuclea un conjunto heterogéneo de empresas con diferentes capacidades, distintas dinámicas innovadoras y esfuerzos de innovación que no necesariamente se explican por los esfuerzos de I+D formal. En cambio, otro tipo de recursos y habilidades dan cuenta de su capacidad innovadora que, en muchos casos, compensa la ausencia de esfuerzos en I+D (Hirsch-Kreinsen, 2008).

Por lo tanto, cuando el conjunto de empresas se divide entre las que hacen y no hacen I+D, se dejan de analizar situaciones intermedias, que son mayoritarias en los países en desarrollo, pero que también están presentes en algunos países desarrollados cuando el perfil de especialización no está basado en sectores *high-tech*. Si bien la literatura ha aportado amplia evidencia sobre la importancia de la I+D en el desarrollo de capacidades, aprendizajes e innovación, el énfasis excesivo en la I+D formalizada ignora una gran variedad de empresas cuya capacidad de innovación está fuertemente asociada a otras actividades de búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales (Santarelli y Sterlacchini, 1990; Som *et al.*, 2013).

En esta dirección, algunos trabajos relativamente recientes han encontrado que una parte importante de empresas innovadoras localizadas en países desarrollados no hacen I+D interna. Por ejemplo, en su análisis de 15 países de la UE basado en la CIS, algunos autores encuentran que casi la mitad de las firmas innovadoras no realizaron actividades de I+D interna. Este conjunto de empresas es heterogéneo y las fuentes de conocimiento para la innovación provienen en algunos casos de laboratorios externos y en otros de los clientes y proveedores (Huang *et al.*, 2011). En la misma dirección, analizando las encuestas de innovación alemanas, Rammer *et al.* (2008) sostienen que, sobre todo en el caso de las pequeñas y medianas empresas, los laboratorios de I+D suelen ser sustituidos por el desarrollo de otros tipo de capacidades internas asociadas a la gestión de recursos humanos, a la organización multifuncional del trabajo y a la búsqueda de fuentes externas de innovación. Por su parte, Santamaría *et al.* (2009) encuentran que en empresas españolas que pertenecen a ramas de media y baja tecnología las actividades de innovación no dependen de los esfuerzos en I+D formales sino de otras actividades tales como el diseño, el uso de maquinaria avanzada, la capacitación y del uso de fuentes externas. En el caso de Italia, Santarelli y Starlachini (1990) señalaban que las actividades informales de I+D difundidas en la organización constituían una proporción importante de la I+D total que llevaban a cabo las Pymes, aunque la I+D sistemática desarrollada por las empresas de mayor tamaño es más efectiva en términos de los resultados de innovación que la I+D ocasional llevada a cabo por las PyMEs.

En una línea similar, desde la teoría de capacidades dinámicas Bender y Laestadius (2005) sugieren que la I+D formal no es el activo más importante que tienen las firmas para generar procesos de innovación. Estos autores diferencian entre capacidades transformativas y capacidades configuracionales. Mientras las primeras constituyen una habilidad que les permite a las firmas transformar conocimiento codificado disponible en conocimientos específicos que son contextualizados en cada organización, las segundas aluden a una habilidad tácita que les permite aprovechar el conocimiento disperso para recombinarlo creativamente, vincular las competencias organizacionales, la tecnología y el conocimiento relevante y dar lugar al desarrollo de competencias en diseño. En esa dirección, en los sectores *low-* y *medium-tech* la innovación es el resultado de una particular configuración de

recursostácitos y codificados que las firmas construyen a lo largo de su senderomás que de estrategias de innovación basadas en I+D. Similares conclusiones son alcanzadas por diversos investigadores miembros del proyecto Pilotde la UE –“*Policy and innovation in lowtech industries*”¹- (Bender, 2006; Hirsch-Kreinsen *et al.*, 2006), quienes destacan la no centralidad de la I+D formal como mecanismo de innovación en firmas *low-* y *medium-tech*. Como corolario, el informe Pilotconcluye que la política tecnológica en la Unión Europea tiene un sesgo hacia la innovación basada en ciencia y en las industrias *high-tech*, lo que implica dejar de considerar el importante rol de las industrias *low-y medium-tech* que dan cuenta de la mayor parte del valor de producción y de la ocupación y constituyen un segmento importante en los procesos de innovación.

En el caso de América Latina también pueden identificarse aportes relevantes para esta discusión. Por un lado, un conjunto de autores latinoamericanos venían argumentando en la década previa (p.e.: Sutz, 1999; Yoguel y Boscherini, 1996) que en los países en desarrollo la generación de capacidades adquiriría una centralidad mayor que el desarrollo de actividades de I+D que se circunscribía a una limitada proporción de las empresas². Desde el abordaje conceptual, se destacan las contribuciones realizadas por la RICyT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología) que se manifestaron en la publicación del Manual de Bogotá en 2001. Este manual constituyó un hito importante en las discusiones que se venían dando en la región acerca de la necesidad de avanzar en la identificación de procesos informales de I+D, entre otras especificidades. En esa dirección, el Manual sugiere no solo la inclusión de preguntas respecto de procesos informales de inversión en I+D (por ejemplo, a través de personal dedicado a estas actividades a tiempo parcial) sino también la inclusión de firmas sin resultados en innovación en preguntas relativas a potenciales inversiones en estas actividades. La relevancia del Manual para la recolección de datos en la región condujo a la inclusión de un anexo para países en desarrollo en la tercera revisión del Manual de Oslo (OCDE, 2005) así como también la inclusión plena dentro del manual de cambios organizacionales (no tecnológicos) como fuente de mejora en el desempeño de las firmas (Barletta y Suarez, 2015).

Así, reducir el análisis de la innovación a las empresas que hacen I+D sería ignorar un conjunto mayoritario de firmas que explican gran parte del empleo y la producción de la industria argentina. De hecho, en Argentina, sólo el 8% de las firmas declaró contar con un laboratorio de I+D en 2012. De esta forma, limitar la política científico-tecnológica a subsidiar la creación de laboratorios de I+D implicaría desconocer que el 92% de las empresas que no tienen departamentos de I+D constituyen un conjunto ampliamente heterogéneo que requiere considerar una variedad de situaciones. En este marco, en este artículo proponemos analizar el perfil de I+D de las empresas como un gradiente que va desde firmas que no hacen esfuerzos de innovación, firmas que hacen esfuerzos sin I+D, firmas que hacen I+D informal y firmas que hacen I+D formal. La hipótesis que proponemos testear es que *el grado de complejización del perfil de I+D de las empresas está asociado a la acumulación de capacidades*.

Partiendo del enfoque micro basado en recursos (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984) y de los aportes evolucionistas y neoschumpeterianos posteriores, centrados en el concepto de rutinas (Nelson y Winter, 1982) y capacidades dinámicas (Nelson, 1991; Teece y Pisano, 1994) asumimos que la noción de capacidades es multidimensional y alude a cuestiones no solo productivas y tecnológicas sino además organizacionales y comerciales. Esta multidimensionalidad es aproximada, generalmente, a partir de considerar cómo se manifiesta

¹ En la OECD se considera de bajo nivel tecnológico a las actividades en las que el ratio gastos de I&D/ventas es inferior al 0.9%, mientras que las ramas de medio-bajo nivel tecnológico tienen un ratio comprendido entre 0.9% y 3%.

² Este interés contrasta con el análisis comparativo de las encuestas de innovación latinoamericanas (Argentina, Brasil, México, Chile y Uruguay) editado por CEPAL y IDRC (2011) en las que se usan indicadores formales de I+D y no se procesan las actividades innovativas de tipo informal que estaban presentes en los cuestionarios respectivos.

el proceso de aprendizaje dentro de la firma: el grado de relevancia alcanzado por los procesos de mejora continua y capacitación, la forma en que se gestionan los recursos humanos y se aprovechan las competencias de los trabajadores y la participación de trabajadores calificados en el plantel de ocupados.

En esa dirección proponemos testear la hipótesis a partir de la identificación de las diferentes dimensiones que explican el desarrollo de capacidades. Se parte de la idea de que la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales es un proceso multidimensional, que puede iniciarse en diferentes áreas de la empresa y desencadenar procesos similares en otras. Por ejemplo, los procesos de mejora continua e interacción con los clientes pueden dar lugar a la búsqueda de cambios en los productos, que disparen otros procesos de mejora continua y que den lugar a *z* procesos de capacitación. De la misma forma, una mejora en las capacidades puede contribuir a la identificación de problemas que disparen actividades de ingeniería y diseño y también a nuevas formas de la organización del trabajo (Barletta *et al.*, 2014; Suarez, 2014). Como resultado, pueden alcanzarse innovaciones que repercuten en el nivel de productividad de la firma que no necesariamente tengan como contrapartida la existencia de actividades formales de I+D. A lo largo de todo este proceso, la firma realiza actividades de investigación y actividades de desarrollo que no necesariamente están formalizadas en un departamento específico y delimitado. Por el contrario, esas actividades pueden adquirir un carácter difundido en la organización y emerger como un grupo informal de I+D (Santarelli y Sterlacchini, 1990). Desde esta perspectiva entendemos la acumulación de capacidades como la agregación de dimensiones productivas, de absorción, organizacionales, y de aprendizaje. En particular, buscamos estudiar qué dimensiones de las capacidades están asociadas a cada una de las categorías de lo que definimos perfil de I+D.

3. Base de datos y metodología

La base de datos utilizada en este artículo es la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI), realizada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCyT) y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). El formulario se basó en los manuales de Oslo y Bogotá y recolectó información sobre actividades y resultados de la innovación y desempeño económico; además de variables estructurales tales como tamaño, origen de capital, inserción externa, pertenencia a grupos económicos, edad, entre otros, para el período 2010-2012³. El marco muestral incluyó empresas privadas manufactureras con 10 o más trabajadores registrados en el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA). A partir de ese marco se seleccionó una muestra estratificada por rama de actividad y tamaño. Para la selección de la muestra algunas firmas fueron incorporadas por medio de un muestreo aleatorio estratificado y otras por inclusión forzosa. Acorde al objetivo de este artículo - identificar las capacidades asociadas a los diferentes perfiles de la I+D en las empresas - la estrategia empírica tomó dos direcciones. En primer lugar, se estimó un conjunto de variables latentes que reflejan diferentes dimensiones de las capacidades de la firma, en línea con las sugerencias metodológicas del Manual de Bogotá. En segundo lugar, se aplicó un ejercicio de estimación paramétrica para medir la relación entre las capacidades y el perfil de formalidad de la I+D.

3.1. Estimación de las dimensiones de capacidades

La hipótesis planteada sugiere que la complejización del perfil de I+D está asociada a la acumulación de las capacidades, que las firmas desarrollan a lo largo de su sendero evolutivo. Así, partiendo de un enfoque multidimensional de la noción de capacidades, identificamos cuatro dimensiones que dan cuenta de las habilidades que explican el desempeño de los

³ Los resultados del ejercicio de campo, la corrección por no respuesta y la estimación de los factores de expansión hacen de esta base una de las más completas en términos de representatividad nacional y procesos innovativos.

recursos productivos, tecnológicos y organizacionales de las firmas: i) capacidad productiva, ii) capacidad de absorción, y iii) capacidad organizacional y iv) capacidad de aprendizaje. En relación a este punto, cabe precisar que la base de datos presenta una cobertura muy rica en términos de variables relacionadas con diferentes dimensiones de las capacidades de las firmas. Aprovechando esa característica se utilizó una metodología de componentes principales para construir una variable latente asociada a cada una de las dimensiones propuestas. En esa dirección se seleccionó el primer componente asociado al autovalor más grande de la matriz de varianzas y covarianzas construida a partir de un set de variables proxys. La Tabla 1 presenta las variables y definiciones de las *proxies* utilizadas para construir el componente asociado a cada dimensión de las capacidades.

Tabla 1. Dimensiones y variables utilizadas para el análisis de componentes principales

Dimensión	Variables	Unidad de Medida
I. Capacidad productiva	Especificación de materias primas e insumos críticos	0 si no utiliza / 1 si utiliza
	Especificación de características críticas del proceso productivo	
	Trazabilidad	
	Equipos para mejora de procesos	
	Herramientas de mejora continua	
	Rutinas para orientar actividades de diseño	
II. Capacidad de absorción	Herramientas específicas para gestión de proyectos	0 a 100 en puntos porcentuales
	Share de Profesionales en el total	
	Share de Ingenieros en el total de profesionales	
III. Capacidad organizacional	Share de personal con calificación técnica en el total	0 si no posee / 1 si posee
	Área de RRHH en la firma	
	Cantidad de funciones que realiza el área (definición de perfiles, selección de postulantes, nivel de remuneraciones, premios, evaluación de personal)	0 a 5
	Existencia de perfiles formalizados	0 si no posee / 1 si posee
IV. Capacidad de aprendizaje	Cantidad de Funciones del área responsable de organizar actividades de capacitación (diagnostico, planificación, diseño de metodología, definición de carga horaria, desarrollo de actividades, evaluación de resultados y su impacto)	0 a 7
	Porcentaje de personal capacitado a nivel jerárquico	0 a 100 en puntos porcentuales
	Porcentaje de personal capacitado a nivel de supervisores	
	Porcentaje de personal capacitado a nivel no jerárquico	
	Cantidad de cursos realizados (Gestión, organización y dirección de empresas; Planeamiento estratégico; Actualización científico/técnico; Gestión comercial de distribución y logística; Informática)	0 a 5

3.2. Análisis de los perfiles de I+D y las capacidades.

Para dar cuenta del perfil de I+D de la empresa se analizó la combinación de esfuerzos de innovación. Esto permitió construir una variable multinomial que asume cuatro posibilidades mutuamente excluyentes: 0 si no realiza algún esfuerzo de innovación (Sin EI), 1 si realiza algún esfuerzos excepto Investigación y Desarrollo (EI sin ID), 2 si realiza esfuerzos de I+D pero no cuenta con un área formal dedicada a esas actividades (ID informal) y 3 si realiza I+D en el marco de un área o departamento formal al interior de la firma (ID formal).

La estrategia de estimación para modelizar estas cuatro alternativas del perfil de I+D se basó en la estimación de un modelo logístico multinomial, dada la naturaleza no-ordinal de la variable de resultado construida. En este tipo de modelo se construye un set de ecuaciones – uno para cada una de las alternativas del perfil del I+D- en función de un conjunto de características observables de la firma. En particular, si definimos a cap como una matriz de dimensión $n \times 4$ integrada por las cuatro dimensiones de capacidades de la firma, y si definimos además a $Ctrol_{ij}$ como una matriz de dimensión $n \times k$ donde cada k-vector incluye una variable de control; podemos definir la probabilidad de que la firma i elija el perfil de ID j de la siguiente forma:

$$p_{ij} = Pr[y_i = j] = \frac{\exp(\beta_{cap} Cap_{ij} + \beta_{ctrl} Ctrol_{ij})}{\sum_0^3 \exp(\beta_{cap} Cap_{ij} + \beta_{ctrl} Ctrol_{ij})}, \quad j = 0,1,2,3$$

Donde β_{cap} captura la asociación estadística que hay entre la dimensión de capacidad analizada y la modalidad de formalización de la I+D tomada como referencia, por su parte β_{ctrl} captura el efecto de las variables de control. La Tabla 2 presenta una síntesis de las variables utilizadas en el modelo.

Tabla 2. Variables utilizadas en la estimación del modelo logístico multinomial.

Variable	Definición	Unidad de medida
Capacidades de la firma		
Capacidad productiva	1er Componente principal asociado a los esfuerzos de calidad de la firma	
Capacidad de absorción	1er Componente principal asociado a la calificación de los RRHH	Variable centrada en 0 que toma valores en todo el rango de posibilidades
Capacidad organizacional	1er Componente principal asociado a la gestión de los RRHH	
Capacidad de aprendizaje	1er Componente principal asociado a la capacitación de los RRHH	
Variables de Control		
Tamaño	Estrato de Tamaño de la firma	0 Pequeña / 1 Mediana / 2 Grande
Rama sectorial	Clasificación sectorial de la firma según CIIU Rev. 3	
Origen de Capital	Origen del Capital de la empresa	De 0 a 100%
Exporta	Condición exportadora de la firma	0 no exporta / 1 exporta

En relación a la estrategia de identificación, lamentablemente la base utilizada presenta una naturaleza de *crosssection* que impide identificar como ha variado el perfil de I+D en cada empresa durante el tiempo. En consecuencia solo se pueden identificar las dimensiones de capacidades que están asociados a cada alternativa del perfil de la I+D.

3. Estadística descriptiva.

De acuerdo a la información provista por la encuesta, sólo el 8% de las empresas manufactureras argentinas tienen un departamento formal de I+D. El 92% restante presenta una fuerte heterogeneidad en términos de su perfil de innovación. Por lo tanto no pueden ser calificadas como un grupo uniforme a partir de considerar una variable binaria (tiene o no departamento de I+D). Cuando se considera el gradiente de situaciones planteado en este artículo es posible identificar tres situaciones muy diversas: i) un 26% de firmas desarrollaron actividades de I+D pero de manera informal durante el periodo 2010-2012, ii) 23% hicieron EI pero no I+D y iii) 43% no realizaron EI.

La tabla 3 incluye un conjunto de variables que son relevantes para entender el perfil de I+D de las empresas, las que serán consideradas como variables de control en el ejercicio econométrico.

En términos de la distribución de firmas por número de ocupados según perfil de I+D, las empresas pequeñas están sobre-representadas entre las que no hacen EI y sub-representadas entre las que hacen I+D Formal. Por su parte, las empresas grandes están sub-representadas entre las que no hacen EI y sobre-representadas en las que hacen I+D, mientras que las medianas están sub-representadas entre las que no hacen EI (Tabla 3).

Tabla 3 Perfil de I+D según características estructurales de las empresas.

	Sin EI	EI sin ID	ID informal	ID formal	Total
Tamaño					
Pequeña	50%	22%	24%	4%	100%
Mediana	34%	28%	28%	10%	100%
Grande	17%	28%	29%	26%	100%
Total	42%	25%	26%	8%	100%
Número de ocupados promedio	29	55	53	118	77
% de empresas exportadoras	16%	30%	42%	68%	31%
% de capital extranjero	4%	8%	7%	15%	6%
% de empresas	43%	23%	26%	8%	100%
% de los egresos totales destinados a bienes de capital	1.3%	3%	2.6%	2.8%	2.3%

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

En términos de empleo, las empresas que hacen I+D formal (118 ocupados en promedio) más que duplican en tamaño a las de la categoría de firmas que hacen I+D informal y a las que hacen actividades de innovación sin I+D (53 y 55 ocupados respectivamente), y son tres veces más grande que las que no hacen actividades innovativas (29 ocupados)⁴.

Por su parte, la proporción de firmas que exporta crece sistemáticamente entre los cuatro grupos: 16% entre las que no hacen EI, 30% en las que hacen EI sin ID, 42% entre las que hacen ID informal y 68% en las que hacen ID formal (74%).

⁴ Dado que, por cuestiones de secreto estadístico, la base de empresas no tiene el dato del número de ocupados para aquellas de más de 400 trabajadores, es posible que las diferencias de tamaño medio de los cuatro grupos sea mayor aún, en especial en el grupo de I+D formal.

El origen del capital del 94% de las empresas de la muestra es nacional, proporción que disminuye al 85% en el caso de las que hacen I+D formal, oscila alrededor del 90% en los que hacen I+D informal y EI sin I+D y da cuenta del 96% en el grupo de empresas que no hacen EI.

Finalmente, el porcentaje de los egresos totales destinados a la compra de bienes de capital fue incorporado como proxy del nivel de capitalización de las empresas. Como muestra la tabla, este porcentaje es relativamente bajo y no se observan diferencias significativas entre las categorías de firmas según el perfil de I+D.

Desde la perspectiva sectorial, hay una fuerte asociación entre el perfil de I+D y la rama. Por ejemplo, mientras que en los sectores de maquinaria, máquinas herramientas, farmacéutico y automotriz están sobre-representadas las firmas con laboratorios formales de I+D; en textiles, confecciones, madera, productos lácteos, frigoríficos y muebles están sobre-representadas las empresas que no hacen actividades innovativas, en línea con la clasificación tradicional de la OECD. Por su parte, las empresas con I+D informal está sobre-representadas en farmacéuticos, productos químicos, máquinas herramientas, autopartes, aparatos de uso doméstico, materiales eléctricos, maquinaria y equipo, complejo automotor, instrumentos médicos, otro equipo de transporte, entre otros.

En la Tabla 4 se muestra la fuerte asociación existente entre el perfil de I+D y las cuatro dimensiones que dan cuenta de las capacidades de las firmas.

Tabla 4 Perfil de I+D según dimensiones de capacidades de las firmas.

Dimensión	Sin EI	EI sin ID	ID informal	ID formal
Capacidades productivas				
Media	-1,26	-0,27	0,42	1,62
Mediana	-1,61	-0,33	0,48	1,97
DE	1,48	1,72	1,66	1,64
Capacidades de absorción				
Media	-0,46	-0,26	-0,03	0,76
Mediana	-0,89	-0,60	-0,34	0,67
DE	1,03	1,01	1,12	1,28
Capacidades organizacionales				
Media	-0,90	-0,30	0,00	1,16
Mediana	-1,32	-0,68	-0,54	1,45
DE	1,09	1,37	1,50	1,52
Capacidades de aprendizaje				
Media	-0,96	-0,26	0,08	1,22
Mediana	-1,37	-1,13	-0,71	1,13
DE	0,98	1,55	1,78	2,00

DE: desvío estándar. Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

a) *Capacidades productivas*

Como era de esperar, la relevancia de las actividades de mejora continua y calidad va creciendo sucesivamente con la complejización del perfil de I+D. Como puede observarse en el caso de las que no hacen EI o sin I+D, los promedios y las medianas del indicador de calidad son negativos. Esto significa que en términos de calidad ambos grupos están significativamente por debajo de la media y que el grupo que no hace EI tiene diferencias

significativas en términos de las capacidades productivas con las empresas que hacen EI pero sin I+D. Por su parte, el grupo que hace actividades informales de I+D tiene promedios positivos en ese indicador, lo que significa que la mayor parte de las empresas está por encima del promedio. Finalmente, las diferencias entre los grupos que hacen I+D formal e informal también son significativas, siendo el promedio del indicador de calidad casi 4 veces superior en las empresas que dan cuenta del grupo de I+D formal.

b) Capacidades de absorción

La dimensión que da cuenta de las capacidades de absorción se basa en el análisis agregado de la calificación de los recursos humanos. Aquí también se observa una fuerte asociación con el perfil de I+D. Las diferencias entre el grupo I+D formal y los tres restantes –que tienen tanto medias como medianas negativas- son muy significativas. Es decir, en la mayor parte de las firmas la proporción de calificados es inferior al promedio. En ese marco, la proporción de calificados va aumentando monótonamente a medida que se pasa de las firmas sin EI, a las que hacen esfuerzos sin I+D, a las de I+D informal y formal.

c) Capacidades organizacionales

El análisis de las capacidades organizacionales hace foco en la gestión de los recursos humanos. Al igual que para las demás dimensiones, también se observan diferencias significativas entre todos los perfiles de I+D, con medianas negativas en los tres primeros, que significan que más de la mitad de estas empresas tienen un nivel de capacidades organizacionales inferior al promedio, aunque con diferencias entre estos perfiles similares a las comentadas en los indicadores discutidos.

En suma, la estadística descriptiva pone de manifiesto que, con distinta intensidad, el perfil de I+D está fuertemente asociado no sólo con las variables control (tamaño de las empresas, inserción externa y proporción de empresas extranjeras) sino además con las que constituyen un proxy de las capacidades generadas por las empresas a lo largo de su sendero evolutivo.

d) Capacidades de aprendizaje

Como en el caso de las capacidades productivas, las capacidades de aprendizaje también están fuertemente asociadas al perfil de I+D. Tanto el grupo sin EI como el conformado por empresas sin I+D tienen promedios y medianas negativos, lo que significa nuevamente que más de la mitad de las firmas se ubican por debajo del nivel promedio del indicador. Por otro lado, tanto las diferencias entre sin I+D e I+D informales como las existentes entre I+D formal e informal son muy significativas. En este caso, y a diferencia del indicador de capacidades productivas, la mediana del grupo no formal es negativa, poniendo de relieve que más de la mitad de las firmas tienen un nivel de capacitación inferior al promedio. Por su parte, el promedio de las capacidades de aprendizaje de las firmas I+D formal es 15 veces superior al promedio de I+D informal, siendo el indicador que muestra mayor diferencia entre los grupos. Pasar del grupo sin EI a I+D formal se manifiesta en que las capacidades de aprendizaje se diferencian significativamente, no sólo en términos de la intensidad, cobertura y metodología sino fundamentalmente en términos de la planificación previa y la evaluación posterior.

4. Resultados.

A continuación se presentan los resultados de la estimación del modelo logístico multinomial que permite un análisis más robusto de la relación existente entre las diferentes dimensiones de capacidades y el perfil de I+D de las firmas (tabla 5).

De manera estilizada, el ejercicio sugiere que las capacidades productivas y de aprendizaje son el principal elemento diferenciador entre las firmas que hacen esfuerzos de innovación pero no realizan I+D respecto de las que no hacen ningún esfuerzo (sin EI). El coeficiente de probabilidades estimado (i.e., el ratio de riesgo relativo) es muy similar para las dos dimensiones de capacidades. En particular, el modelo sugiere que –a igualdad de características estructurales- conforme aumenta alguna de estas capacidades la probabilidad de que una firma haga esfuerzos de innovación pero no I+D es un 25% mayor en relación a la posibilidad de que no realice ningún esfuerzo. Esto implica que para avanzar hacia alguna estrategia de innovación es preciso haber acumulado capacidades relativas tanto a la gestión de la calidad como a los procesos de formación de los recursos humanos. En este sentido, las capacidades productivas constituyen un elemento básico para analizar el potencial de la firma para explotar sus recursos y para identificar el umbral de habilidades necesario para alcanzar niveles de productividad que garanticen la supervivencia en el mercado.

Superado ese “umbral a la entrada”, el modelo muestra que las capacidades necesarias para avanzar hacia firmas que realizan I+D informales asocia tanto con el nivel de capacidades productivas como con la necesidad de acumular capacidades relativas a la organización de la firma, en particular, en relación a la organización del trabajo. De manera más precisa, el ratio de probabilidades en relación a las firmas que realizan esfuerzos pero no I+D, indica que la posibilidad de que una firma realice I+D informal es un 20% mayor según aumentan las capacidades productivas y se incrementa un 14% conforme las capacidades de organización superan a la media del panel. Esta evidencia es coincidente con lo señalado por autores como Jensen *et al.* (2007) para el caso de países desarrollados y como Roitter *et al.* (2013) para el caso de Argentina en la medida que la realización de procesos de innovación requieren combinar saberes y habilidades embebidos en los recursos humanos, necesitan generar espacios formales e informales de interacción en los puestos de trabajo.

Finalmente, la probabilidad de que una firma haya internalizado las actividades de I+D a partir de constituir un departamento formal (en relación a la probabilidad de realizarlas de manera informal) está asociada positivamente a las capacidades productivas, organizacionales y de absorción, con un nivel base mucho mayor de capacidades de aprendizaje. Esto implica que la realización de actividades más complejas de innovación se encuentran asociadas a un conjunto también más complejo de capacidades, tal y como se analizó en la sección 3. Por su parte, los resultados estimados permiten asignar al desarrollo de capacidades productivas una mayor relevancia que al resto de las dimensiones. En particular, tomando como referencia a las firmas que hacen I+D informal la probabilidad de que una empresa formalice sus actividades de I+D aumenta casi un 30% conforme sus capacidades productivas van aumentando.

Tabla 5 Dimensiones de las capacidades y perfiles de I+D.

	Sin EI a AI sin I+D	EI sin I+D a I+D informal	I+D informal a I+D formal	Sin EI a I+D informal	Sin EI a I+D formal	EI sin I+D a I+D formal
Aprendizaje	(1.24)***			(1.33)***	(1.36)***	(1.09)**
Productivas	(1.26)***	(1.20)***	(1.29)***	(1.51)***	(1.93)***	(1.54)***
Organizacionales		(1.14)***	(1.19)***	(1.22)***	(1.45)***	(1.36)***
De absorción			(1.25)***		(1.24)***	(1.33)***

***p<.001, **p<.005, *p<0.010. Entre paréntesis se indica el ratio de riesgo relativo del modelo logístico multinomial.

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

Las tres últimas columnas de la tabla 5 muestran relaciones entre perfiles y capacidades pero en términos de saltos más abruptos entre perfiles; en algún sentido, en términos de procesos de

leapfrogging(Soete, 1985). Cuando se pasa al grupo de I+D formal la significatividad de todas las dimensiones, reafirma la naturaleza sistémica de la innovación en tanto depende de la acumulación y aplicación de saberes difusos a lo largo de la organización, sumado a la habilidad para detectar problemas, buscar soluciones y aplicar y apropiarse de conocimiento. En el sentido de Nelson y Winter (Nelson y Winter, 1982) se trata de contar con el conjunto de capacidades ordinarias y dinámicas para mejorar las rutinas, identificar rutinas nuevas y, especialmente, enfrentar exitosamente el proceso de selección. Pensar en una firma que de no realizar actividades de innovación “salte” a procesos formales de I+D implica un cambio radical en la dinámica productiva, de organización y de innovación asociado a las capacidades dinámicas para comprender esa necesidad y trazar esa estrategia y ordinarias para llevarla adelante(Nelson, 1991).

5. Conclusiones

En este artículo se analiza la relación existente entre el gradiente de actividades de I+D y la construcción de capacidades de aprendizaje, absorción, productivas, y organizacionales. La hipótesis principal es que el grado de complejización del perfil de I+D de las empresas está asociado a la acumulación de capacidades, construidas a lo largo de su sendero evolutivo. A fin de testear esta hipótesis, se estimó un modelo logístico multinomial que relaciona la realización de actividades formales e informales de I+D y los procesos de capacitación, de gestión de la calidad y de gestión y formación de los recursos humanos, en tanto proxies de la construcción de capacidades de la firma. La evidencia empírica surge de una base de datos construida a partir de la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación, compuesta por alrededor de 3500 empresas manufactureras argentinas, para el período 2010-2012.

Los resultados confirman que las empresas que realizan I+D formal se distinguen del resto en términos de las capacidades, entendidas estas desde una perspectiva multidimensional. A su vez, las firmas que realizan I+D informal (sin laboratorio), también presentan capacidades diferenciales, tanto respecto de las que no realizan actividades innovativas como en relación a las que, aunque invierten en innovación, no realizan actividades de I+D. Asimismo, el artículo aporta evidencia empírica de que pertenecer a cada uno de estos perfiles de I+D se asocia con el nivel de complejización de las capacidades de la firma. Es decir, pasar de una conducta no innovativa a otra basada en I+D formal o informal requiere no sólo realizar inversiones en estas actividades sino desarrollar capacidades más complejas asociadas a las diferentes dimensiones que dan cuenta del proceso competitivo. Es decir, se verifica un gradiente de situaciones en términos de perfiles de I+D y las capacidades productivas, de absorción, de aprendizaje y organizacionales.

A partir de estos resultados es posible comenzar a delinear algunos criterios de política. En primer lugar, centrar la política tecnológica en los subsidios orientados a la creación de laboratorios de I+D deja afuera, en el caso argentino pero seguramente en otros países de la región, algo más del 90% de las firmas (solo 8% realiza I+D formal). En segundo lugar, este artículo pone de manifiesto la necesidad de mejorar las capacidades de las firmas en tanto se encuentran asociadas a su perfil innovador. En consecuencia, se requerirían intervenciones de política industrial “masivas”, que deberían ser diferenciadas, en principio, para cada uno de los cuatro grupos identificados, para al menos las cuatro dimensiones de capacidades exploradas. En tercer lugar, y como corolario de los dos puntos anteriores, la promoción de la innovación requiere la complementación de políticas industriales y tecnológicas, las que podrán estar más asociadas al desarrollo de procesos experimentales de diseño e implementación de políticas que a las intervenciones pensadas desde la lógica de las fallas de mercado.

En relación con la literatura de la innovación, nuestros resultados proveen evidencia empírica acerca de los modos de realización de actividades de I+D. A este respecto, las encuestas de innovación han incluido prácticamente desde sus inicios preguntas que permiten diferenciar entre I+D formal e informal (tanto en las encuestas latinoamericanas como en las encuestas

europas basadas en la *CommunityInnovationSurvey*). Sin embargo, y hasta donde hemos podido explorar, no existen abordajes sistemáticos de esta información, más allá de las publicaciones oficiales de resultados. En este sentido, este artículo pretende disparar un debate ausente en la literatura como es el caso de los perfiles de I+D. Nuestros resultados sugieren que este tipo de abordaje podría arrojar luz respecto de qué determina estrategias innovativas asociadas a procesos de aprendizaje más o menos complejos.

Finalmente, vale una breve disquisición sobre los limitantes de esta investigación, los que en parte se asocian a la naturaleza exploratoria del trabajo. La principal limitación está dada por la disponibilidad de información. En este sentido, sólo la extensión de las bases disponibles permitirá desarrollar modelos más complejos que permitan testear relaciones de causalidad y procesos que se extienden en el tiempo. Una segunda limitación se relaciona con la heterogeneidad de situaciones agrupadas en los perfiles de empresas que no realizan I+D. Al respecto, este artículo forma parte de una investigación de mayor alcance, cuyo objetivo es entender la relación entre capacidades, innovación, desempeño y política pública. Así, estos resultados dan lugar a nuevas preguntas que esperamos explorar en futuros análisis. No obstante estas limitaciones, los resultados ponen de manifiesto la necesidad de abordar los perfiles de innovación en relación no solo a los recursos invertidos sino a las capacidades que le dan soporte y determinan sus resultados e impacto. Una cuestión que este artículo deja abierta es la relación existente entre lo que denominamos perfil de I+D y el desempeño económico de las firmas en términos de productividad, empleo e inserción externa.

Referencias

Arocena, R., Sutz, J., 2016. Innovación y Sistemas Nacionales de Innovación en procesos de desarrollo, en: Erbes, A., Suarez, D. (Eds.), *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. UNGS, Buenos Aires, en prensa.

Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., Suarez, D., Yoguel, G., 2014. Innovación y desempeño económico a nivel de firma. Una perspectiva evolucionista, en: Barletta, F., Robert, V., Yoguel, G. (Eds.), *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico*. Vol. 1. Miño y Dávila – UNGS. ISBN: 978-9-87630-1-909, Buenos Aires.

Barletta, F., Suarez, D., 2015. Encuestas de innovación en Iberoamérica: avances en la medición y desafíos futuros, en: RiCyT (Ed.), *El estado de la ciencia 2013. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología*, Buenos Aires.

Bender, G., 2006. Peculiarities and Relevance of Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge-Based Economy. Final Report of the Project “Policy and Innovation in Low-Tech –Knowledge Formation, Employment & Growth Contributions of the ‘Old Economy’ Industries in Europe – PILOT”.

Bender, G., Laestadius, S., 2005. Non-science based innovativeness. On capabilities relevant to generate profitable novelty. *Fundacja Srodkowoeuropejskie Centrum Ekonomii Dzialania Spolecznego, Lublin, POLOGNE*, p. 48.

Bisang, R., Lugones, G., Yoguel, G., 2002. Apertura e Innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman. Miño y Dávila, Buenos Aires.

CEPAL, IDRC, 2011. National innovation surveys in Latin America: empirical evidence and policy implications CEPAL-IRC, Santiago de Chile.

Cohen, W., Levinthal, D., 1990. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly* 35(1), 128-152.

Dutrenit, G., Katz, J., 2005. Innovation, growth and development in Latin-America: Stylized facts and a policy agenda. *Innovation: Management, Policy & Practice* 7(2-3, Innovation and Economic development: Lessons from Latin America), 105-130.

Eurostat, 2016. Eurostat Statistics Database. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Freeman, C., 1974. *The Economics of Industrial Innovation*. Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex.

Freeman, C., 1995. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics* 19(1), 5-24.

Hirsch-Kreinsen, H., 2008. “Low -Technology”: A Forgotten Sector in Innovation Policy. *Journal of technology management and innovation* 3(3), 11-20.

Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Robertson, P.L., 2006. ‘Low-tech’ Industries: Innovativeness and Development Perspectives—A Summary of a European Research Project. *Prometheus* 24(1), 3-21.

Huang, C., Arundel, A., Hollanders, H., 2011. How firms innovate: R&D, non-R&D, and technology adoption. Ponencia presentada en Paper presented at the DIME Final Conference, 6-8 April 2011, Maastricht.

Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E., Lundvall, B.Å., 2007. Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy* 36(5), 680-693.

Johnson, B., Lorenz, E., Lundvall, B.Å., 2002. Why all this fuss about codified and tacit knowledge? *Industrial and Corporate Change* 11(2), 245-262.

Lee, K., 2013. Capability Failure and Industrial Policy to Move beyond the Middle-Income Trap, *The Industrial Policy Revolution I*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, p. 29.

Malerba, F., Orsenigo, L., 1997. Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. *Industrial and Corporate Change* 6(1), 83 – 118.

MINCyT, 2015. Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI 2010-2012). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva/ Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Buenos Aires, Argentina.

Nelson, R., 1991. Why do firms differ, and how does it matter? *Strategic Management Journal* 12(S2), 61-74.

Nelson, R., Winter, S., 1982. *An evolutionary theory of economic change*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.

OCDE, 2005. Oslo Manual - 3rd edition. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. First edition 1992. OECD, Paris.

Pavitt, K., 1984. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy* 13(6), 343-373.

Penrose, E., 1959. *The theory of the growth of the firm*. Oxford University Press, Oxford.

Rammer, C., Czarnitzki, D., Spielkamp, A., 2008. Innovation Success of Non-R&D-Performers. Substituting Technology by Management in SMEs. ZEW Discussion Paper No. 08-092.

RICyT, 2000. Manual de Bogotá: Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. OEA/ RICYT/COLCIENCIAS/OCT, Bogotá, Colombia.

RICyT, 2016. Indicadores de Ciencia y Tecnología. www.ricyt.org

Roitter, S., Erbes, A., Kababe, Y., 2013. Procesos de aprendizaje en el sector servicios: ¿nuevas formas de organización del trabajo?, en: Suarez, D. (Ed.), *El sistema argentino de innovación: instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación de conocimiento*. UNGS, Buenos Aires.

Rosenberg, N.e., 1982. "Inside the Black Box: Technology and Economics". Cambridge University Press.

Santamaría, L., Nieto, M.J., Barge-Gil, A., 2009. Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries. *Research Policy* 38(3), 507-517.

Santarelli, E., Sterlacchini, A., 1990. Innovation, formal vs. informal R&D, and firm size: Some evidence from Italian manufacturing firms. *Small Business Economics* 2, 223-228.

Soete, L., 1985. International diffusion of technology, industrial development and technological leapfrogging. *World Dev* 13:409-422.

Som, O., Kirner, E., Jäger, A., 2013. Absorptive capacity of non-R&D-intensive firms in the German manufacturing industry. Ponencia presentada en 35th DRUID Celebration Conference 2013, Barcelona, Spain, June 17-19.

Suarez, D., 2014. Persistence of innovation in unstable environments: Continuity and change in the firm's innovative behavior. *Research Policy* 43(4), 726-736.

Sutz, J., 1999. La caracterización del sistema nacional de innovación en el Uruguay: enfoques constructivos, en: Cassiolato, J., Lastre, H. (Eds.), *Globalización & Innovación Localizada. Experiencias de Sistemas Locales no Mercosul (Globalization and Localised Innovation: Experiences of Local Systems in the South Common Market)*. IBICT, Brasilia, pp. 716-766.

Teece, D., Pisano, G., 1994. The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. *Industrial and Corporate Change* 3(3), 537-556.

UIS-UNESCO, 2016. UIS Data Base. <http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/ReportFolders.aspx>

Wernerfelt, B., 1984. The resource-based view of the firm *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.

Yoguel, G., Boscherini, F., 1996. Algunas reflexiones sobre la medición de los procesos de innovación: la relevancia de los elementos informales e incrementales. *Revista Redes* 3(8), 95-116.

