

Innovación, capacidades y política pública. Análisis de firmas recurrentes en el Fondo Tecnológico Argentino 1992-2014.

Mariano Pereira¹, Diana Suárez², Timoteo Turrin³, Gabriel Yoguel⁴

¹Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) – Instituto de Industria (IdeI). Email: mpereira@ciecti.gov.ar

²Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) – Instituto de Industria (IdeI). Email: dsuarez@ungs.edu.ar

³Centro Interdisciplinario de Estudios en Innovación, Ciencia y Tecnología (CIECTI). Email: tturrin@ciecti.gov.ar

⁴Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) – Instituto de Industria (IdeI). Email: gyoguel@ciecti.gov.ar

Palabras claves: innovación, capacidades, política



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Resumen

Este trabajo analiza la relación entre política pública y capacidades de las firmas para innovar. El análisis empírico se basa en 1180 firmas beneficiadas en más de una oportunidad por el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) entre 1992-2013. Los resultados corroboran la hipótesis: una mayor frecuencia de recurrencia se asocia positivamente con mayores capacidades de innovación (inversiones en innovación e I+D y recursos humanos calificados). Se verifican también diferencias en materia de capacidades innovativa entre los diferentes niveles de recurrencia. Estos resultados coinciden con la literatura acerca de la importancia de las políticas públicas para fomentar las capacidades –en lugar de resolver fallas de mercado- y la existencia de diferentes estrategias innovativas. También contribuye con evidencia respecto a la importancia de analizar e identificar trayectorias como mecanismo de evaluación y monitoreo de las políticas públicas.

1) Introducción

De acuerdo a la literatura sobre innovación, éstas son el resultado de la creación y aplicación de conocimiento, el que puede generarse de manera endógena, adquirirse exógenamente o surgir como producto de alguna combinación de ambas formas de incorporación (Lundvall, 1992, 2009). Bajo esta aproximación, el foco de análisis se encuentra en los elementos que permiten que el proceso innovativo se lleve a cabo, en lugar del análisis tradicional y secuencial de tipo input-output-impacto (Crépon *et al.*, 1998; Jensen *et al.*, 2007; Srholec y Verspagen, 2012). Desde la perspectiva de la política pública, esto implica sostener que la intervención debería fomentar la creación de capacidades tal que el proceso innovativo se convierta en una actividad sistemática dentro de la empresa, en lugar de promover, meramente, el alcance de una innovación específica (Bleda y del Río, 2013; Lee, 2013).

Al respecto, Nelson (1991) sostiene que la realización de actividades de innovación desencadena procesos de aprendizaje que mejoran las habilidades individuales y colectivas, las que a su vez retroalimentan futuros procesos de innovación, futuros procesos de acumulación de capacidades y, lo que es más importante, los niveles futuros de rentabilidad y beneficios extraordinarios. Asimismo, e independientemente de los resultados alcanzados, la implementación de los procesos de innovación permite a las empresas aumentar sus capacidades, lo que retroalimenta futuros procesos innovativos y mejora su posición competitiva (Nelson y Winter, 1982).

En relación a la política pública, esta aproximación al proceso innovativo se encuentra en línea con la literatura respecto de las fallas en las capacidades, que sostiene que el bajo desempeño innovador de las empresas de los países de ingresos bajos y medianos se explica por las bajas capacidades productivas e innovadoras, respectivamente (Lee, 2013). Aplicado a la política de innovación, esto significa que las intervenciones públicas deben centrarse en la promoción de una estructura de conocimiento que permita la búsqueda de la novedad y no en la promoción de la novedad en sí misma (Bleda y del Río, 2013). A nivel de la firma, esto significa que la política pública de innovación debe promover la acumulación de capacidades de manera tal de impulsar a la firma hacia una trayectoria de búsqueda sistemática de innovaciones. De esta manera, la política pública desencadenaría procesos virtuosos de aprendizaje que irían más allá de la búsqueda de una innovación en particular. A nivel meso (el agregado sectorial de firmas), esto llevaría a la generación continua de variedad y contribuiría a fomentar procesos de competencia schumpeteriana.

En consecuencia, si se acepta la existencia de fallas en las capacidades, el monitoreo y evaluación de la política deberían basarse en la identificación de trayectorias a nivel de las empresas y cómo la relación entre financiación de la innovación y mejora en el desempeño económico e innovador se extiende más allá de la ejecución del proyecto innovativo financiado. Por lo tanto, el análisis debería basarse no en el estudio de la relación input-output-impacto, sino en la relación entre inputs y capacidades. Desde luego, esto no significa negar la importancia de los resultados de la innovación sino aceptar que las capacidades pueden saltar etapas e impactar directamente en el desempeño económico de las empresas.

Este documento apunta, precisamente, a explorar el primer tipo de procesos. Las hipótesis están basadas en una perspectiva evolutiva que sostiene que la recurrencia en el acceso a fondos públicos esta positivamente relacionada con la acumulación de capacidades. Esto implica que, dada la naturaleza sistémica y evolutiva de la innovación, las firmas que acceden a instrumentos públicos de manera recurrente acumulan capacidades que les permiten enfrentar el proceso de selección a partir de una estrategia de competencia schumpeteriana.

2) Problemas de investigación, hipótesis y metodología

La pregunta de investigación avanza sobre la existencia de trayectorias diferenciadas entre las empresas que fueron beneficiadas de manera recurrente por el FONTAR, y cómo ello pudiera haber afectado su capacidad de innovación. El argumento teórico detrás de esta pregunta sostiene que el acceso recurrente al Fondo disparó procesos de aprendizaje y, con ellos, de acumulación de capacidades para la innovación. La verificación de estos postulados permitiría identificar diferentes senderos de inversión asociados con diferentes senderos de aprendizaje.

En línea con esta pregunta, las hipótesis de este trabajo parten de un enfoque evolutivo que sostiene que la recurrencia en el acceso a los fondos públicos se encuentra positivamente relacionada con la acumulación de capacidades, a saber:

H1: Existen diferentes trayectorias de recurrencia dentro del FONTAR, positivamente asociadas con el número de proyectos financiados;

H2: Existe una relación positiva entre la intensidad de la recurrencia (número de proyectos adjudicados) y el nivel de las capacidades de innovación (inversiones, recursos humanos calificados y vínculos).

La base de datos utilizada cuenta con 1180 empresas que en el período 1992-2013 resultaron beneficiarias del FONTAR en más de una oportunidad en los distintos instrumentos (Aporte No Reembolsable, Crédito Fiscal y Crédito Subsidiado). Esta base fue luego empalmada con información proveniente de las encuestas de innovación realizadas por el FONTAR, conformando una muestra final de 525 firmas recurrentes.

Con el objetivo de testear la existencia de distintos patrones de recurrencia, se estimó una taxonomía según un análisis de cluster jerárquico de Ward (1963), sobre la base de las siguientes variables: i) *KIBS (sector servicios)*: captura la presencia de servicios empresariales intensivos en conocimientos según la clasificación OECD, ii) *Contenido Tecnológico (industria manufacturera)*: identifica las firmas pertenecientes a sectores con baja o alta intensidad tecnológica siguiendo la clasificación de la OECD, iii) *Región*: identifica la ubicación geográfica de la firma en 5 regiones (noroeste, noreste, centro, sur y oeste), iv) *Edad*: captura la antigüedad de la firma (hasta 12, entre 12 y 29 y más de 29 años), v) *Tamaño de firma*: categoriza el tamaño de la firma en micro, pequeña, mediana y grande (según la cantidad de empleados, basado en la clasificación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social), vi) *Intensidad de recurrencia*: identifica el número de proyectos adjudicados para cada firma, vii) *Periodo de presentación*: remite al momento de adjudicación de los proyectos (antes o después de 2001).

Luego de identificar los clusters, se testearon sus diferencias en términos de capacidades innovativas. Se aplicó un test de correlación no paramétrico a fin de identificar asociaciones estadísticas entre la intensidad de recurrencia y las variables claves que explican las capacidades de innovación: i) intensidad (gasto en relación a las ventas) de las inversiones en Actividades de Innovación (AI) e I+D, ii) Recursos Humanos Calificados (respecto del empleo total) y iii) Vínculos con el Sistema Nacional de Innovación (SNI) para AI y para I+D.

3) Análisis e interpretación de los resultados

3.1) Construcción de una taxonomía para firmas recurrentes

Basado en el dendograma obtenido, resultante del agrupamiento del análisis de cluster, se realizó un corte horizontal, dando como resultado 3 grupos. Cada grupo presenta su propia tipología que puede ser analizada a través de sus características estructurales, a saber:

- **Firmas de baja recurrencia:** Este grupo concentra la mayor cantidad de firmas (cerca del 80% del total y 68% de la muestra proveniente de las encuestas de innovación) y la menor intensidad de recurrencia (1.4 veces en relación al promedio del panel). Predominan firmas

de bajo contenido tecnológico, baja intensidad de conocimiento y relativamente jóvenes (hasta 12 años), donde además se observa la mayor creación de firmas desde 2003 en valores absolutos. En cuanto a la región, el grupo se distingue por tener firmas de distintas localizaciones. No se observa una diferencia relevante entre el tamaño de las firmas, aunque las micro y pequeñas se destacan sobre el promedio.

- **Firmas de mediana recurrencia:** Este grupo explica el 22% del total de la muestra y el 28% de la muestra resultante de las encuestas de innovación, revelando una frecuencia de recurrencia que supera tres veces al promedio del panel. En este grupo se destacan las firmas manufactureras pertenecientes a sectores de alto contenido tecnológico, al mismo tiempo que se observa (igual que el grupo anterior) una baja participación de sectores intensivos en conocimiento. Con respecto a la edad, las firmas tienen una edad mediana que no excede los 30 años. La participación de las firmas sobresale durante el periodo 1992-2001. En su mayoría, las firmas se ubican en la región centro y con tamaño mediano, principalmente.
- **Firmas de alta recurrencia:** Este último grupo difiere fuertemente del resto, ya que está compuesto por un número muy reducido de firmas con la mayor intensidad de recurrencia (2% del total de la muestra y 3% de la muestra de encuestas de innovación). Se observa una alta participación de firmas de servicios intensivos en conocimiento (30% del cluster), pero también una elevada participación de firmas de sectores con alto contenido tecnológico (más del 50% del cluster). La edad de las firmas es similar al grupo anterior, con firmas de hasta 30 años en el mercado. Principalmente participaron en el periodo 1992-2001. Predominan las firmas grandes y se ubican exclusivamente en dos regiones (centro y oeste).

3.2) Capacidades para innovar

En relación a la intensidad del gasto, la recurrencia de las empresas en el FONTAR está positivamente asociada a la intensidad del gasto en actividades de innovación y actividades de I+D (Tabla I). Sin embargo, esta relación positiva dista de ser lineal ya que el grupo de baja recurrencia presenta ratios superiores a los de las firmas de recurrencia media. En lo que respecta a la dotación de recursos humanos, la participación en los programas de apoyo público a la innovación induce a una creciente participación de recursos humanos altamente calificados: el 32% de los trabajadores en firmas de baja recurrencia son profesionales, mientras que el porcentaje asciende a 34% y 39% entre las de media y alta recurrencia, respectivamente. Por último, en relación a las vinculaciones de las firmas con diversos actores del SNI no se verifica una asociación estadística con la recurrencia en el acceso a FONTAR: en promedio todas las firmas recurrentes registran un grado de vinculaciones similar para innovar o emprender actividades de I+D.

Tabla I: Recurrencia en FONTAR y capacidades de innovación

Recurrencia	AI / Ventas	I+D / Ventas	RRHH Calificados	Vínculos Totales	Vínculos en I+D
Baja	10.57	5.41	32%	5.35	0.91
Media	8.32	4.53	34%	6.08	1.35
Alta	12.09	8.12	39%	5.84	1.00
Total	10.28	5.37	33%	5.47	0.98
Kendall tau-b	0.1**	0.11**	0.08***	0.06	0.05

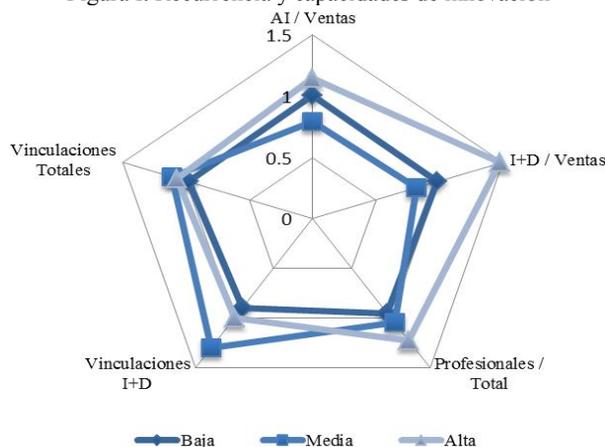
Nota: *, ** y *** significatividad al 10%, 5% y 1% respectivamente. Fuente: base de datos de firmas recurrentes.

Ampliando la perspectiva, es importante remarcar que los valores registrados por las firmas recurrentes (todo el panel) superan holgadamente las cifras correspondientes a la población de firmas argentinas. Por caso, los ratios de AI o I+D sobre ventas superan en casi diez veces el ratio promedio de Argentina (INDEC, 2015). Analizando la participación de RRHH altamente calificados, el 33% de la plantilla total de firmas recurrentes supera veinte puntos al ratio total de Argentina (INDEC, 2015). Si bien con relación al grado de conectividad no se cuenta con información a nivel nacional, no caben dudas de que las firmas recurrentes presentan una elevada frecuencia de vinculaciones en relación a las cifras que suelen reportar trabajo similares sobre encuestas de innovación (López y Arza, 2008).

Así, los resultados conducen a aceptar *H1*: existen diferentes trayectorias tecnológicas en función de la recurrencia en el acceso al FONTAR, que están positivamente correlacionadas con la cantidad de proyectos adjudicados. El análisis de cluster confirma el alto poder explicativo de dicha variable, que da cuenta de la gran mayoría de variabilidad en la muestra. Dado que el FONTAR es un instrumento que financia el proceso de innovación, las firmas que accedieron a él invirtieron en innovación lo que les permitió alcanzar mayores niveles de capacidades, permitiéndoles cierta persistencia tanto en la continuidad de una estrategia basada en innovar como en el acceso a fondos externos para su financiamiento. No obstante, este resultado lleva a plantear la situación opuesta: las firmas que no lograron acceder a fondos externos estuvieron en peor situación para fondear proyectos innovativos, situación que dispararía procesos de retroalimentación negativa sobre su habilidad para buscar fuentes de financiamiento alternativas.

En lo que respecta a *H2*, la Figura I presenta los valores promedios de cada variable para cada grupo de firmas. Esta esquematización junto a la información analizada previamente permiten aceptar parcialmente la hipótesis. Una elevada recurrencia en el acceso a FONTAR está positivamente asociada con elevadas capacidades medidas tanto en términos de actividades innovativas como en el ratio de recursos humanos calificados. Sin embargo, la elevada recurrencia no aparece asociada a las vinculaciones. Adicionalmente, cuando los indicadores de inversión son analizados entre los tres grupos de firmas emergen comportamientos muy diferenciados.

Figura I: Recurrencia y capacidades de innovación



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de firmas recurrentes.

Las firmas con alta recurrencia presentan los niveles más elevados de inversiones y recursos humanos calificados, lo que es consistente con una estrategia innovadora más compleja. Estas firmas invierten de manera intensiva y sostenida en el tiempo (cabe recordar que aquí están concentradas las firmas más antiguas y grandes del universo que accede a FONTAR). En el otro extremo, dentro del grupo de baja recurrencia, el peso de recursos humanos calificados es muy bajo, pero contrariamente posee niveles elevados de inversión. Estos resultados son consistentes con el enfoque de fallas de capacidades (Lee, 2013) y pueden ser un signo de la importancia de fomentar instrumentos que ayuden al desarrollo de capacidades.

4) Conclusiones

En este artículo se analizó la relación entre políticas públicas y capacidades de las firmas para innovar. La idea subyacente fue que la política pública debería fomentar la creación y acumulación de capacidades y no únicamente —o exclusivamente— el logro de resultados. El eje estuvo puesto en las firmas que accedieron múltiples veces a instrumentos públicos de apoyo financiero a la innovación, asumiendo que independientemente de los resultados obtenidos (las innovaciones logradas), la realización del proyecto de innovación dispara procesos de aprendizaje que incrementan las capacidades de la firma para continuar en una estrategia basada en innovación.

Los resultados coinciden con la literatura y verifican la asociación positiva entre el acceso recurrente a fondos públicos y la acumulación de capacidades, las que a su vez se asumen más importantes en términos de rentabilidad que las innovaciones alcanzadas. En este sentido, los resultados proveen evidencia acerca de la relevancia del análisis de largo plazo y la identificación de trayectorias como herramienta para el monitoreo y evaluación de las políticas de innovación.

5) Bibliografía

- Bleda, M., del Río, P., The market failure and the systemic failure rationales in technological innovation systems, *Research Policy*, 42, 1039-1052, 2013.
- Crépon, B., Duguet, E., Mairesse, J., Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level, *NBER Working Papers Series*, Working Paper 6696, 1998.
- INDEC, *Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica*, Buenos Aires, Argentina, INDEC (Ed.), 2015.
- Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E., Lundvall, B.Å., Forms of knowledge and modes of innovation, *Research Policy*, 36, 680-693, 2007.
- Lee, K., *The Industrial Policy Revolution I*, Capability Failure and Industrial Policy to Move beyond the Middle-Income Trap, Basingstoke, Palgrave Macmillan, 2013.
- López, A., Arza, V., Characteristics of university-industry linkages in the Argentinean industrial sector, *VI Globelics Conference*, México D.F., 2008.
- Lundvall, B.Å., *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London, Lundvall, B.Å. (Ed.), 1992.
- Lundvall, B.Å., *Sistemas Nacionales de innovación. Hacia una teoría del aprendizaje por interacción*, UNSAM, Argentina, Lundvall, B.Å. (Ed.), 2009.
- Nelson, R., Why do firms differ, and how does it matter?, *Strategic Management Journal*, 12, 61-74, 1991.

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

Srholec, M., Verspagen, B., The Voyage of the Beagle into innovation: explorations on heterogeneity, selection, and sectors, *Industrial and Corporate Change*, 21, 1221-1253, 2012.

Ward, J.H., Jr., Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function, *Journal of the American Statistical Association*, 58, 236-244, 1963.