
ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Innovación en Uruguay entre 1970 y 2018: una aproximación a través de los datos de patentes

Carlos Bianchi*, Pablo Galaso**, Sergio Palomeque***, Santiago Picasso****, Adrián Rodríguez Miranda*****

Universidad de la República, Uruguay. Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Instituto de Economía

*Correo-e: carlos.bianchi@fcea.edu.uy | ORCID iD: [ORCID: 0000-0003-0547-3950](https://orcid.org/0000-0003-0547-3950)

**Correo-e: pablo.galaso@fcea.edu.uy | ORCID iD: [ORCID: 0000-0002-7639-8225](https://orcid.org/0000-0002-7639-8225)

***Correo-e: sergio.palomeque@fcea.edu.uy | ORCID iD: [ORCID: 0000-0002-5396-3578](https://orcid.org/0000-0002-5396-3578)

****Correo-e: santiago.picasso@fcea.edu.uy | ORCID iD: [ORCID: 0000-0002-6326-5626](https://orcid.org/0000-0002-6326-5626)

*****Correo-e: adrian.rodriguez@fcea.edu.uy | ORCID iD: [ORCID: 0000-0002-0096-1624](https://orcid.org/0000-0002-0096-1624)

Recibido: 4-02-22; 2ª versión: 30-09-22; Aceptado 07-10-22; Publicado 14-07-23

Cómo citar este artículo/Citation: Bianchi, C., Galaso, P., Palomeque, S., Picasso, S., Rodríguez Miranda, A. (2023). Innovación en Uruguay entre 1970 y 2018: una aproximación a través de los datos de patentes. *Revista Española de Documentación Científica*, 46 (3), e364. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.3.1955>

Resumen: En este artículo se sistematizan y analizan por primera vez los datos de patentes registradas en Uruguay en el período 1970-2018. Se describe el procesamiento de los registros originales y se lleva a cabo un estudio descriptivo de los datos, donde se analiza la evolución temporal de las patentes, la distribución territorial, la especialización tecnológica, así como los principales actores participantes. Posteriormente, se estudia la relación entre los datos de patentes y el desarrollo territorial en Uruguay. Los resultados corroboran la prevalencia del patentamiento de actores no residentes, a la vez que muestran el importante rol que juegan los centros públicos de investigación dentro de los actores residentes. Asimismo, se observa una consistente correlación positiva entre el nivel de desarrollo regional y el registro de patentes.

Palabras clave: Patentes; invención; innovación; desarrollo regional; Uruguay.

Innovation in Uruguay between 1970 and 2018: a patent data approach

Abstract: This paper systematizes and analyses patent data in Uruguay for the first time. For this purpose, it uses the official records of patents filed at the Uruguayan Patent Office. The paper explains the processing of the original records and a descriptive study of the data is carried out, analyzing the temporal evolution of patents between 1970 and 2018, the territorial distribution of invention activities, their technological specialization and the main agents involved. Subsequently, the relationship between patent data and territorial development in Uruguay is studied. The results corroborate the prevalence of non-resident actors in the patent registers as well as the central role of the public research institutions within the resident actors. In addition, a consistent positive correlation between the level of regional development and the register of patents is observed.

Keywords: Patents; invention; innovation; regional development; Uruguay.

Copyright: © 2023 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

1. INTRODUCCIÓN

Las patentes de invención son una valiosa fuente de información habitualmente empleada en diversos campos del conocimiento. En particular, desde las ciencias sociales, se han realizado importantes contribuciones empleando información de patentes para el análisis de trayectorias tecnológicas, persistencia innovadora de las empresas, regímenes de propiedad intelectual, desarrollo de ciudades y regiones, entre otros aspectos (p. ej. Fritsch y Wyrwich, 2021; Haber y Lamoreaux, 2021).

Las principales virtudes de este tipo de datos se deben a que las patentes son registros públicos que ofrecen una cobertura temporal prolongada, tienen información homogénea y exhaustiva, y permiten su comparabilidad a nivel internacional (Archibugi, 1992; Griliches, 1990). Esto no obsta que, como ocurre cuando se emplea cualquier tipo de indicador, su validez y confiabilidad depende de la estructura y consistencia del análisis. En tal sentido, después de esta introducción, este documento presenta una serie de consideraciones sobre el uso de indicadores de patentes, en particular en países en desarrollo.

Cabe señalar que existe una rica y creciente acumulación de trabajos que emplean datos de las oficinas de patentes de algunos países de América Latina (p. ej. Montañó y González, 2007; Díaz Pérez y otros, 2010; Meza-Rodríguez y otros, 2017; Aguilar, 2017; Reis y otros, 2018; de Araújo y otros, 2019; de Barros y otros, 2019). Sin embargo, para muchos otros países de la región, entre los que se encuentra Uruguay, no existe literatura que analice sistemáticamente todos los datos de patentes registradas en sus respectivas oficinas nacionales.

El objetivo de este trabajo es aportar evidencia empírica inédita sobre los procesos de invención e innovación en Uruguay, a partir de una fuente de datos no explorada. Esta contribución resulta particularmente importante a la luz de investigaciones recientes que han señalado que los agentes productivos en Uruguay muchas veces desconocen las soluciones tecnológicas existentes (Snoeck y otros, 2012) y usan relativamente poco las formas jurídicas de protección del conocimiento, bien como mecanismo de protección o como fuente de información (ANII, 2014; Crespi y Zuniga, 2012). Asimismo, trabajos recientes sobre Uruguay y América Latina destacan la importancia de emplear un conjunto diverso de indicadores para evaluar la producción de conocimiento en la región (Arellano-Rojas y otros, 2022; Vasen y Sierra, 2022). Dichos autores enfatizan la relevancia de integrar la información sobre patentes, como forma de mejorar la evaluación de producción tecnológica, en

sistemas de evaluación que se centran en la evaluación de la producción académica.

La hipótesis general que guía este trabajo propone que la evolución del patentamiento en Uruguay, así como la participación y distribución territorial de los agentes protagonistas en los procesos de invención, coincide con los patrones nacionales observados en la literatura previa sobre desarrollo económico, innovación y especialización productiva en el país. Al contrastar esta hipótesis, este artículo encuentra e interpreta no solo coincidencias sino también algunos puntos discordantes entre los patrones de desarrollo y los datos de patentamiento en el país. De esta forma, el trabajo realiza una contribución de interés para la literatura sobre estudios métricos del conocimiento y la innovación, especialmente en los países de América Latina.

En las siguientes páginas, se presenta un análisis exploratorio de la base de datos, donde se analiza la evolución temporal del patentamiento de residentes y no residentes en Uruguay, y se describen los principales actores participantes en los procesos de invención. Asimismo, se analizan los campos tecnológicos predominantes en las patentes registradas en Uruguay durante el período considerado, así como la procedencia y características principales de los actores no residentes solicitantes de patentes en el país. Posteriormente, se estudia la distribución territorial del patentamiento y se analiza su correlación con el desarrollo territorial en Uruguay. Finalmente, el documento se cierra con un conjunto de consideraciones y reflexiones que sintetizan las interpretaciones realizadas y discuten sobre nuevas líneas de investigación que se abren a partir de esta nueva información disponible.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE EL ANÁLISIS DE DATOS DE PATENTES EN URUGUAY

Los datos de patentes reflejan una parte de los procesos de innovación. La mayoría de las innovaciones no se patentan y gran parte de las invenciones patentadas nunca llegan a comercializarse (Archibugi, 1992). Además, en una economía suelen convivir sectores activos en la generación de patentes junto con otros que apenas utilizan esta herramienta de protección del conocimiento (Griliches, 1990).

Sin embargo, las patentes tienen la ventaja de proporcionar indicadores homogéneos sobre procesos de innovación que recurren a la protección legal del conocimiento. Para estos procesos, las patentes ofrecen información minuciosa acerca del contenido tecnológico, los actores participantes (inventores y propietarios), su localización geográfica y el momento de finalización de la invención.

En los registros de las oficinas nacionales de propiedad intelectual, especialmente en los países en desarrollo, como es el caso de Uruguay, es habitual encontrar que una proporción considerable de las patentes son solicitadas por actores no residentes en el país (CEPAL, 2021). Por un lado, las *patentes con inventores y/o propietarios residentes* nos informan acerca del comportamiento de actores que operan en el país y que tienen incentivos para patentar allí, ya sean incentivos comerciales, profesionales o académicos. Por lo tanto, estas patentes son un indicador valioso para estudiar las dinámicas internas de la comunidad académica nacional, así como de aquellas empresas con base en el país que tienen intereses en el registro de propiedad industrial.

Por otro lado, las *patentes que solo cuentan con inventores y propietarios no residentes* en el país ofrecen un indicador de procesos de innovación globales. Estas patentes no dan cuenta de actividades de innovación desarrolladas en el país, pero sí pueden informar acerca de la inserción de la economía local en las redes globales de comercio e inversión; así como en los regímenes de propiedad intelectual prevalecientes en diferentes etapas históricas (Bianchi y otros, 2021).

Esto implica que debemos interpretar los datos con cautela, diferenciando entre las patentes con y sin intervención de actores residentes en Uruguay. La tasa de dependencia, que mide la relación entre las patentes solicitadas por no residentes y las de residentes, ha oscilado en las últimas décadas alrededor de 24 patentes de no residentes por cada patente solicitada por residentes en Uruguay (RICYT, 2021). Además, el número absoluto de patentes solicitadas por residentes es muy bajo (Aboal y otros, 2015).

La baja propensión a patentar de residentes en Uruguay corrobora la visión generalmente aceptada para América Latina, acerca de que las actividades orientadas a la comercialización o valoración económica del conocimiento son relativamente escasas, en particular en relación con el crecimiento de otros indicadores de resultado de la actividad científica y tecnológica, como por ejemplo las publicaciones académicas (Bianchi y Guarga, 2018). En América Latina se solicita apenas el 1,6 de las patentes mundiales. Mientras a nivel global el patentamiento creció alrededor de un 60% entre 2010 y 2020, en América Latina decreció alrededor de un 6% (CEPAL, 2021). Dentro de la región, en términos per cápita, los mayores niveles de patentamiento en la región lo presentan Chile, Costa Rica y Uruguay (CEPAL, 2016).

Respecto a Uruguay, esto es consistente con la interpretación de que los actores económicos privilegian otras formas de protección de conociemien-

to –generalmente secreto industrial– por encima del patentamiento (Crespi y Zuniga, 2012). Eso se vincula con el alcance, los costos y la efectividad de la protección jurídica del conocimiento en Uruguay (De León y Fernández, 2016). Por otra parte, la protección vía patentes solo es eficiente si los beneficios de explotar esa patente exceden a los costos de hacerla valer en los diferentes marcos jurídicos nacionales y subnacionales. Esto implica que, como estrategia de protección de conocimiento, la patente solo tiene sentido si es posible hacer que prevalezca en los mercados de destino.

Estas consideraciones no quitan valor a la información proveniente de los datos de patentes, sino que llaman la atención sobre el necesario rigor en el análisis. Teniendo en cuenta todos estos aspectos, este documento busca ofrecer evidencia empírica novedosa para contribuir a la mejor comprensión de los procesos de innovación en Uruguay.

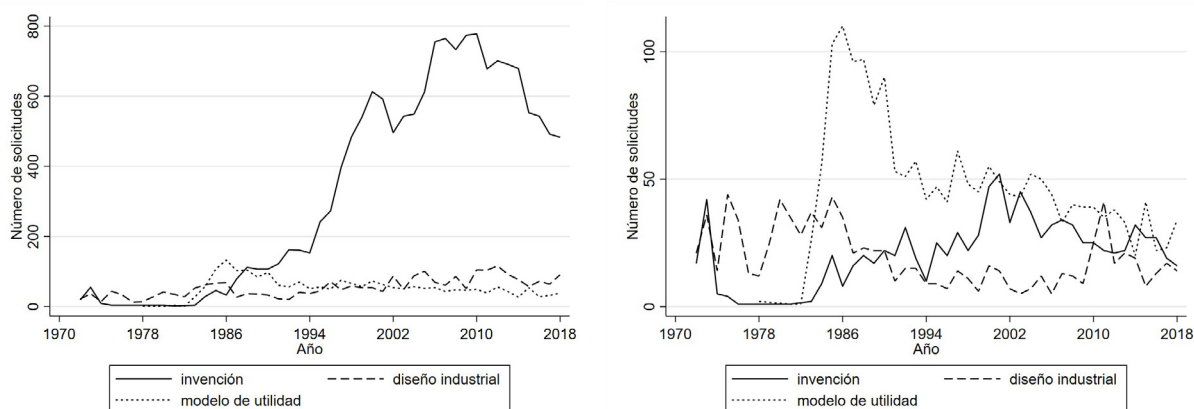
3. FUENTES Y PROCESAMIENTO DE DATOS

En este estudio se utilizan datos que incluyen solicitudes de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, registrados en la Dirección Nacional de Propiedad Industrial (DNPI) del Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay. Tanto las patentes de invención como los modelos de utilidad protegen invenciones que resuelven problemas técnicos, pero las patentes protegen invenciones más complejas y novedosas, mientras que los modelos de utilidad protegen invenciones de menor rango inventivo, generalmente mejoras o adaptaciones de productos existentes. Por otro lado, los diseños industriales no protegen invenciones técnicas sino exclusivamente la apariencia externa o el diseño del producto.

Los datos disponibles para este trabajo cubren el periodo entre 1970 y 2018 y cuentan con un total de 20.114 registros. Después de depurar las patentes con información faltante trabajamos con 19.936 registros, de los cuales 15.196 corresponden a patentes, 2.558 son diseños industriales y 2.182 modelos de utilidad. Como se muestra en la Figura 1, el peso relativo de las patentes ha sido creciente, notándose un cambio estructural a partir de mediados de la década de 1990 para el total de la muestra (patentes de residentes y no residentes). Mientras que los modelos de utilidad y de diseño industrial se han mantenido constantes, las patentes de invención han tenido un llamativo cambio de nivel.

Para construir nuestra base de datos, se empleó la información disponible en la carátula de la patente. Una vez realizado el trabajo de desambiguación de la información, se compatibilizaron las bases de datos a través de códigos identificadores

Figura 1. Evolución del número de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. A) toda la muestra (izquierda); B) datos de residentes (derecha)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

que permiten unir las diferentes bases de datos de patentes y personas¹.

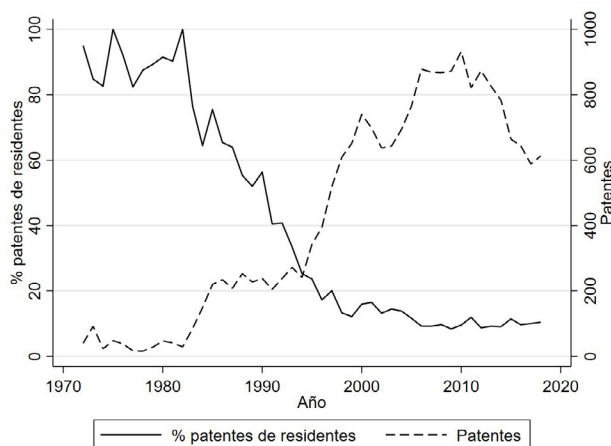
El número de inventores y de propietarios vinculados a cada patente permite analizar los vínculos de colaboración y flujos de conocimientos entre los inventores que patentan conjuntamente (Fleming y otros, 2007), así como entre las empresas y organizaciones co-propietarias de patentes (Galaso y Kovářík, 2021; Graf y Henning, 2009). Por otro lado, la residencia de los actores nos informará de la distribución geográfica de estas actividades en Uruguay y sus vínculos con el exterior.

Cada patente tiene información del Código Tecnológico Internacional de Patentes (IPC por sus siglas en inglés). Este código permite identificar inequívocamente el tipo de tecnología asociada a cada

patente (OMPI, 2009). En este artículo nos enfocaremos en la clasificación general en ocho secciones que distinguen grandes áreas tecnológicas.

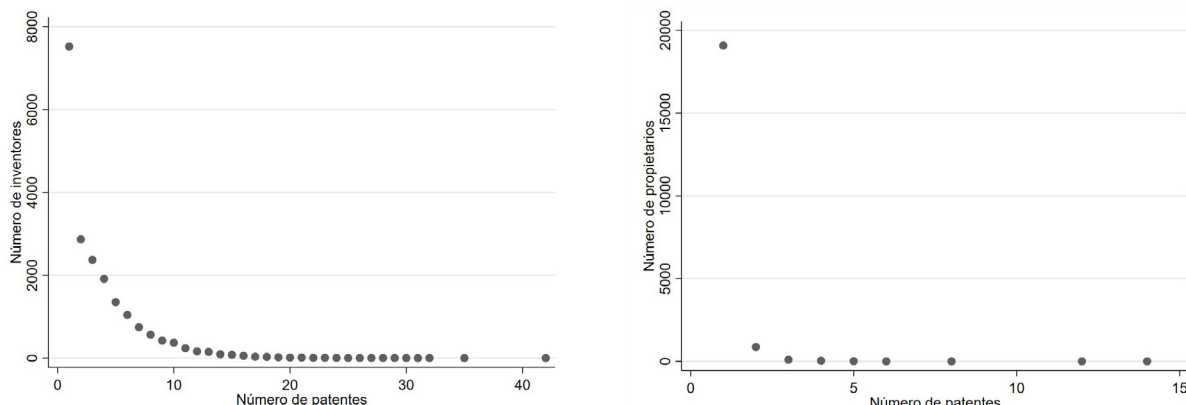
Otro aspecto que conviene considerar es la distinción entre las solicitudes y las concesiones de patentes. A este respecto, cabe recordar que, en el proceso de patentamiento, los solicitantes deben presentar toda la documentación ante la DNPI. Posteriormente, la patente pasa por un proceso de examen y evaluación técnica que analiza si las patentes cumplen o no con los requisitos legales de patentabilidad. En caso de que el resultado del examen sea positivo, el proceso finaliza con la concesión de la patente. La literatura previa ha utilizado tanto datos de solicitudes como datos de concesiones de patentes. Sin embargo, dado que la duración del proceso de exa-

Figura 2. Evolución del número de solicitudes de patentes (eje derecho) y proporción de patentes de residentes (eje izquierdo).



Fuente: elaboración propia a partir de datos DNPI

Figura 3. Número de patentes A) por inventor (izquierda) y B) por propietario (derecha). Toda la muestra.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI

men suele ser largo (por ejemplo, hasta siete años en Alemania o tres años en Japón) los datos de patentes concedidas no suelen reflejar adecuadamente la evolución de las innovaciones, especialmente en periodos recientes (Nagaoka y otros, 2010). Por ello, en este trabajo nos centraremos en analizar los datos de solicitudes de patentes.

Finalmente, como se observa en la Figura 2, el crecimiento experimentado en el número de patentes ha venido acompañado de una disminución en el peso relativo de las patentes solicitadas por actores residentes. Por ello, y de acuerdo a lo explicado en el epígrafe anterior, a lo largo de este trabajo se distingue, por un lado, el análisis para toda la muestra y, por otro lado, el análisis para los datos de las patentes que cuentan con al menos un/a inventor/a o propietario/a con residencia en territorio uruguayo (que, en adelante, denominaremos patentes de residentes).

4. INNOVACIÓN, INVENCION Y PATENTES EN URUGUAY

En línea con la evolución del patentamiento a nivel global (WIPO, 2019), las solicitudes de patentes en Uruguay crecen a lo largo de todo del período, especialmente desde mediados de los años noventa. Como ya se mostró en la Figura 1, se puede observar un enlentecimiento a partir de la segunda década del siglo XXI. Respecto a las patentes de residentes en Uruguay, éstas muestran una evolución oscilante, con un salto al principio del período analizado. Posteriormente, y en línea con trabajos anteriores (Aboal y otros, 2015), se aprecia que la serie de datos se suaviza en torno a 1994 y tiende a estabilizarse a comienzos del siglo XXI.

La distribución del número de patentes por cada propietario y por cada inventor muestra una gran concentración. Es decir, existe un escaso número

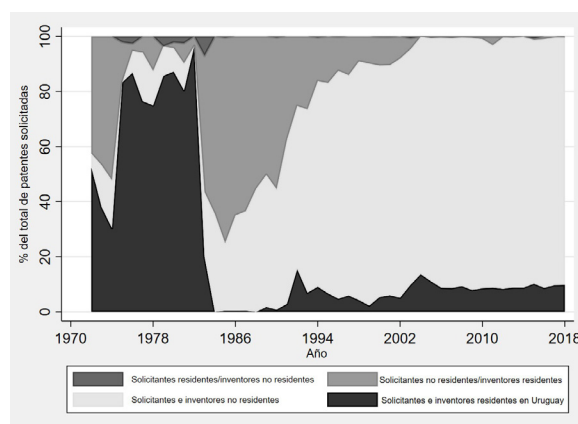
de actores que presentan un nivel muy elevado de patentamiento, mientras que la gran mayoría de actores patenta solo un número muy reducido de veces (Figura 3). Este resultado, característico de los datos de patentes, está en línea con la evidencia documentada previamente por la literatura en otros países (Andersson y otros 2019; WIPO, 2019).

4.1. Principales actores involucrados

Si analizamos el lugar de residencia de solicitantes e inventores, podemos distinguir entre cuatro grandes grupos de patentes: (1) con solicitantes e inventores residentes en Uruguay, (2) con solicitantes residentes en Uruguay, pero inventores no residentes, (3) con solicitantes no residentes pero inventores residentes, y (4) con solicitantes e inventores no residentes (Figura 4).

La Figura 4 presenta un cambio de tendencia evidente a partir de fines de los años ochenta, cuando

Figura 4: Evolución del patentamiento según residencia de propietarios e inventores.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

el incremento del patentamiento se vio acompañado por un peso claramente marcado de las patentes integradas exclusivamente por agentes no residentes en Uruguay (casi el 90% de los casos). Esta situación se mantiene de manera relativamente estable hasta la actualidad. Asimismo, se observa que la integración de propietarios nacionales con inventores extranjeros o el caso inverso, es decir propietarios extranjeros con inventores nacionales, prácticamente no ocurre en las últimas dos décadas.

Por otra parte, atendiendo al carácter público o privado de los protagonistas, en Uruguay existe un papel claramente preponderante del sector privado, aunque con un creciente peso del sector público (ver Figura 5). Si nos centramos en las patentes de residentes, observamos una tasa de participación pública más elevada, aunque siempre por debajo del 20% del patentamiento total en el país. Este dato muestra la divergencia entre la producción de conocimiento patentado y la producción de conocimiento en general en Uruguay, donde el sector público es responsable de más del 75% del financiamiento de actividades de investigación y desarrollo (I+D) y de casi la totalidad de la producción de artículos académicos (Portal Prisma, 2022).

Para toda la muestra, se destaca el patentamiento de un grupo de empresas multinacionales pertenecientes a sectores de la industria química y farmacéutica. Este sector presenta gran actividad de patentamiento a nivel global, ya que abarca actividades fuertemente reguladas por derechos de propiedad intelectual (OMPI, 2020). Como se puede observar en la Tabla I, empresas multinacionales del sector han solicitado y registrado patentes sin colaboración de inventores residentes en Uruguay (la proporción de inventores locales es menor al 1%). Cuando analizamos las patentes de residentes en Uruguay, ob-

servamos una presencia destacada de actores públicos y del sector académico.

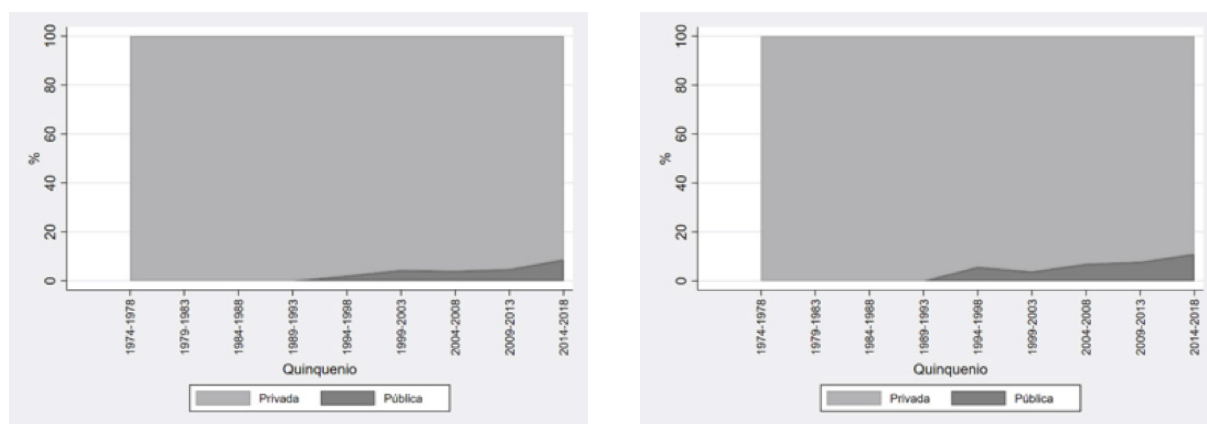
La Universidad de la República (UDELAR), donde se concentran la mayoría de los investigadores y los productos de investigación en el país, es el actor de mayor peso en el patentamiento nacional. En particular, destacan, las facultades de ingeniería, medicina y química. Se observa también una participación relevante de ANTEL, la empresa estatal de telecomunicaciones. Además, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) son dos actores relevantes de apoyo al sector productivo que generan nuevo conocimiento a nivel local.

Entre los actores residentes pertenecientes al ámbito privado, se destaca la presencia de empresas del sector de la construcción, maderero, textil, plástico y farmacéutico. Resalta la importancia de empresas extranjeras, en particular, el caso de la empresa finlandesa UPM que, junto con la instalación en el país de grandes plantas de producción de celulosa, registró un importante número de patentes en Uruguay. Asociada a esta empresa, también aparece CMPC, empresa del mismo sector que ha patentado en los últimos años. A su vez destacan grandes empresas internacionales del sector farmacéutico con representación en Uruguay (Wyeth y Farmacenter), así como empresas nacionales como Campomar, empresa textil ya fuera de actividad, y plásticos Gepax.

4.2 Principales tecnologías

Los datos muestran que, en general, predominan invenciones concentradas en pocas tecnologías. Del total de 140 tecnologías posibles, cuatro categorías explican cerca del 90% de las patentes solicitadas en el país (ver Tabla II).

Figura 5: Solicitudes de patentes de actores privados y públicos. A) Toda la muestra (izquierda) y B) patentes de residentes (derecha).



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

Tabla I: Estadísticas descriptivas para principales empresas y organizaciones propietarias de patentes.

Organización	Número de solicitudes	Persistencia	Tipo
Bayer	938	27	Privada
Pfizer inc	896	32	Privada
Boehringer	720	26	Privada
Sanofi	690	26	Privada
Astrazeneca	686	19	Privada
Hoffmann	469	23	Privada
Basf	383	23	Privada
Solo solicitudes locales (personas jurídicas)			
Universidad de la Republica	46	22	Pública
Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL)	10	2	Pública
Laboratorio tecnológico del Uruguay (LATU)	4	4	Pública
Instituto nacional de investigación agropecuaria (INIA)	3	3	Pública
Aluminios del Uruguay SA	49	8	Privada
Empresas Cmpc SA	23	1	Privada
Campomar	19	11	Privada
Wyeth	11	6	Privada
Plasticos gepax	11	7	Privada
Farmacenter SA	10	3	Privada
UPM-Kymmene Corporation	8	3	Privada

Fuente: datos de DNPI.

Tabla II. Distribución de códigos tecnológicos por período.

Clases	Descripción	1970-1976		1991-1997		2012-2018		Total	
		Todas	Residentes	Todas	Residentes	Todas	Residentes	Todas	Residentes
A01	Agro, forestal, cría animales	2.5	2.29	3.6	4.23	14	7.83	7.7	5.03
A23	Alimentos	0.2	0	2.7	3.04	0.7	0.95	1.2	2.09
A47	Muebles y otros	9.2	10.57	3.4	10.42	1	7.51	1.3	9.73
A61	Ciencia médica o veterinaria; higiene	4.4	3.43	27.4	7.49	32	12.65	35.9	9.31
A63	Deportes, juegos; diversiones.	8.4	10	1.3	1.41	0.3	1.5	0.5	3.44
B60	Vehículos en general	5	6.29	1.3	4.78	0.4	4.43	0.5	4.05
B65	Transporte/ embalaje	8.4	9.43	6	9.23	1.5	4.27	2	7.09
C07	Química orgánica	0.6	0	20.6	1.95	29.3	2.13	33.4	1.63
E04	Edificios	5	4.29	2.5	8.14	1	15.34	0.9	7.93
Otra	Otras clasificaciones	56.3	53.7	31.2	49.31	19.8	43.39	16.6	49.7
Total %		100	100	100	100	100	100	100	100
Total		477	350	9.046	921	34.44	1,265	117.478	6303

Nota: se desagregaron aquellos que acumularon el 90% de la distribución.

Fuente: datos de DNPI.

En los años finales del período se constata la importancia de las tecnologías vinculadas a las actividades agrícolas y forestales. Principalmente se trata de químicos para tratamientos de plagas y reguladores de crecimiento vegetal. Destacan también las tecnologías asociadas a la ciencia médica o veterinaria e higiene; así como el desarrollo de compuestos químicos orgánicos y tecnologías asociadas a la bioquímica, bebidas, microbiología, enzimología, ingeniería genética o mutación. Por otra parte, se observa una pérdida relativa de participación de sectores de la industria tradicional. En particular, las tecnologías para muebles y transportes, así como las tecnologías vinculadas a la construcción reducen su peso relativo en el patentamiento total de Uruguay.

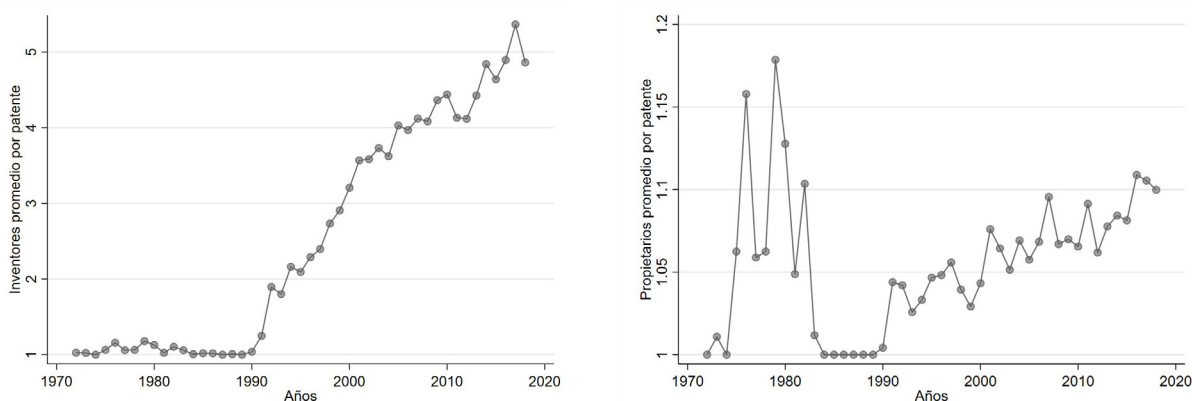
En las patentes de residentes se observa una mayor heterogeneidad tecnológica. Predominan las actividades de necesidades humanas (A), transporte (B) y construcción (E), y a partir de la mitad

del período de estudio, tiene más participación el código tecnológico de química y metalúrgica (C). Si profundizamos más en estas tecnologías, observamos que la principal concentración de patentes sucede en actividades vinculadas a la agricultura en general.

4.3. Invención y colaboración: equipos de inventores y propietarios

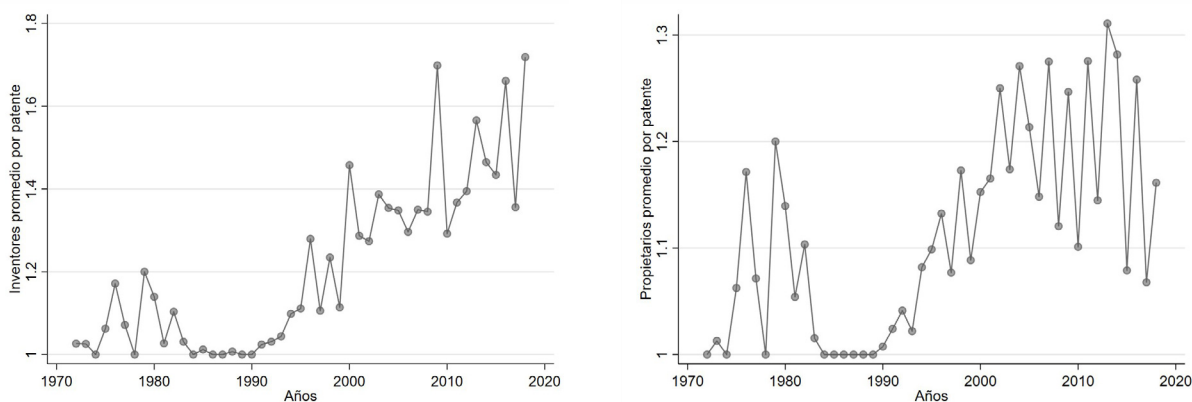
La creciente importancia de grandes equipos de investigación en la producción de conocimiento se ha observado como una tendencia robusta a nivel global (Migueluez y otros, 2019) y también en América Latina (Bianchi, Galaso y Palomeque, 2020). En el total de la muestra de datos de patentes solicitadas en Uruguay se observa un incremento sostenido del número promedio de inventores y propietarios por patente (especialmente en el caso de los inventores), lo que parece indicar un aumento

Figura 6. Número promedio de A) inventores y B) propietarios. Toda la muestra.



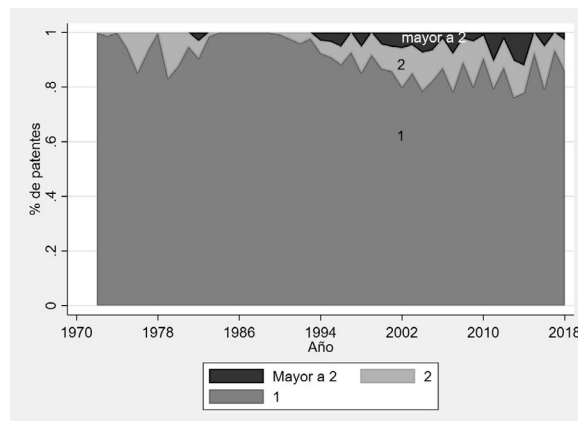
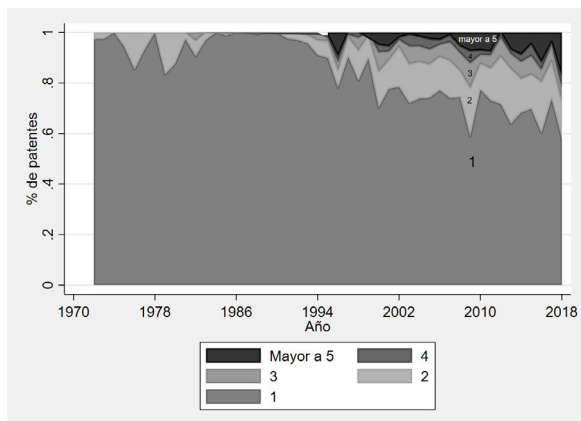
Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

Figura 7. Número promedio de A) inventores y B) propietarios. Patentes con residentes en Uruguay.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

Figura 8: Tamaño de los equipos de A) inventores (izquierda) y B) propietarios (derecha). Solicitudes de residentes.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

en los niveles de interacción y colaboración asociados a la generación de invenciones.

Cuando consideramos las patentes solicitadas por residentes en Uruguay también observamos esta tendencia de mayor colaboración (Figura 7), pero con un crecimiento menor (casi un 60%). En relación con la colaboración entre propietarios, la tendencia es también creciente, aunque más errática. Además, se puede observar que el número promedio de propietarios ha crecido más para las patentes con participación uruguaya que para el total de la muestra.

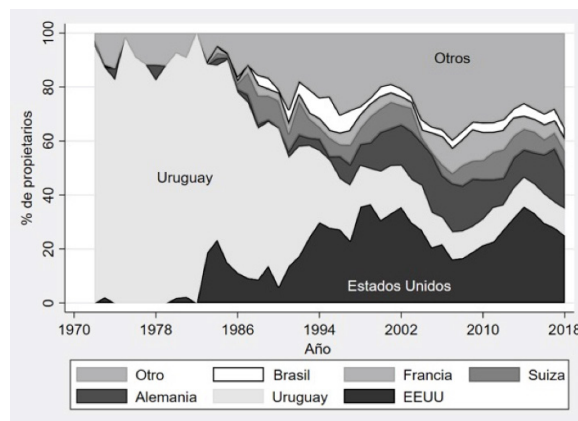
En el mismo sentido, en las patentes de residentes predominan las invenciones individuales (Figura 8). No obstante, a partir de 1990 se constata un cambio de tendencia, con una creciente presencia de las patentes desarrolladas por dos o más inventores.

4.4. Origen de las patentes con participación extranjera: una aproximación a las conexiones de Uruguay con el exterior

Conocer la participación extranjera en las patentes registradas en Uruguay contribuye a entender la inserción comercial y productiva del país, así como los vínculos que mantienen los actores locales con las redes globales de innovación.

Si analizamos toda la muestra, encontramos que los países con mayor número de propietarios de patentes registradas en Uruguay son Estados Unidos y Alemania (Figura 9). Diez países concentran más del 80% de las solicitudes de patentes (tanto si se observan los inventores como si se analizan los propietarios). Entre ellos, nos encontramos principalmente con países europeos, mientras que en la región solo destacan los casos de Brasil y Argentina, y en menor medida Chile y México.

Figura 9: Propietarios según país de residencia. Período 1970-2018.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

Cuando analizamos exclusivamente las patentes con participación de actores uruguayos, encontramos algunos co-inventores y/o co-propietarios de estas patentes que residen en otros países. Analizar la procedencia de estos actores permite tener una aproximación sobre las colaboraciones internacionales que se establecen en los procesos de invención desarrollados desde Uruguay.

La mayoría de los inventores no residentes que patentan con residentes provienen de cuatro países: Argentina, Estados Unidos, Brasil y Finlandia. Además, las patentes con residentes en Uruguay presentan una heterogeneidad mayor en los países de origen de los inventores (63 países en un total de 193 casos), lo que no se aprecia en toda la muestra, donde la diversidad de actores respecto al total es mucho menor (9%). En cuanto a los propietarios de patentes con residentes uruguayos, se

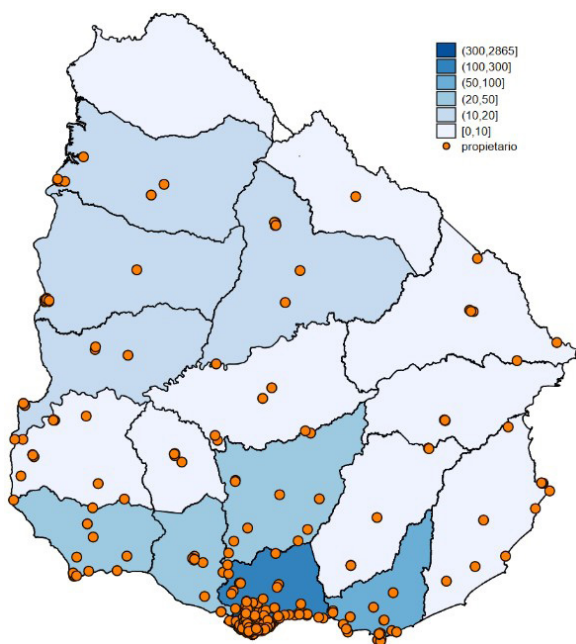
constata la importante presencia de actores del Mercosur y Estados Unidos.

El anterior resultado es coherente con las actividades comerciales del país, que han estado históricamente ligadas a los dos grandes vecinos, Argentina y Brasil, de donde también se reciben importantes inversiones productivas y con los que las empresas uruguayas suelen integrar cadenas regionales de valor (Mordecki, 2017). A esto se le suma, sobre todo en las últimas décadas, la fuerte presencia de EEUU, junto con China, que han desplazado en buena medida a los países vecinos de la cima del ranking de destinos de exportación. A su vez, Finlandia aparece muy vinculada a las inversiones recibidas en la cadena forestal celulósica, y al destino exportador de China, dentro de la lógica de creciente integración de las actividades productivas del país en las cadenas globales de valor

5. PATENTES, INNOVACIÓN Y DESARROLLO TERRITORIAL EN URUGUAY

La variable vinculada a la ciudad de residencia del propietario permite aproximarse a la actividad

Figura 10. Lugar de residencia en Uruguay de los propietarios. Todo el período.



Nota: cada propietario tiene asignado un departamento del país, lo que nos permite realizar un análisis completo de la distribución territorial del patentamiento en Uruguay. Además, para un 50% de los casos, se dispone de información más precisa que permitió realizar un trabajo de georreferenciación de los propietarios de patentes con residencia en Uruguay. Estos casos georreferenciados están indicados en el mapa con puntos naranjas.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI.

inventiva en los 19 departamentos en los que se divide el territorio de Uruguay (ver Figura 10).

Una amplia literatura muestra relaciones causales entre la actividad económica y el nivel de patentamiento en el territorio (p. ej. Balland y otros, 2020; Ye, 2007). En Uruguay, la distribución geográfica de las patentes se corresponde en forma muy clara con la distribución del PIB por departamento. La mayor parte de las patentes se concentran en los departamentos del sur del país, que son los territorios que más contribuyen al PIB de Uruguay. Estos son los casos de Montevideo (donde se ubica la ciudad capital y que aporta casi el 51% del PIB nacional), Canelones (9%), Maldonado (6%), Colonia (5%), además de San José (3%). Esta región también representa a las economías departamentales de mayor complejidad y diversificación productiva (Rodríguez Miranda y otros, 2017).

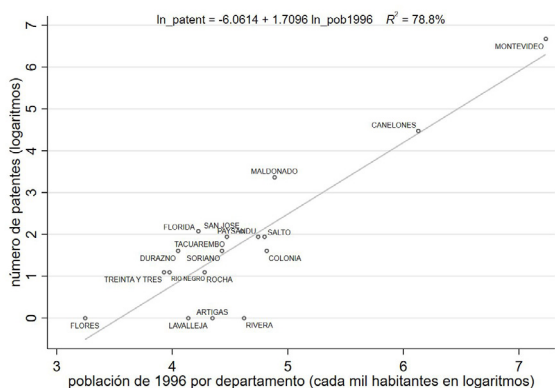
En segundo lugar, los procesos de invención están vinculados con la generación de ideas y su flujo a través de la población. Como aproximación general, una mayor concentración de personas en el territorio facilita el intercambio y difusión de conocimientos, lo que implica una mayor probabilidad de generar invenciones (Balland y otros, 2020). Esto también nos señala otra vez a los departamentos del sur del país, en la zona costera, desde Colonia a Maldonado, pasando por Montevideo y su zona de influencia metropolitana en Canelones y San José.

Para mostrar de forma más general este vínculo entre población y patentes en Uruguay, se explota la variabilidad de patentamiento por jurisdicciones territoriales. Se considera la población aproximada al inicio del período analizado y el número de patentes que posteriormente solicitó cada jurisdicción (por departamentos), con el fin de que la población no esté autocorrelacionada temporalmente con el patentamiento. La correlación entre ambas variables arroja un vínculo positivo, lo que confirma la evidencia que sugiere la literatura sobre el tema (Balland y otros, 2020).

La Figura 12 muestra la relación entre las patentes acumuladas por departamento entre 1991 y 2018 (y en términos de la población departamental de 2017) con los valores del Índice de Desarrollo Regional (IDERE) (Rodríguez Miranda y otros, 2021) para 2017. El IDERE calcula, en una escala de 0 a 1, el nivel de desarrollo de los departamentos sintetizando 25 variables relacionadas con ocho dimensiones del desarrollo: educación, salud, economía, bienestar y cohesión, instituciones, ambiente, seguridad y género.

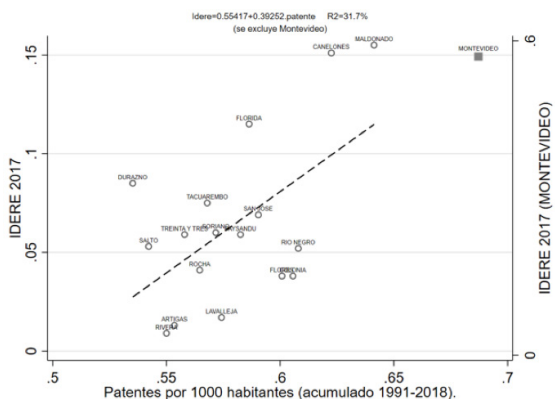
Este ejercicio trata de analizar si el acumulado de patentamiento por departamento guarda o no

Figura 11. Relación entre el número de patentes y la población por departamento en Uruguay



Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI y datos de población del Instituto Nacional de Estadística.

Figura 12. Relación entre IDERE 2017 y patentes cada 1000 habitantes (acumulado 1991-2018 en relación con la población de los departamentos en Uruguay en 2017).



Nota: para medir mejor dicha relación se excluye a Montevideo (debido a su enorme peso en el patentamiento total del país), aunque se representa en la gráfica con una escala diferente. Fuente: elaboración propia a partir de datos de DNPI (patentes) y Rodríguez Miranda y otros 2021 (IDERE).

relación con el nivel de desarrollo territorial aproximado por un indicador multidimensional como el IDERE. Este análisis muestra que, como podía esperarse, los departamentos que tienen mayor trayectoria inventiva, medida a través del acumulado de patentes, son aquellos que también registran un nivel mayor de desarrollo regional (medido desde una perspectiva multidimensional).

Profundizando en las relaciones entre la innovación y el desarrollo económico regional, se realizan algunos ejercicios econométricos con los datos de patentamiento por departamento y el PIB per cápita departamental². Se trata de aportar más evidencia empírica que respalde la relación positiva encontrada entre el patentamiento y el desarrollo territorial, en particular, en este caso, en lo que refiere a la actividad económica.

Para analizar esta relación, suponemos que las capacidades de innovación de los territorios (aproximadas por el patentamiento), tienen un efecto positivo sobre la actividad económica departamental. Para medir esto, observamos el nivel de PIB departamental per cápita, lo regresamos mediante la técnica de datos de panel con la variable dependiente patentamiento acumulado por departamento en el período 1991-2018.

Es decir, se construye una variable que va sumando las patentes registradas año a año, obteniendo el acumulado por departamento, que se considera además en relación con la población (cada 100 mil habitantes). A su vez, se estiman diferentes modelos, introduciendo rezagos en la variable de patentamiento. La introducción de rezagos en los modelos nos permite observar si el impacto sobre el nivel de actividad económica en un año dado depende de los esfuerzos y logros de innovación realizados en años anteriores. En la Tabla III se muestran los resultados del siguiente modelo econométrico considerando *s* años de rezago:

$$\ln(PIB_t) = \beta_0 + \beta_{pat} \cdot \ln(patentes_{t-s}) + \varepsilon_t$$

Tabla III. Modelos econométricos que exploran la relación entre PIB per cápita departamental y patentamiento en el período 1991-2018.

obs.	departamentos	Años de rezago var. Indep.	β_{pat}	SE	P> z	rho	efectos fijos
371	18	0	0,1603	0,0397	0,000	0,773	Sí
353	17	1	0,1780	0,0314	0,000	0,793	Sí
319	16	3	0,1551	0,0332	0,000	0,759	Sí
287	16	5	0,2032	0,0311	0,000	0,715	Sí

Variable dependiente: Logaritmo de PIB per cápita departamental
 Variable independiente: Logaritmo de patentes acumuladas 1991-2018 cada 100 mil habitantes
 Modelo de datos de panel: Estimación robusta por método de errores estándar corregidos para panel (PCSE) y efectos fijos por departamento (especificación adecuada verificada mediante test de Hausman)
 Fuente: datos de DNPI.

Se puede observar que, si consideramos la relación entre PIB per cápita departamental y el patentamiento acumulado en el mismo momento, el coeficiente arroja un valor de 0,16. Dado que las variables se expresan en logaritmos, este hallazgo se puede interpretar de la siguiente forma: un aumento en el margen del patentamiento acumulado en un departamento incrementaría un 16% el PIB per cápita del territorio. Si se consideran rezagos de un año y tres años en la variable de patentamiento acumulado, este coeficiente pasa a ser, respectivamente, de 0,18 y 0,15. A su vez, si el rezago es mayor, de 5 años, el coeficiente muestra que el impacto sobre el PIB aumenta a un 20% en el margen. En resumen, estos modelos parecen indicar que los niveles de patentamiento se asocian con mejoras en los niveles de desarrollo territorial durante los años siguientes.

6. DISCUSIÓN

Durante las casi cinco décadas que comprende el periodo analizado en este artículo, Uruguay ha experimentado fuertes transformaciones en su economía y en su incipiente sistema nacional de investigación e innovación. En la década de 1970 se produce el primer giro aperturista de la economía, que venía de una tradición proteccionista de impulso al desarrollo de la industria manufacturera. Durante esos años, la presión internacional por los derechos de propiedad intelectual era casi inexistente y a nivel nacional se fomentaba la producción nacional protegida más que la innovación, incluso imitativa (Bértola y Ocampo, 2012). Por otra parte, el sistema de investigación de Uruguay ha estado tradicionalmente concentrado en la Universidad de la República (UDELAR), que en los años 1973-1984 fue intervenida por el gobierno militar, debilitando seriamente la capacidad de creación de conocimiento.

A partir del retorno a la democracia, en 1985, se comienza la reconstrucción del sistema de investigación nacional. Principalmente en áreas de ciencias de la salud humana, agropecuaria y algunas ramas de la ingeniería. Sin embargo, como también ocurrió en otros países de la región, el desarrollo del sistema de investigación no estuvo articulado con potenciales demandas de conocimiento desde el sector productivo (Bianchi y Guarga, 2018). A partir de fines de la década de 1990 y, principalmente, a partir de 2007, se iniciaron políticas activas para la promoción de la investigación y la innovación en Uruguay. Estas políticas se enmarcaron en una realidad económica diferente a la de inicio del período, con una economía abierta al mundo, y fuertes políticas de exoneración tributaria para la recepción de inversión extranjera directa (Bértola, 2018).

En ese contexto en las últimas décadas del período considerado se produjo un fuerte crecimiento de las capacidades de investigación del país, principalmente medidas en la producción académica. Sin embargo, la inversión en investigación y desarrollo en relación con el PIB se mantuvo alrededor de 0,4%, un guarismo bajo aún para la región y, principalmente, motorizada por el impulso público desde las actividades académicas.

Los resultados presentados en este trabajo corroboran la hipótesis general enunciada en la introducción. En tal sentido, se aprecia que la actividad de invención y registro de patentes en Uruguay es muy escasa y que la misma se concentra en actividades desarrolladas en centros académicos nacionales o en registros de empresas multinacionales que se radican en el país. Constatar este fenómeno a partir del análisis directo de las patentes solicitadas en la oficina nacional es particularmente relevante por, al menos, dos razones. La primera es que hasta el momento se conjeturaba que esto era así, pero se carecía de análisis de datos de patentes. La segunda, porque en los últimos 15 años Uruguay ha seguido una política activa de promoción de la investigación y la innovación que, entre otras cosas, intenta promover el patentamiento nacional.

Esto último parece reflejarse en la tendencia creciente, desde el lado de la oferta de conocimiento, al registro de patentes desde instituciones académicas. Como se mencionó, esas patentes son más heterogéneas en cuanto a los campos tecnológicos, probablemente resultado de la investigación guiada por intereses académicos, mientras que las patentes de no residentes son principalmente propiedad de empresas actuantes en sectores donde se radica inversión extranjera.

Las patentes registradas por actores residentes en Uruguay muestran claras diferencias con las patentes realizadas por actores no residentes. Por ejemplo, los niveles de colaboración son inferiores para los residentes. Esto podría estar indicando que las patentes de residentes son menos complejas al no requerir división del trabajo y especialización en equipos de investigación. Además, las tecnologías en las que se patenta son también diferentes: las de residentes abarcan tecnologías más heterogéneas mientras que las de no residentes se concentran en sectores con fuertes regímenes de protección de la propiedad intelectual, o en aquellos donde se recibe inversión extranjera. A su vez, las patentes con inventores uruguayos destacan en sectores vinculados a las cadenas agroexportadoras y los sectores de biotecnología y ciencias de la vida, donde hay capacidades exportadoras y una base local de generación de conocimiento. Mientras

que, en los sectores farmacéutico y químico, los inventores son no residentes, lo que refleja una inserción en las cadenas globales de valor como tomadores de tecnología.

No obstante, vale notar que las organizaciones académicas y las empresas identificadas por su alto nivel de patentamiento son organizaciones con muy diversos objetivos y competencias, lo que aconseja un análisis longitudinal de cada caso, si se desea profundizar en la trayectoria tecnológica de las organizaciones o los grupos de organizaciones. En particular, un análisis longitudinal permitiría profundizar en el nivel de complejidad de las patentes según la integración de los equipos de inventores y de propietarios, así como del origen, nacional y extranjero, público y privado, de los actores involucrados.

Este trabajo muestra que, al inicio del período, predominaba el patentamiento por parte de equipos pequeños. Esto podría vincularse a un tipo de patentamiento de baja complejidad, que no requiere del trabajo en equipo entre científicos o de la cooperación entre empresas para llevar a cabo los procesos de invención. La evolución posterior a equipos más grandes puede estar reflejando un proceso de invención más complejo, que requiere de la interacción y el trabajo en equipo. A su vez, en línea con la literatura internacional (Andersson y otros, 2019; Fleming y otros, 2007; Galaso y Kovářík, 2021) aunque se observa un cierto aumento en la presencia de patentes solicitadas por más de un propietario, los equipos de propietarios son más pequeños que los de inventores.

Por otra parte, al igual que ocurre en muchos otros aspectos de la economía y la sociedad de Uruguay, las actividades de invención y patentamiento están concentradas geográficamente, principalmente en Montevideo y el área metropolitana, pero también en el resto de la franja costera. Resulta particularmente relevante la relación observada entre los niveles de patentamiento de los departamentos del país y algunas dimensiones del desarrollo territorial, como el crecimiento económico, la población y la calidad institucional.

En este aspecto, la evidencia presentada, a cuenta de mayor profundización en futuras investigaciones, muestra que la innovación, aproximada por el patentamiento, tiene una importancia sustantiva en el desarrollo territorial. En particular, nuestro análisis indica que las patentes tienen una importante capacidad explicativa de las diferentes trayectorias de desarrollo entre los territorios del país. La importancia de la innovación en el desempeño económico de los departamentos había sido señalada en investigaciones previas (Rodríguez Mi-

randa y otros, 2017; Horta y otros, 2017), pero sin explotar la información sobre patentes.

En este sentido, los resultados que presentamos en este artículo constituyen una primera exploración de la relación entre la capacidad de patentamiento y el desarrollo regional en Uruguay. Una exploración que busca abrir una nueva agenda de interés para investigar y complementar con otros indicadores que se puedan construir para aproximar la capacidad de innovación territorial en el país.

7. CONSIDERACIONES FINALES

Este documento busca recopilar, sistematizar y analizar por primera vez la información que surge de las patentes registradas en Uruguay. Información que, hasta la fecha, no había sido utilizada con fines de investigación. El trabajo deja como resultado una base de datos organizada y sistematizada que permite múltiples abordajes para su análisis. Además, de los ejercicios analíticos presentados en este documento, surgen algunos hallazgos interesantes acerca de los procesos de invención e innovación en Uruguay.

Se aprecia que las patentes registradas siguen patrones comunes a los observados mediante el análisis de fuentes internacionales (Bianchi y otros, 2020; WIPO, 2019). El pico de crecimiento del número de patentes se da en la década de 1990, con la expansión global de los sistemas de protección de la propiedad intelectual, asociados a las nuevas agendas multilaterales de comercio. Además, en línea con nuestra hipótesis de partida, nuestro análisis muestra cómo la participación y distribución territorial del patentamiento en Uruguay se ajusta a los patrones nacionales documentados en la literatura previa sobre innovación y desarrollo económico del país.

Este trabajo no está exento de limitaciones. En particular, más allá de la cautela con la que se deben interpretar los datos de patentes, los métodos analíticos empleados son esencialmente de carácter exploratorio. Por ello, el artículo se limita a describir un panorama general sin identificar asociaciones causales entre variables. No obstante, los análisis presentados aquí, además de documentar los patrones generales del patentamiento en Uruguay, permiten ilustrar las diversas posibilidades que ofrecen los datos de patentes para estudiar los procesos de invención e innovación en países en desarrollo. En este sentido, el trabajo da pistas sobre cómo futuras líneas de investigación podrían emplearlos, por ejemplo, como indicadores de resultado de la actividad innovadora, analizar sus determinantes, profundizar en las diferencias tecnológicas, sectoriales o territoriales, así como

indagar en los efectos que pueden producir sobre el desarrollo económico. Esto supone el desafío de combinar esta nueva información con otras fuentes complementarias conocidas, de modo de explotar al máximo la relación entre la evidencia conocida sobre la innovación en el país y la información sobre patentamiento.

El papel de distintos tipos de actores en los procesos de invención también es una línea interesante para futuras investigaciones. En este aspecto, los datos de patentes pueden ayudar a conocer el rol de los actores nacionales frente a los extranjeros, el sector público frente a las empresas privadas o el sector productivo frente a los actores académicos. Por último, estos datos también pueden emplearse para indagar en las dinámicas de interacción y colaboración entre actores innovadores. En particular, dada la concentración de patentamiento en determinados actores, multinacionales y nacionales (empresas y organizaciones públicas y mixtas), sería de interés realizar estudios de caso que permitieran comprender mejor algunas trayectorias y casos de éxito. Estudiar estas dinámicas puede ser de gran utilidad para comprender mejor los procesos de innovación en países como Uruguay.

8. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación de Uruguay (Fondo María Viñas, FMV_3_2018_1_148242, proyecto titulado: "Redes de colaboración e invención en América Latina: evidencia empírica a partir de datos de patentes"). Agradecemos el apoyo brindado por la Dirección Nacional de Propiedad Industrial del Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been funded by the National Research and Innovation Agency of Uruguay (María Viñas Fund, FMV_3_2018_1_148242, project entitled: "Collaboration and invention networks in Latin America: empirical evidence from patent data"). We are grateful for the support provided by the National Directorate of Industrial Property of the Ministry of Industry, Energy and Mining of Uruguay.

9. NOTAS

- 1 Para más información sobre la elaboración y características de las bases de datos, véase Bianchi y otros, 2021.
- 2 Obtenido en base a estimaciones para 1991-2008 de Goinheix y Rodríguez Miranda (2022) y datos del Observatorio Territorial Uruguay para 2009-2018 (otu.gub.uy consulta 01/09/2022).

10. REFERENCIAS

- Aboal, D., Angelelli, P., Crespi, G., López, A., Vairo, M., y Pareschi, F. (2015). *Innovación en Uruguay: Diagnóstico y propuestas de política. Documento de Trabajo N°11*, 25. Disponible en: <https://cinve.org.uy/innovacion-en-uruguay-diagnostico-y-propuestas-de-politica/>.
- Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) (2014). Impacto de los instrumentos de promoción de la innovación orientada al sector productivo. *Informe de Evaluación. Documento de Trabajo N° 7*. ANII, Montevideo. Disponible en: <https://www.anii.org.uy/institucional/documentos-de-interes/4/informes-de-evaluacion/>.
- Aguilar, C. E. A. (2017). Redes de colaboración y producción de patentes en universidades de la Comunidad Andina de Naciones (UCANS) 2005-2015. *Revista Española de Documentación Científica*, 40(2), e172-e172. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2017.2.1401>.
- Andersson, D. E., Galaso, P., y Sáiz, P. (2019). Patent collaboration networks in Sweden and Spain during the Second Industrial Revolution. *Industry and Innovation*, 26(9), 1075-1102. DOI: <https://doi.org/10.1080/013662716.2019.1577720>.
- Archibugi, D. (1992). Patenting as an INDICATOR of Technological Innovation: A Review. *Science and Public Policy*, 19(6), 357-368. DOI: <https://doi.org/10.1093/spp/19.6.357>
- Arellano-Rojas, P., Calisto-Breiding, C., y Peña-Pallauta, P. (2022). Evaluación de la investigación científica: mejorando las políticas científicas en Latinoamérica. *Revista Española de Documentación Científica*, 45(3), e336-e336. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2022.3.1879>.
- Balland, P. A., Jara-Figueroa, C., Petralia, S. G., Steijn, M. P., Rigby, D. L., e Hidalgo, C. A. (2020). Complex Economic Activities Concentrate in Large Cities. *Nature Human Behaviour*, 4(3), 248-254. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0803-3>.
- Bértola, L. (coord.) (2018). Políticas de desarrollo productivo en Uruguay. OIT, Montevideo *Informes Técnicos*, 11. Disponible en: https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_636583/lang--es/index.htm. Fecha de consulta. 02/09/2022.
- Bértola, L., y Ocampo, J. A. (2021). *El desarrollo económico de América Latina desde la independencia*. Fondo de Cultura Económica.
- Bianchi, C., y Guarga, R. (2018). Ciencia, tecnología, innovación y desarrollo: el papel de las universidades en América Latina. En Guarga, R. (coord.), *A cien años de la reforma universitaria de Córdoba. Hacia un nuevo manifiesto de la educación superior latinoamericana*, 87-114. IESALC-UNESCO, UNC. Córdoba. Disponible en: <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/08/educacion-superior-reforma.pdf#page=87>.
- Bianchi, C., Galaso, P., y Palomeque, S. (2020). Invention and collaboration networks in Latin America: evidence from patent data. Serie Documentos de Trabajo; 04/20. Instituto de Economía, FCEA, UDELAR. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/24894>

- Bianchi, C., Galaso, P., y Palomeque, S. (2021). Patent collaboration networks in Latin America: Extra-regional orientation and core-periphery structure. *Journal of Scientometric Research*, 10(1s), s59-s70. DOI: <https://doi.org/10.5530/jscires.10.1s.22>.
- Bianchi, C., Galaso, P., Palomeque, S., Picasso, S., y Rodríguez Miranda, A. (2021b). Invención y patentes en Uruguay: evidencia empírica entre 1970 y 2018. Serie Documentos de Trabajo, DT 25, 21. Instituto de Economía, FCEA, UDELAR. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/30220>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2016). *Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: la situación de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, CEPAL. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40530-ciencia-tecnologia-innovacion-la-economia-digital-la-situacion-america-latina>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021). *Innovación para el desarrollo: la clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, CEPAL. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/47544>.
- Crespi, G., y Zuniga, P. (2012). Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. *World Development*, 40(2), 273-290. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.07.010>.
- de Araújo, I., Gonçalves, E., y Taveira, J. G. (2019). The Role of Patent co-Inventorship Networks in Regional Inventive Performance. *International Regional Science Review*, 42(3-4), 235-280. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F0160017618770717>.
- de Barros, P., de Freitas, A. M., Raiher, A. P., y Stege, A. L. (2019). Distribuição das patentes municipais do Sul do Brasil: uma análise espacial, com ênfase nos efeitos locais. *Revista Brasileira de Inovação*, 18(1), 9-36. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v18i1.8653279>.
- De León, I. L., y Fernandez Donoso, J. (2016). The Cost of Using Formal Intellectual Property Rights: A Survey on Small Innovative Enterprises in Latin America, *Universidad del Desarrollo, Santiago, WP No. 37*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11447/725>.
- Díaz Pérez, M., Rivero, S., y de Moya-Anegón, F. (2010). Producción tecnológica latinoamericana con mayor visibilidad internacional: 1996-2007. Un estudio de caso: Brasil. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(1), 34-62. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2010.1.708>.
- Fleming, L., King, C., y Juda, A. (2007). Small Worlds and Regional Innovation. *Organization Science*, 18(6), 938-954. DOI: <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0289>.
- Fritsch, M., y Wyrwich, M. (2021). Is Innovation (Increasingly) Concentrated in Large Cities? An International Comparison. *Research Policy*, 50(6), 104237. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104237>.
- Galaso, P., y Kovářik, J. (2021). Collaboration Networks, Geography and Innovation: Local and National Embeddedness. *Papers in Regional Science*, 100(2), 349-377. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12578>.
- Goinheix, S. y Rodríguez Miranda, A (2022). La dimensión regional del desarrollo económico del Uruguay: estimaciones del VAB departamental 1981-2008. *Revista Uruguaya de Historia Económica* (en prensa).
- Graf, H., y Henning, T. (2009). Public Research in Regional Networks of Innovators: A Comparative Study of Four East-German Regions. *Regional Studies*, 43(10) 1349-1368. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400802251460>.
- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/2727442>.
- Haber, S. H., y Lamoreaux, N. R. (2021). *The Battle Over Patents: History and the Politics of Innovation*, w28774. National Bureau of Economic Research. DOI: <https://doi.org/10.3386/w28774>.
- Horta, R, Camacho, M. y Silveira, L. (2017). *Indicadores de Competitividad Departamental en Uruguay*. Pharos, Academia Nacional de Economía, Universidad Católica del Uruguay. Disponible en: http://www.acadeco.com.uy/pharos/Indicadores_de_Competitividad_Departamental.pdf.
- Meza Rodríguez, N. I., Millán Quintero, G., y Pérez Angón, M. Á. (2017). Patentes mexicanas del Distrito Federal: caracterización por delegación y área tecnológica (2009-2012). *Investigación Bibliotecológica*, 31(71), 181-200. DOI: <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57815>.
- Migueluez, E., Raffo, J., Chacua, C., Coda-Zabetta, M., Yin, D., Lissoni, F., y Tarasconi, G. (2019). Tied in: the Global Network of Local Innovation. *En Cahiers du GRE-ThA* (2007-2019), 2019-16, Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2019-16.html>.
- Montaño, S. H., y González, E. D. (2007). La producción y el uso del conocimiento en México y su impacto en la innovación: análisis regional de las patentes solicitadas. *Análisis Económico*, 22(50), 185-217.
- Mordecki, G. (2017). *Uruguay en democracia: treinta años de evolución económica, 1985-2015*. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, DT 8/17. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/18994>.
- Nagaoka, S., Motohashi, K., y Goto, A. (2010). Patent Statistics as an Innovation Indicator. En *Handbook of the Economics of Innovation*, 2, 1083-1127. North-Holland.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2009). *Clasificación internacional de patentes. Guía*. Disponible en: http://cip.oepm.es/pdf/GUIA_2009.pdf.
- Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) (2020). *Centro de datos estadísticos de la OMPI sobre propiedad intelectual. WIPO IP Portal*. Disponible en: <https://www.wipo.int/ipstats/es/help.html>.
- Portal Prisma (2022) *Portal de datos de ciencia, tecnología e innovación en Uruguay*. ANII, Montevideo. Disponible en: <https://prisma.org.uy/eportal/web/anii-prisma/inicio>. Fecha de acceso: 28/9/2022.
- Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología (RICYT). *Tasa de dependencia 2009-2018*. Disponible en: http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=TDEP&start_year=2009&end_year=2018. Fecha de acceso: 14 de julio de 2021.

- Reis, R. C., Gonçalves, E., y Taveira, J. G. (2018). Determinants of inventive collaborations in Brazilian interregional and international networks. *Revista Brasileira de Inovação*, 17(2), 287-316. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/rbi.v17i2.8649987>.
- Rodríguez Miranda, A., Galaso, P., Goinheix, S., y Martínez, C. (2017). *Especializaciones productivas y desarrollo económico regional en Uruguay. Serie Documentos de Trabajo*, DT 07/2017. Instituto de Economía, FCEA, UDELAR. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/18980>.
- Rodríguez Miranda, A., Vial Cossani, C., y Parrao, A. (2021). Índice Compuesto y Multidimensional de Desarrollo Regional: Una propuesta para América Latina. *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales*, 23, 1-33. DOI: <https://doi.org/10.32457/riem.v23i1.580>.
- Snoeck, M., Hernández, M., y Waiter, A. (2012). *Capacidades, necesidades y oportunidades de la industria uruguaya en tecnología e innovación. Sectores alimentario, metalúrgico y plástico*. Informe de proyecto, Montevideo. Disponible en: <https://citinde.ei.udelar.edu.uy/bibliografia/capacidades-necesidades-y-oportunidades-de-la-industria-uruguaya-en-tecnologia-e-innovacion-sectores-alimentario-metalurgico-y-plastico/>.
- Vasen, F., y Sierra, M. (2022). "The Hardest Task"—Peer Review and the Evaluation of Technological Activities. *Minerva*, 1-21. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11024-022-09461-0>.
- WIPO (2019). *World Intellectual Property Report 2019: The geography of innovation: Local hotspots, global networks*. World Intellectual Property Organization. Disponible en: <https://www.wipo.int/wipr/en/2019/index.html>.
- Ye, F. (2007). A quantitative relationship between per capita GDP and scientometric criteria. *Scientometrics*, 71(3), 407-413. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1678-z>