

LA INFORMATIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL PARTIDO DE GRAL. PUEYRREDÓN: EVIDENCIA A NIVEL FIRMA PARA EL PERIODO 2018-2023

Autores: Lizzie Marcel / Natacha Liseras

Fuente: Revista de Economía Política de Buenos Aires, Vol. 30, Año 19, (Diciembre-Mayo 2025), p. 9-39.

Publicado por: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

RESUMEN

En un contexto signado por la intensificación de la digitalización de las operaciones de la firma, el uso de *software* constituye un primer paso en su sendero de transformación digital. Al respecto, cabe preguntarse cómo se ha modificado el uso de *software* en las empresas industriales del Partido de Gral. Pueyrredón en el período 2018-2023 así como cuáles son los factores que se asocian al grado de informatización. Mediante un modelo *logit* se encuentra que el uso de *software* se asocia a: capacidades tecnológicas de base, capacidades acumuladas a través de decisiones estratégicas, factores estructurales y al tiempo.

Palabras clave: digitalización, capacidades acumuladas, competitividad, modelo logit

Lizzie Marcel / Natacha Liseras (2025). La informatización de la industria del Partido de Gral. Pueyrredón: evidencia a nivel firma para el período 2018-2023. Revista de Economía Política de Buenos Aires, 30(19), 9-39. [https://doi.org/10.56503/repba.Nro.30\(2025\)/3264](https://doi.org/10.56503/repba.Nro.30(2025)/3264)



La revista opera bajo licencia Creative Commons: Atribución-NoComercial-SinDerivadas CC BY-NC-ND (CC BY-NC-ND 4.0). Es una publicación gratuita sostenida por la Facultad de Ciencias Económicas y el Instituto Interdisciplinario de Economía Política de la Universidad de Buenos Aires que protege los derechos intelectuales de sus miembros.

LA INFORMATIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL PARTIDO DE GRAL. PUEYRREDÓN: EVIDENCIA A NIVEL FIRMA PARA EL PERIODO 2018-2023*

THE INFORMATIZATION OF PARTIDO DE GRAL. PUEYRREDÓN'S INDUSTRY: FIRM-LEVEL EVIDENCE FOR THE 2018-2023 PERIOD

Recibido 25/10/2024. Aceptado 14/01/2025.

Lizzie Marcel** / Natacha Liseras***

<https://orcid.org/0000-0003-2492-3427> <https://orcid.org/0000-0002-7011-579X>

RESUMEN

En un contexto signado por la intensificación de la digitalización de las operaciones de la firma, el uso de *software* constituye un primer paso en su sendero de transformación digital. Al respecto, cabe preguntarse cómo se ha modificado el uso de *software* en las empresas industriales del Partido de Gral. Pueyrredón en el período 2018-2023 así como cuáles son los factores que se asocian al grado de informatización. Mediante un modelo *logit* se encuentra que el uso de *software* se asocia a: capacidades tecnológicas de base, capacidades acumuladas a través de decisiones estratégicas, factores estructurales y al tiempo.

Palabras clave: digitalización, capacidades acumuladas, competitividad, modelo *logit*

ABSTRACT

In a context based on intensifying the digitalization of the firm's operations, software represents the first step in its digital transformation path. In this regard, it is worth asking how the use of software has changed in the industrial firms of the Partido de Gral. Pueyrredón (PGP) between 2018 and 2023, as well as which factors are associated with the degree of informatization of the firms. Through a logit model, it

* Una versión previa de este artículo se presentó en la XXIX Reunión Anual de la Red PyMEs MERCOSUR. Se agradecen las sugerencias realizadas por los evaluadores y los comentaristas.

** Centro de Investigaciones Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
lizziemarcel@mdp.edu.ar

*** Centro de Investigaciones Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
nliseras@mdp.edu.ar

Códigos JEL: C25, L20, L60

is found that the use of software is associated with basic technological capabilities, capabilities accumulated through strategic decisions, structural factors, and time.

Keywords: digitalization, cumulative capabilities, competitiveness, logit model

I. Introducción

En un contexto en el que las transformaciones tecnológicas sientan sus bases sobre la intensificación de la digitalización de las operaciones de la firma, el uso de *software* contribuye a la eficiencia y a la competitividad de las empresas. Éste se ha convertido en una de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) más relevantes por su amplia aplicabilidad dentro de la empresa (Taştan y Gönel, 2020). Aun cuando están documentados sus beneficios y su asociación con un mejor desempeño competitivo, su adopción aún no se encuentra generalizada entre las firmas, tanto a nivel nacional como subnacional (Yoguel et al., 2004; Rotondo, Breard y Yoguel, 2013; Graña et al., 2019; Khalifa, 2022).

Informatizar las operaciones de la empresa es un paso previo para insertarse en el paradigma tecnológico actual de Industria 4.0. Por lo tanto, resulta relevante estudiar las oportunidades de inserción de las firmas del Partido de Gral. Pueyrredón (PGP) en dicho paradigma, dado que el PGP posee un importante polo tecnológico y uno de los entramados productivos más importantes de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) (Ministerio de Economía y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, 2022). El objetivo de este trabajo es analizar los cambios en el uso de *software* en las empresas industriales de más de 5 ocupados del PGP en el período 2018-2023, así como determinar qué factores se asocian al distinto grado de informatización de las firmas.

La información proviene de dos fuentes primarias, el relevamiento a 280 (año 2018) y 244 (año 2023) empresas industriales del PGP, lo cual constituye una fuente de datos novedosa para analizar el fenómeno. Respecto al *software*, se indaga sobre su uso en tres áreas: (i) gestión administrativa y comercial, (ii) producción y (iii) comercialización y *marketing*. En particular, la implementación de *software* de gestión se refiere a la gestión de la información de la empresa –sistemas contables, de RR.HH., ERP y SCM¹ (Engelstätter, 2012; Breard y Yoguel, 2013)–. Por su parte, en el área de producción se puede utilizar *software* que sistematiza todo el proceso productivo, desde el control de procesos hasta el diseño de productos y la

¹ Enterprise Resource Planning (ERP) y Supply Chain Management (SCM).

simulación de estos procesos –por ejemplo, en áreas específicas se puede utilizar el diseño asistido por computadora, CAD, o la manufactura asistida por computadora, CAM– (Breard y Yoguel, 2013). Por último, la comercialización y el *marketing* puede gestionarse mediante sistemas integrales (ERP) o el CRM,² específico para la relación con clientes (Breard y Yoguel, 2013; Alderete, Jones y Morero, 2014).

Los resultados obtenidos evidencian una mayor difusión del *software* entre las empresas –de más de 5 ocupados– del PGP, así como una mayor intensidad de uso, es decir, una mayor cantidad de áreas en las cuales se implementa, en 2023 respecto a 2018. Además, se encuentra que disponer de página web, tener implementado *e-commerce*, realizar esfuerzos en innovación, contar con trabajadores calificados dentro de la empresa, contratar consultorías en gestión y el tamaño de la empresa se asocian a una mayor informatización de la firma, hallándose diferencias sectoriales y un efecto positivo asociado al paso del tiempo, lo que puede atribuirse en parte a la pandemia por COVID-19.

Respecto a la contribución de este estudio, aporta evidencia a la literatura sobre determinantes del uso de TIC a nivel firma para un Partido de desarrollo intermedio. Al referirse a una tecnología en particular como es el *software*, se distingue de otros trabajos en la temática. Asimismo, la incorporación del paso del tiempo en el análisis permite dar cuenta del avance que han experimentado las empresas y el camino que aún les queda por recorrer. De esta manera, los resultados suministran información relevante para el diseño de acciones que acompañen el proceso de transformación digital en el entramado productivo del PGP.

II. Marco teórico

La informatización de las operaciones de una firma incrementa su competitividad y constituye el paso inicial para su transformación digital (TD). Dentro de las TIC,³ el *software* se ha convertido en un elemento crítico,

² Customer Relationship Management (CRM).

³ Es importante resaltar que el concepto TIC es amplio y dinámico, y sus límites han cambiado en los últimos años. Algunas de las “nuevas TIC”, como Internet y aplicaciones básicas, se encuentran en una etapa de madurez tecnológica (Dini, Gligo y Patiño, 2021).

dada su amplia aplicabilidad dentro de la empresa (Taştan y Gönel, 2020). Éste se define como los sistemas que apoyan las operaciones empresariales cotidianas y la toma de decisiones de la firma (Aral, Brynjolfsson y Wu, 2006; Engelstätter, 2012). En particular, permite automatizar e integrar distintas áreas y operaciones de la empresa como la gestión de proveedores y clientes, el control de inventarios, el proceso de producción, la contabilidad y las finanzas, entre otros (Hitt, Wu y Zhou, 2002; Vera, 2006; Wu y Wang, 2007; Engelstätter, 2012; Sarbu, 2014; Relich, 2017). Un estudio previo realizado a partir de datos de empresas industriales del PGP indica que un mayor uso de *software* está asociado a un mayor desempeño competitivo (Marcel, 2024).

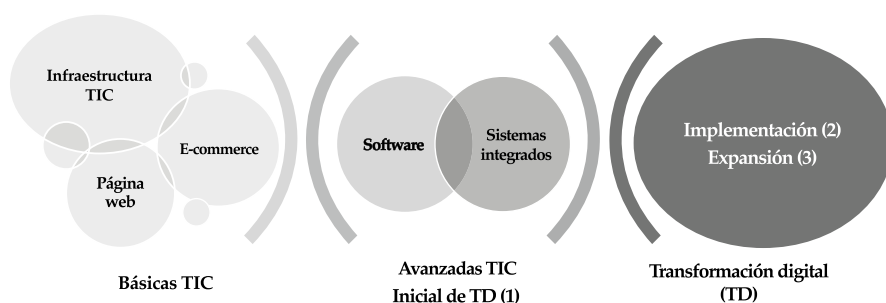
Si bien están documentados sus beneficios en las empresas, es necesario que estas tecnologías se incorporen en las rutinas organizacionales para materializarlos y lograr mejoras de competitividad (Peirano y Suárez, 2006; Oliveira y Martins, 2011). No obstante, al interior del tejido productivo argentino las firmas se encuentran en distintos estadios de adopción de TIC en general y de *software* en particular (Yoguel et al., 2004; Peirano y Suárez, 2006; Molina, Rotondo y Yoguel, 2013; Marcel, Mauro y Liseras, 2022). En otras palabras, no todas las firmas utilizan *software* ni lo hacen con la misma intensidad.

En la literatura neoschumpeteriana se hace énfasis en la implementación de TIC como un proceso que evoluciona desde etapas más sencillas (Internet, computadoras) hacia más complejas (*software* integrado y sistemas de información complejos) (Kotelnikov, 2007; Rivas y Stumpo, 2013). De esta manera, el grado de avance depende del sendero evolutivo de la firma –*path dependent*– (Boschma y Martin, 2007), signado por las experiencias, las inversiones y las decisiones tomadas por la empresa (Dini, Gligo y Patiño, 2021). A su vez, la transformación digital puede entenderse como “un proceso evolutivo que aprovecha las capacidades y tecnologías digitales para permitir que los modelos de negocio, los procesos operativos y las experiencias de los clientes creen valor” (Morakanyane, Grace y Reilly, 2017, p. 437).

En este sentido, la adopción de TIC puede entenderse como parte de un proceso más amplio de transformación digital, donde la incorporación

de *software* se encuentra en la fase inicial (Alfonso Ruiz, Martínez Caro y Cegarra, 2018) y requiere de la existencia de competencias digitales previas (Motta, Moreno y Ascúa, 2019; Omrani et al., 2022; Civetta, Mauro y Manzo, 2023).⁴ Al combinar estos aportes, se puede ilustrar un sendero de digitalización para las firmas que se inicia con la inversión en infraestructura TIC (servidores, *datacenter*, red, conectividad), página *web* (redes sociales y *marketing* digital) y canales digitales de ventas (en empresas para las cuales es relevante), sigue con la adopción de *software* y su integración (fase inicial de TD) y finalmente con las fases de implementación y expansión de la transformación digital⁵ (Gráfico 1). Estas últimas implican la digitalización y la extracción de información, y la fabricación inteligente, respectivamente (Motta, Moreno y Ascúa, 2019). Este trabajo se centra específicamente en el eslabón de *software*.

Gráfico 1. Sendero de digitalización de la empresa



Fuente: elaboración propia en base a Alfonso Ruiz et al. (2018), Dini et al. (2021) y Rivas & Stumpo (2013).

Respecto de los factores que se asocian a un mayor uso de TIC en general, incluido el *software*, se pueden distinguir las capacidades tecnológicas de base –poseer página *web* y/o implementar *e-commerce*–, las capacidades acumuladas de las empresas a través de un proceso de aprendizaje –re-

⁴ Las tecnologías de la Industria 4.0 incluyen, entre otras, Internet de las Cosas, big data, machine learning, inteligencia artificial, robótica, sistemas integrados, fabricación aditiva y cloud computing (Basco et al., 2018).

⁵ La digitalización se entiende como el proceso de incorporación de TIC en los productos, procesos y estrategias de la empresa (Vázquez, 2023).

sultante de su actividad innovativa, de contar con empleados calificados y/o de la contratación de consultorías especializadas– y los factores estructurales, tales como tamaño y sector de actividad.

Por un lado, la experiencia con una tecnología previa puede aumentar la familiaridad con el funcionamiento de tecnologías más avanzadas, por lo tanto, se espera que las capacidades tecnológicas de base tengan una relación directa con la informatización de las empresas (Hollenstein y Woerter, 2008; Waters, 2017). Por otro lado, cabe esperar que firmas con distintas capacidades acumuladas tengan distintos niveles de adopción tecnológica (Yoguel et al., 2004; Peirano y Suárez, 2005, 2006; Novick, Rontondo y Yoguel, 2013). Aquellas que cuentan con trabajadores calificados y realizan esfuerzos de innovación incrementan su base de conocimiento y ello se relaciona directamente con la incorporación de nuevas tecnologías (Battisti et al., 2007; Youssef, Castillo Merino y Hadhri, 2012; Alderete, Jones y Morero, 2014; Giotopoulos et al., 2017; Khalifa, 2022). Asimismo, es esperable que la consultoría empresarial acompañe el aprendizaje de la firma y genere una mayor absorción del conocimiento (Park y Seo, 2020; Grabowski y Stawasz, 2023).

Con relación a los factores estructurales, la literatura empírica es contundente en cuanto al efecto positivo del tamaño que se traduce en mayores capacidades financieras y tecnológicas, la existencia de economías de escala, y el mayor acceso a información tecnológica, entre otros (Breard & Yoguel, 2013; Fabiani et al., 2005; García-Moreno et al., 2018; Grazzi & Jung, 2019; Khalifa, 2022; Yoguel et al., 2004; Youssef et al., 2011; entre otros). Por último, la adopción de TIC puede diferir entre sectores de actividad tanto por su especialización como por la existencia de *spillovers* de información y conocimiento al interior (Grazzi & Jung, 2019; Haller & Siedschlag, 2011; entre otros).

Cabe destacar que en el sendero de digitalización también opera el paso del tiempo. Este es un determinante que incorpora la literatura sobre difusión de tecnologías (Mansfield, 1963a, 1963b), incluso como el determinante más importante de la difusión de TIC a nivel firma (Youssef, Hadhri y M'Henni, 2011). Esto refuerza la idea de que la transformación digital y, en particular, la difusión de la tecnología es un proceso

que tiene lugar a lo largo del tiempo (Geroski, 2000; Morakanyane, Grace y Reilly, 2017).

A partir de la revisión precedente surgen las siguientes hipótesis de investigación:

H1) El uso de *software* es mayor entre empresas con capacidades tecnológicas de base.

H2) El uso de *software* es mayor entre empresas con capacidades acumuladas a partir de los esfuerzos de innovación, calificación de los trabajadores y contratación de consultorías.

H3) El uso de *software* difiere con el tamaño y el sector de las empresas.

H4) El uso de *software* aumenta con el tiempo.

III. Metodología

Para cumplir con el objetivo establecido, se combinan dos muestras representativas de corte transversal, correspondientes a dos relevamientos a empresas industriales del PGP realizados, respectivamente, en 2018 y 2023 en forma presencial (con visitas a las empresas). El muestreo, en cada instancia, fue estratificado por rama, con inclusión forzosa de las empresas más grandes y selección aleatoria de las restantes. Las empresas fueron seleccionadas a partir de un marco muestral construido en 2018 mediante un barrido territorial y ampliado con listados de cámaras empresariales. En 2023, se ajustó dicho marco muestral con altas y bajas provenientes de distintas fuentes. Se cuenta con 280 encuestas completas para 2018 y 244 para 2023.

La combinación de muestras aleatorias de la misma población permite incrementar el tamaño de la muestra y obtener estimadores más precisos, así como estadísticos con mayor potencia de prueba (Wooldridge, 2013). A su vez, la aparición de una misma empresa en ambas muestras puede considerarse casual y ser ignorada, una vez que se controla por la variable temporal (Wooldridge, 2010).

Por un lado, se propone un análisis descriptivo para caracterizar el cambio en el uso de *software* entre 2018 y 2023. Por otro lado, se propone modelar econométricamente el grado de uso de *software*, definido como una variable binaria que asume el valor uno si la firma tiene un uso alto

(en dos o más áreas) y cero si tiene un uso bajo (en ninguna o solo en un área)⁶. Entre las variables explicativas se encuentran: la disponibilidad de página *web*, la implementación de *e-commerce*, si la empresa realiza esfuerzos en innovación, el porcentaje de trabajadores calificados con relación al total, la contratación de consultoría de gestión, el tamaño de la empresa (microempresa –categoría base–, pequeña y mediana), el sector de actividad (intensivo en recursos naturales –categoría base–, intensivo en trabajo, intensivo en I+D e intensivo en escala) y el tiempo (2018 o 2023). A continuación, se presenta una tabla que sintetiza la definición operativa de las variables y su codificación (Tabla 1).

Tabla 1. Definición de variables

Rótulo	Definición	Escala
Grado	Grado de uso de <i>software</i>	0 = Bajo 1 = Alto
Áreas	Cantidad de áreas en las que usa <i>software</i>	0 a 3
<i>Ecommerce</i>	Implementación de <i>e-commerce</i>	0 = No 1 = Sí
Web	Posee página <i>web</i>	0 = No 1 = Sí
Gasto	Realiza esfuerzos de innovación ⁷	0 = No 1 = Sí
Calificación	Ocupados calificados en la empresa (porcentaje de ocupados con educación técnica o superior –universitaria– en relación con el total de trabajadores de la firma –Marcel, Mauro y Liseras, 2022–)	En porcentaje (%)
Consultoría	Contratación de consultoría en gestión	0 = No 1 = Sí
Tiempo	Año de la muestra	0 = 2018 1 = 2023

⁶ Es importante resaltar que las áreas de implementación del *software* no necesariamente se corresponden con el organigrama de la empresa, cuya información no ha sido relevada en las encuestas. La pregunta realizada es “¿Utiliza *software* en algunas de las siguientes áreas?” Y entre las opciones se encuentran: *software* en áreas de gestión administrativa, *software* en áreas productivas y *software* en áreas de comercialización y marketing.

⁷ Esto incluye si la empresa realizó gastos orientados a obtener mejoras de producto y/o proceso en los siguientes rubros: Investigación y Desarrollo (I+D), adquisición de bienes de capital, adquisición de licencias y/o patentes, diseño industrial y actividades de ingeniería, mejoras de comercialización y mejoras de gestión.

Tamaño	Tamaño de la empresa ⁸	Microempresa (hasta 15 ocupados) Pequeña (entre 16 y 60 ocupados) Mediana (más de 61 ocupados)
Sector	Rama de actividad agrupada –de acuerdo con Chudnovsky et al. (2006) –	Intensivo en recursos naturales (Alimentos y Bebidas, y Otras actividades) Intensivo en trabajo (Textil y confecciones, Madera y muebles, y Papel e imprenta) Intensivo en I+D (Química, caucho y plástico, y Aparatos eléctricos y otros equipos) Intensivo en escala (Metalmecánica, Maquinaria y equipos, y Automotores, partes y naval)

Fuente: elaboración propia.

La técnica econométrica seleccionada consiste en estimar un Modelo Lineal Generalizado (MLG) para una variable de respuesta binaria con enlace *logit*. Los coeficientes del MLG se estiman por máxima verosimilitud, los cuales una vez exponenciados, se pueden interpretar como cocientes de chances condicionales (Wooldridge, 2013). El poder predictivo de un modelo logístico se evalúa mediante tablas de clasificación y curvas ROC (Agresti, 2007).

IV. Resultados

IV. 1. Análisis de los cambios entre 2018 y 2023

En primer lugar, se presenta un análisis descriptivo de las muestras de empresas del PGP (2018 y 2023) respecto de la rama de actividad y el sector, observándose una estructura similar en ambos años (Tabla 2). Se destacan por su alta participación las ramas Alimenticia pesquera y no pesquera.⁹ Le siguen en importancia –con participación superior al 5%– Química, caucho y plástico, Textil y confecciones, Metalmecánica, Madera y muebles, Maquinaria y equipos, y Automotores, partes y naval. En cuanto al sector, prevalece el intensivo en recursos naturales y le siguen en importancia el intensivo en escala, trabajo e I+D.

⁸ En los relevamientos se excluyeron a las firmas industriales con menos de 5 ocupados, por lo cual, el porcentaje de microempresas en el total de la estructura productiva del PGP es mayor.

⁹ Cabe aclarar que, con datos expandidos, la rama Alimenticia pesquera tiene la mayor participación relativa dentro de la industria (24%).

Tabla 2. Distribución de empresas por rama y sector (en %). 2018-2023

Rama	2018	2023	Sector	2018	2023
Alimenticia pesquera	16%	19%	Intensivo en recursos naturales (RR.NN.)	45%	46%
Alimenticia no pesquera	25%	24%			
Otras actividades	4%	3%			
Textil y Confecciones	11%	10%	Intensivo en trabajo	21%	19%
Madera y muebles	7%	7%			
Papel e imprenta	3%	3%			
Química, caucho y plástico	11%	11%	Intensivo en I+D	14%	15%
Aparatos eléctricos y otros equipos	4%	4%			
Metalmecánica	9%	9%	Intensivo en escala	20%	20%
Maquinaria y equipos	6%	7%			
Automotores, partes y naval	5%	5%			

Fuente: elaboración propia.

Con relación al tamaño, aproximadamente la mitad de las firmas son microempresas, con un 11% y 15%, respectivamente, de empresas medianas y grandes que se incluyen en esta categoría por secreto estadístico (Tabla 3). Las diferencias entre 2018 y 2023, especialmente en el estrato micro, se atribuyen a la variabilidad muestral.

Tabla 3. Distribución de empresas por tamaño (en %). 2018-2023

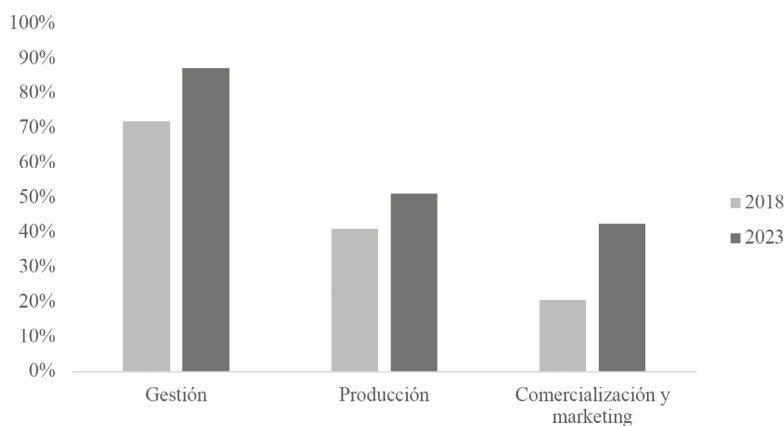
Tamaño	2018	2023
Microempresa	55%	49%
Pequeña	34%	37%
Mediana	11%	15%

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, se presenta un análisis descriptivo de los cambios que se produjeron entre 2018 y 2023 en la difusión e intensidad de uso de *software* entre las empresas del PGP. El primer resultado obtenido es que el uso de *software* está más difundido entre las firmas, al pasar de 76% a 90% las empresas que tienen al menos un área informatizada.

El aumento se produce en todas las áreas por las que se indagó: gestión administrativa (72% vs. 87%), producción (41% vs. 51%) y comercialización y *marketing* (21% vs. 43%), tal como se observa en el Gráfico 2. Aun cuando esta última es la más atrasada en términos relativos, también es la que experimentó un mayor crecimiento desde 2018 (22%). La predominancia del uso de *software* en áreas de gestión coincide con otros trabajos para empresas de Argentina (Novick, Roitter y Erbes, 2003; Yoguel et al., 2004; Molina, Rotondo y Yoguel, 2013).

Gráfico 2. Porcentaje de empresas que utiliza *software* por áreas. 2018-2023

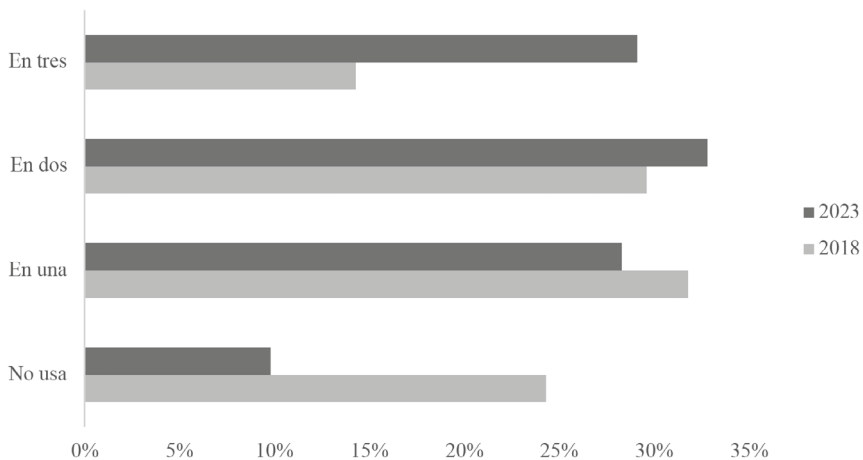


Fuente: elaboración propia.

Asimismo, el número de áreas informatizadas también se incrementó, por lo que el segundo resultado hallado es una mayor intensidad en el uso de *software* en el PGP en 2023 respecto a 2018. Mientras que disminuyó el uso en sólo un área (32% a 28%), aumentó el uso en dos (30% a 33%) y tres áreas (14% a 29%) de la empresa (Gráfico 3). Esto explica que el promedio

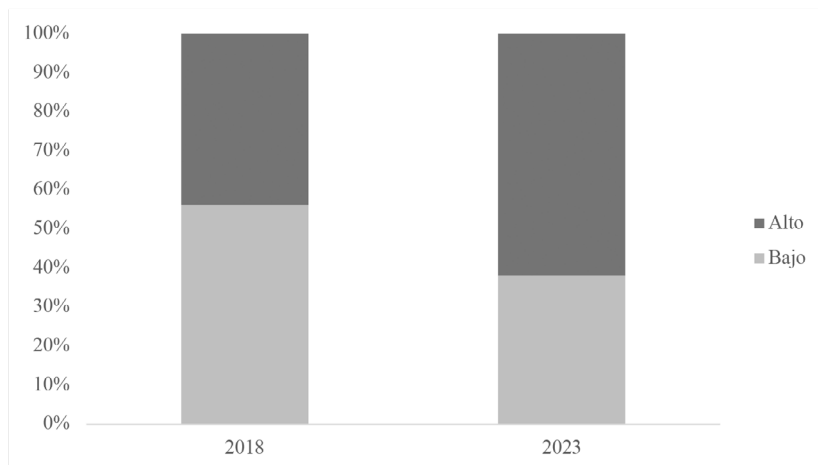
de áreas informatizadas haya pasado de 1 a 2 entre 2018 y 2023. Si se compara el uso entre las áreas surgen algunos hechos interesantes. Se encuentra que hay proporcionalmente más empresas que usan *software* en gestión que utilizan en dos y tres áreas. Esto refuerza que la gestión es el punto inicial en la informatización de las operaciones. Entre las que utilizan en producción, hay proporcionalmente más firmas que usan en las tres áreas relevadas. Lo opuesto ocurre entre las que usan en el área de comercialización y *marketing*, sin que ninguna empresa use *software* solamente en esta área. Esto puede sugerir que es la menos prioritaria para las empresas o que la informatización en comercialización y *marketing* requiere de una trayectoria digital previa en las firmas del Partido. Por otro lado, se observa en el Gráfico 4 que el porcentaje de empresas que usan *software* en dos o más áreas –uso alto– aumentó del 44% en 2018 al 62% en 2023.

Gráfico 3. Porcentaje de empresas por cantidad de áreas en las que utiliza *software*. 2018-2023



Fuente: elaboración propia.

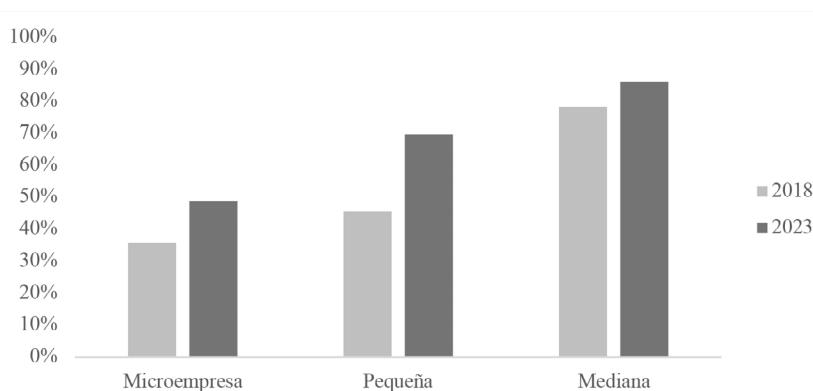
**Gráfico 4. Porcentaje de empresas
por grado de uso de *software*. 2018-2023**



Fuente: elaboración propia.

Si se toma como variable de análisis el grado de uso y se segmenta por el tamaño de la empresa, se encuentra que hay proporcionalmente más empresas medianas que tienen un uso alto de *software*, tanto en 2018 como en 2023 (78% y 86%). A su vez, entre las microempresas, el uso de *software* en dos o más áreas pasó de 36% en 2018 a 49% en 2023, lo que da cuenta de un notable avance en el periodo. En el caso de las pequeñas, exhiben el mayor incremento en el periodo (24%), al pasar de 46% al 70% (Gráfico 5).

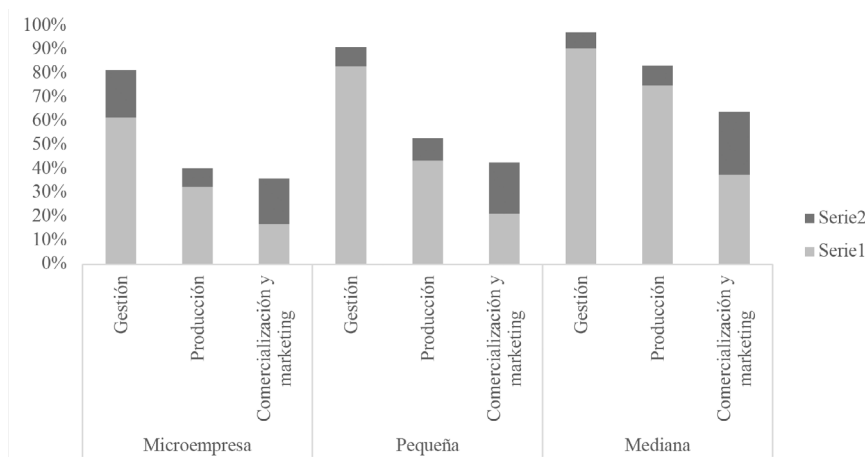
Gráfico 5. Empresas que tienen un uso alto de *software* por tamaño (en %). 2018-2023



Fuente: elaboración propia.

En virtud de las áreas informatizadas, se observa que el uso es mayor en todas ellas y en todos los estratos (Gráfico 6). En particular, los incrementos más altos tienen lugar en comercialización y *marketing*, independientemente del tamaño. Al respecto, la pandemia por COVID-19 se puede destacar como un factor que estimuló la necesidad de mantener contacto con los clientes en momentos de restricciones a la circulación y es una de las posibles explicaciones para su mayor difusión (Liseras, Mauro y Graña, 2020; Mauro, Liseras y Graña, 2020). Entre las microempresas –más atrasadas en términos relativos en 2018– cabe destacar a su vez el importante crecimiento en gestión, con una variación del 20%. Por último, las firmas medianas, además de ser las que tienen un mayor uso relativo, casi su totalidad se encuentran informatizada en gestión (97%) y en este estrato hay proporcionalmente más empresas que cuentan con *software* en producción y en comercialización y *marketing*.

Gráfico 6. Empresas que utilizan *software* por áreas y tamaño (en %). 2018-2023



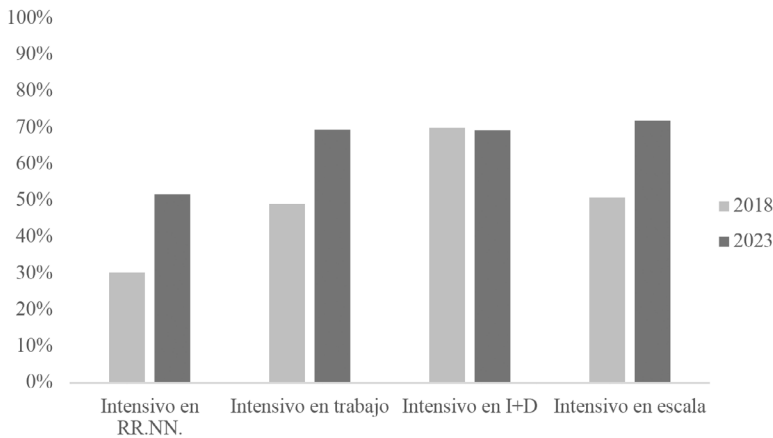
Fuente: elaboración propia.

Al segmentar la información por el sector, se observa que en todos ellos creció el uso de software en dos o tres áreas, con excepción del intensivo en I+D que se mantuvo en el mismo nivel (Gráfico 7).¹⁰ Aun cuando el sector intensivo en recursos naturales continúa siendo el más atrasado en términos relativos, es el que experimentó el mayor crecimiento entre 2018 y 2023 (22%).¹¹ A su vez, el sector intensivo en trabajo se destaca por su aumento en el periodo (20%), el cual junto al de RR.NN. eran los más atrasados en 2018. Esto sugiere que la difusión se da en forma transversal en la industria del PGP, al morigerarse las marcadas diferencias observadas en 2018.

¹⁰ Cabe notar que en este sector había proporcionalmente más empresas con un uso alto de software en 2018 (70%), lo que lo colocaba como el más avanzado.

¹¹ El atraso relativo del sector intensivo en recursos naturales coincide con el resultado de Molina et al. (2013).

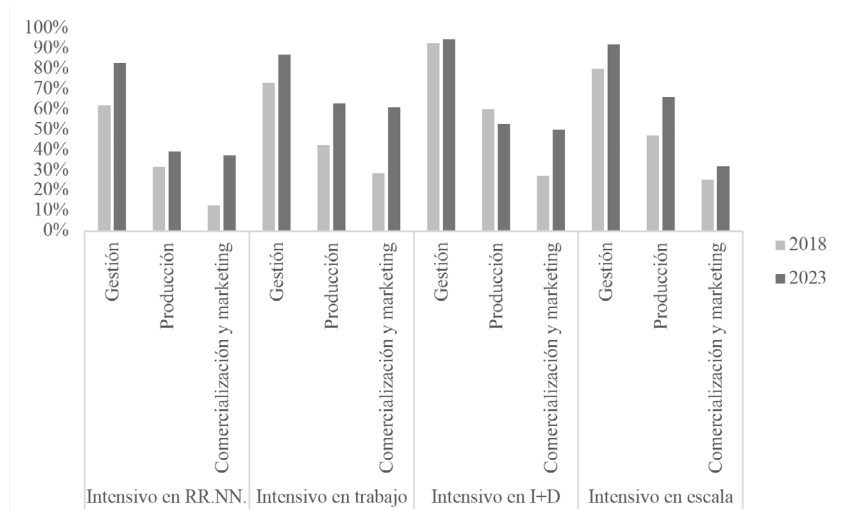
Gráfico 7. Empresas que tienen un uso alto de *software* por sector (en %). 2018-2023



Fuente: elaboración propia.

Respecto de las áreas informatizadas, se observa que el uso es mayor en todas ellas, al margen de producción en el sector intensivo en I+D (Gráfico 8). En líneas generales, los incrementos más altos tienen lugar en comercialización y *marketing*, entre el 23% y el 32%. Una excepción es el sector intensivo en escala que, por concentrar ramas con economías de escala en producción, presenta su mayor crecimiento en el *software* de producción (19%). En el caso del sector intensivo en trabajo hay proporcionalmente más empresas que se encuentran informatizadas en el área de comercialización y *marketing* en 2023 (61%). Esto puede deberse tanto al predominio de firmas textiles y de confección dentro del sector, las cuales están más orientadas al consumidor final, como a ser el sector con mayor porcentaje de ventas por canales digitales.

Gráfico 8. Empresas que tienen un uso alto de *software* por áreas y sector (en %). 2018-2023



Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, se indagó sobre la necesidad de incorporar un nuevo sistema informático, lo que demandan el 37% de las empresas en 2018 y el 33% en 2023. Si bien dichos porcentajes son similares, un rasgo distintivo es que en 2018 sólo un 14% de las firmas demandantes utilizaba *software* en las tres áreas consultadas, mientras que en 2023 este porcentaje asciende al 31%. Es decir, las demandas se concentran en empresas que ya cuentan con áreas informatizadas, lo cual abre un espacio para su integración. En el extremo opuesto se identifican las firmas que no utilizan *software* ni reconocen la necesidad de hacerlo. Si bien este porcentaje se redujo entre 2018 y 2023 a la mitad, al pasar del 16% al 8%, existe aún un número importante de empresas en el PGP que pueden calificarse de analógicas (Calza, Lavo-pa y Zagato, 2022).

Por último, se presentan los estadísticos descriptivos de las restantes variables que se utilizan en la modelación econométrica (Tabla 4). Al respecto, cabe destacar el aumento en la implementación de canales digitales de venta (14% a 23%) y el porcentaje de empresas que realizan esfuerzos de innovación (56% a 81%).

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las restantes variables. 2018-2023

Variables	2018	2023
Disponibilidad de página web	61%	64%
Implementación de <i>e-commerce</i>	14%	23%
Realiza esfuerzos de innovación	56%	81%
Contratación de consultorías en gestión	37%	40%
Ocupados calificados		
Media	27,2	29,0
Mediana	22,0	23,0

Fuente: elaboración propia.

IV. 2. Resultados de estimación y discusión

A continuación, se presenta el resultado de la estimación econométrica (Tabla 5). La variable dependiente es el grado de uso de *software*, construida como una variable binaria: es alto si al menos dos áreas están informatizadas y es bajo si la empresa usa *software* en no más de un área. El modelo es globalmente significativo, se ajusta correctamente a los datos y es robusto. En líneas generales, el uso de *software* se asocia positivamente tanto a las capacidades tecnológicas de base, a las capacidades acumuladas por decisiones estratégicas y al tamaño de la empresa, a la vez que exhibe diferencias sectoriales. Asimismo, muestra un aumento en el tiempo.

Tabla 5. Resultados de estimación

	Pr(grado=1)
Intercepto	-2.89**** (0.33)
Web	0.69*** (0.25)
Ecommerce	0.54* (0.29)
Gasto	0.92*** (0.27)
Calificación	0.01* (0.005)

Consultoría	0.73 ^{***} (0.24)
Tamaño: pequeña	0.78 ^{***} (0.24)
Tamaño: mediana	1.83 ^{***} (0.40)
Sector: intensivo en trabajo	0.86 ^{***} (0.31)
Sector: intensivo en I+D	1.14 ^{***} (0.34)
Sector: intensivo en escala	0.50 (0.31)
Tiempo	0.63 ^{***} (0.23)
Número de observaciones	508
Sensibilidad	75.8
Especificidad	72.8
Casos predichos correctamente	74.4%

Fuente: elaboración propia.

Errores estándar entre paréntesis.

**** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; $p < 0.10$*

Respecto de las capacidades tecnológicas de base, el resultado tanto de página *web* como de *e-commerce* se encuentran en la línea del hallazgo de Hollenstein & Woerter (2008) y el de Waters (2017), al validar que el uso de tecnologías precursoras se asocia al mayor uso de una TIC. Hollenstein & Woerter (2008) encuentran el efecto para la adopción de comercio electrónico como plataforma de ventas y de compras, mientras que Walters (2017) para el uso de Internet, el cual se puede entender como parte de la infraestructura TIC. En particular, el efecto positivo de la disponibilidad de página *web* está en línea con los trabajos de Youssef et al. (2011) y Khalifa (2022). En este último se utiliza la variable página *web* como un proxy de la experiencia previa en TIC de la firma. Por su parte, en el caso de la implementación de canales digitales de venta el resultado indica que contar con comercio electrónico supone el desarrollo de competencias digitales que pueden traccionar el uso de otras tecnologías como el *software*. Estos hallazgos permiten validar la primera hipótesis de investigación (H1), el uso de *software* es mayor entre empresas con capacidades tecnológicas de base.

El resultado de los esfuerzos de innovación, la calificación de los trabajadores y la contratación de consultorías pone de manifiesto la impor-

tancia de construir y acumular capacidades que favorezcan el aprendizaje en la firma y traccionen la competitividad. Esto aporta evidencia en línea con otros trabajos que encuentran que tanto el gasto en innovación como la calificación de los trabajadores se asocian en forma directa al uso de TIC en general (Battisti et al., 2007; Youssef, Castillo Merino y Hadhri, 2012; Alderete, Jones y Morero, 2014; Giotopoulos et al., 2017) y al *software* en particular (Khalifa, 2022). La contratación de consultorías en gestión refleja la posibilidad de contar con conocimiento experto que mejora la capacidad de absorción de conocimiento y el aprendizaje de la firma, lo que favorece el uso de *software*. Estos resultados permiten validar la segunda hipótesis de investigación (H2), el uso de *software* es mayor entre empresas con capacidades acumuladas.

Por el lado de los factores estructurales, el uso de *software* se asocia positivamente al tamaño de la empresa. Esto está en línea con numerosos trabajos (Breard & Yoguel, 2013; Fabiani et al., 2005; Grazzi & Jung, 2019; Khalifa, 2022; Yoguel et al., 2004; Youssef et al., 2011, 2012; entre otros). En cuanto al sector, las diferencias son esperables debido a que aquellos intensivos en tecnología, como el I+D, tienen necesidades tecnológicas mayores. Además, las firmas pueden compartir información al interior del sector y/o a través de cámaras empresariales e instituciones del sistema científico-tecnológico. Este resultado está en línea con otros trabajos (Haller y Siedschlag, 2011; Grazzi y Jung, 2019). Esto permite validar la tercera hipótesis de investigación (H3), dado que el uso de *software* difiere con el tamaño y el sector al que pertenecen las empresas.

Los datos utilizados permiten incorporar el efecto del paso del tiempo, lo que da cuenta del avance que han experimentado las empresas en el periodo bajo análisis y el camino que aún les queda por recorrer. El coeficiente estimado indica que la informatización aumentó entre 2018 y 2023, lo cual en parte se debe a las necesidades surgidas en la pandemia por COVID-19, ya que la informatización se convirtió en una herramienta para enfrentar la crisis y transitar la recuperación (Liseras, Mauro y Graña, 2020; Mauro, Liseras y Graña, 2020; Denicolai, Zucchella y Magnani, 2021; Calza, Lavopa y Zagato, 2022; Jung y Katz, 2023). De esta manera, aceleró la utilización de las TIC en favor de la adaptación de los modelos

de negocio y las cadenas de valor a la era digital (Segura González, 2022). Este resultado aporta evidencia en línea con el trabajo de Youssef et al. (2011), en el cual encuentran que es más probable que las firmas adopten tecnologías con el tiempo. Esto permite validar la cuarta hipótesis de investigación planteada (H4).

A continuación, se presentan las probabilidades estimadas a partir del modelo para distintos estratos de tamaño de la empresa (Tabla 6). La tabla ilustra el efecto del paso del tiempo sobre la probabilidad de tener un uso alto de *software* al considerar una empresa perteneciente a distintos sectores de actividad que realiza esfuerzos en innovación, posee página *web*, tiene implementado *e-commerce*, contrata consultoría en gestión y tiene ocupados calificados igual a la media de la industria (28% sobre el total de ocupados). La probabilidad es mayor en 2023 comparada con 2018, independientemente del tamaño de la empresa y el sector. Por ejemplo, en las primeras dos filas de la tabla puede observarse que para una microempresa que pertenece al sector intensivo en recursos naturales la probabilidad de tener un uso alto de *software* en 2018 era de 0.56 mientras que en 2023 es de 0.71. A su vez, si se trata de una pequeña la probabilidad asciende a 0.74 y 0.84, y si es mediana al 0.89 y 0.94, respectivamente. En el caso de una microempresa que pertenece al sector intensivo en I+D la probabilidad de tener un uso alto de *software* en 2018 era de 0.80, mientras que en 2023 asciende a 0.89. En cambio, si es pequeña ésta era de 0.90 y 0.94, y asciende a 0.96 y 0.98, respectivamente, si es una empresa mediana.

Tabla 6. Probabilidades estimadas por estratos de tamaño

Variables		Probabilidad		
Tiempo	Sector	Micro	Pequeña	Mediana
2018	Recursos naturales	0.56	0.74	0.89
2023	Recursos naturales	0.71	0.84	0.94
2018	Trabajo	0.76	0.87	0.95
2023	Trabajo	0.86	0.93	0.97
2018	I+D	0.80	0.90	0.96

2023	I+D	0.89	0.94	0.98
2018	Escala	0.68	0.83	0.93
2023	Escala	0.80	0.90	0.96

Fuente: elaboración propia.

Nota: Probabilidades calculadas para una firma que realiza esfuerzos en innovación, cuenta con página web, tiene implementado e-commerce, contrata consultorías en gestión y tiene un porcentaje de ocupados calificados sobre el total igual a la media de la industria (28%).

V. Conclusiones

El objetivo de este trabajo es analizar los cambios en el uso de *software* en las empresas industriales de más de 5 ocupados del PGP en el período 2018-2023, así como determinar qué factores se asocian al distinto grado de informatización de las firmas. Por un lado, puede afirmarse que, entre 2018 y 2023, las empresas industriales del PGP se informatizaron y aumentaron la intensidad de uso de *software*. El incremento se produce en todas las áreas: gestión, producción y comercialización y *marketing*. Los resultados refuerzan que el uso de *software* en gestión constituye el primer paso de la informatización de las operaciones de la firma. Aun cuando la última área continúa siendo la más atrasada, fue la que experimentó la mayor variación en el periodo bajo análisis. Al respecto pueden mencionarse dos cuestiones. Por un lado, la informatización en dicha área puede requerir de una trayectoria digital previa en las firmas del PGP, dado que ninguna utiliza solo en ella. Por otro lado, la pandemia por COVID-19 puede ser una posible explicación para su mayor difusión en tanto estimuló la necesidad de mantener contacto con los clientes en momentos de restricción a la circulación. La evolución en la informatización de las empresas del PGP también muestra que, si bien existen diferencias por tamaño y sector, las microempresas han experimentado un importante avance desde 2018, así como las que pertenecen a sectores intensivos en recursos naturales y en trabajo. Por último, las demandas de nuevos sistemas informáticos se concentran en firmas que ya cuentan con áreas informatizadas, lo que abre un espacio para su integración.

Por otro lado, el modelo estimado permite validar las hipótesis de investigación planteadas (H1, H2, H3 y H4). El uso de *software* se asocia a las

capacidades tecnológicas de base (disponer de página *web* y tener implementado *e-commerce*), a las capacidades acumuladas por las empresas (esfuerzos de innovación, contar con trabajadores calificados en la empresa y contratar consultorías en gestión) y a factores estructurales (tamaño de la empresa y sector). Además, hay un efecto positivo del paso del tiempo, que si bien no es factible determinar qué parte puede atribuirse a la pandemia por COVID-19, es sabido que ésta aceleró el ritmo de digitalización de las empresas. Esto subrayó los beneficios del entorno digital aunque también los desafíos que supone profundizar la transformación digital hacia la adopción y el desarrollo de la Industria 4.0 (Vázquez, 2023).

Los resultados indican que el uso alto de *software* depende de las capacidades de las empresas, por lo cual, las firmas del PGP que estén preparadas para incorporar nuevas tecnologías deben transitar un recorrido cimentado tanto por sus capacidades acumuladas por decisiones estratégicas como por aquellas que devienen de su experiencia en tecnologías previas. Esto es relevante para avanzar en el proceso de transformación digital de las firmas. A tal efecto, los resultados brindan información clave para el diseño de acciones que acompañen este proceso en el entramado productivo del PGP. En primer lugar, puede mencionarse la sensibilización en las empresas sobre el impacto que –potencialmente– pueden tener las tecnologías en su operatoria y en el proceso productivo. Si bien la pandemia puede haber acelerado la incorporación, existe un número considerable de empresas que pueden identificarse como analógicas, lo que abre un espacio importante para la difusión de la información y el acompañamiento. En segundo lugar, apuntalar las capacidades surge como una implicancia relevante en este trabajo. En ello puede ser pertinente compartir información entre las empresas, mediante las asociaciones o cámaras y la proximidad con la oferta TIC local. En tercer lugar, contemplar las especificidades de las firmas, en términos del tamaño y el sector al que pertenecen, parecería ser esencial para diseñar líneas de política que promuevan efectivamente la digitalización.

Este trabajo realiza distintos aportes. Uno de ellos es la evidencia sobre los factores que se asocian a una tecnología relevante en el sendero de digitalización de las empresas, como el *software*, para un entramado pro-

ductivo importante de la Provincia de Buenos Aires. Al respecto, lo que diferencia a este trabajo de otros estudios en la temática es la evidencia para el uso de *software* en particular cuando la mayoría se refiere a las TIC en general, lo que permite puntualizar los factores que se asocian particularmente a la informatización de las áreas de la empresa. Otro es la evidencia a nivel firma sobre el efecto del paso del tiempo. Son escasos los estudios que lo abordan y, si bien sería deseable contar con más periodos temporales, el *pool* de datos permite iniciar investigaciones en esa línea. En cuanto a la literatura, la construcción del sendero de digitalización, con base en la discusión neoschumpeteriana y la más reciente de transformación digital, constituye un aporte para el estudio de las transformaciones tecnológicas a nivel firma en economías de desarrollo intermedio, como el PGP. Además, los resultados refuerzan dicha discusión conceptual, lo que permite continuar el análisis en el contexto de la Industria 4.0.

En trabajos futuros se propone continuar el análisis con la estimación de modelos que utilicen como variable dependiente la informatización específica en el área de producción, orientada a profundizar el estudio de la competitividad de las firmas del PGP.

Contribución de autoría

Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción – revisión y edición: Lizzie Marcel y Natacha Liseras.

Administración del proyecto: Natacha Liseras.

Adquisición de fondos: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Recursos: proyecto financiado por Universidad Nacional de Mar del Plata.

Redacción – borrador original: Lizzie Marcel.

VI. Referencias bibliográficas

- Agresti, A. (2007). *An Introduction to Categorical Data Analysis*. 2nd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Ltd.
- Alderete, M.V., Jones, C., & Morero, H.A. (2014). Factores explicativos de la adopción de las TIC en tramas productivas automotriz y siderúrgica de Argentina. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, 37, 1-40. <https://doi.org/10.14482/pege.37.7019>
- Alfonso Ruiz, F. J., Martínez Caro, E. y Cegarra, J. G. (2018). La Transformación Digital De Los Sistemas Lean a Través De La Industria 4.0. Un Caso Práctico. *Economía Industrial*, 409, 25-35.
- Aral, S., Brynjolfsson, E., & Wu, D. J. (2006). Which came first, it or productivity? the virtuous cycle of investment and use in enterprise systems. En *Twenty Seventh Conference on Information Systems*. Milwaukee, 9-33.
- Ascúa, R.A. (2021). Industry 4.0 in manufacturing SMEs of Argentina and Brazil. *Journal of the International Council for Small Business*, 2(3), 203-222. <https://doi.org/10.1080/26437015.2021.1899773>
- Basco, A. I., Béliz, G., Coatz, D., y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0. Fabricando el futuro, Unión Industrial Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Battisti, G. Hollenstein, H., Stoneman, P. L., & Woerter, M. (2007). Inter and intra firm diffusion of ICT in the United Kingdom (UK) and Switzerland (CH) an internationally comparative study based on firm-level data. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(8), 669-687. <https://doi.org/10.1080/10438590600984026>
- Boschma, R. & Martin, R. (2007). Constructing an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 7(5), 537-548. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm021>
- Breard, G. y Yoguel, G. (2013). Patrones de incorporación de TIC en el tejido empresarial argentino: factores determinantes. En Novick, M. y Rotondo, S. (eds.) *El desafío de las TIC en Argentina: crear capacidades para la generación de empleo*. Santiago: CEPAL, 207-246.
- Calza, E., Lavopa, A., & Zagato, L. (2022). *Advanced digital technologies and industrial resilience during the COVID-19 pandemic: A firmlevel perspective*. 008. Maastricht.
- Chudnovsky, D., López, A., & Pupato, G. (2006). Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001). *Research Policy*, 35(2), 266-288. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.10.002>
-

-
- Civetta, A. M., Mauro, L. M., y Manzo, F. (2023). Transitando el camino de la transformación digital: lecciones de la industria automotriz argentina. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, (27), 105-142.
- Denicolai, S., Zucchella, A., & Magnani, G. (2021). Internationalization, digitalization, and sustainability: Are SMEs ready? A survey on synergies and substituting effects among growth paths. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120650. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120650>
- Dini, M., Gligo, N. Patiño, A. (2021). *Transformación digital de las mipymes. Elementos para el diseño de políticas*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/items/6692334e-4433-445e-ad2f-6fc5baa5b0d8>
- Engelstätter, B. (2012). It is not all about performance gains - enterprise software and innovations. *Economics of Innovation and New Technology*, 21(3), 223-245. <https://doi.org/10.1080/10438599.2011.562359>
- Fabiani, S., Schivardi, F. & Trento, S. (2005). ICT adoption in Italian manufacturing: Firm-level evidence. *Industrial and Corporate Change*, 14(2), 225-249. <https://doi.org/10.1093/icc/dth050>
- García-Moreno, M. B. García-Moreno, S. M., Nájera-Sánchez, J. J., & De Pablos Heredero, C. (2018). The impact of organizational factors on e-business adoption: An empirical analysis. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(3), 466-496. <https://doi.org/10.3926/jiem.2378>
- Geroski, P. A. (2000). Models of technology diffusion. *Research Policy*, 29, 603-625. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00092-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00092-X)
- Giotopoulos, I., Kontolaimou, A., Korra, E., & Tsakanikas, A. (2017). What drives ICT adoption by SMEs? Evidence from a large-scale survey in Greece. *Journal of Business Research*, 81(December 2016), 60-69. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.08.007>
- Grabowski, W., & Stawasz, E. (2023). Business consulting, knowledge absorptive capacity, and innovativeness: A triangular model for micro and small enterprises in Poland. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 19(1), 7-40.
- Graña, F. M., Gonzalez Barros, A., Liseras, N., Mauro, L. M., Calá, C. D., y Belmartino, A. (2019). *MGP Mapa Productivo. Principales resultados 2018*. Mar del Plata. <http://nulan.mdp.edu.ar/3176/1/mgp-mapa-productivo.pdf>
- Grazzi, M., & Jung, J. (2019). What are the drivers of ICT diffusion? evidence from Latin American firms. *Information Technologies and International Development*, 15, 34-48.
-

- Haller, S. A., & Siedschlag, I. (2011). Determinants of ICT adoption: Evidence from firm-level data. *Applied Economics*, 43(26), 3775-3788. <https://doi.org/10.1080/00036841003724411>
- Hitt, L. M., Wu, D. J., & Zhou, X. (2002). Investment in enterprise resource planning: Business impact and productivity measures. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 71-98. <https://doi.org/10.1080/07421222.2002.11045716>
- Hollenstein, H., & Woerter, M. (2008). Inter- and intra-firm diffusion of technology: The example of E-commerce. An analysis based on Swiss firm-level data. *Research Policy*, 37(3), 545-564. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.006>
- Jung, J. y Katz, R. (2023). *Impacto del COVID-19 en la digitalización de América Latina*. Santiago.
- Khalifa, A. B. (2022). Inter- and Intra-firm Diffusion of Technology: the Example of Software, Hardware, and Network Communications Empirical Evidence for Tunisian Manufacturing Firms. *Journal of the Knowledge Economy*, 13, 236-263. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00718-1>
- Kotelnikov, V. (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT, Asia-Pacific Development Information Programme*. Thailand: United Nations Development Programme – Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP) and Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development (APCICT).
- Liseras, N., Mauro, L. M. y Graña, F. M. (2020). *Segundo informe sobre el impacto de las medidas de aislamiento social preventivo en el sector productivo del Partido de General Pueyrredón*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Mansfield, E. (1963a). Intrafirm Rates of Diffusion of an Innovation. *The MIT Press*, 45(4), 348-59.
- . (1963b). The speed of response of firms to new techniques. *The Quarterly Journal of Economics*, 77(2), 290-311.
- Marcel, L. (2024). *El uso de software en la industria del Partido de Gral. Pueyrredon y su relación con la competitividad*. Universidad de Buenos Aires. [Tesis de Maestría].
- Marcel, L., Mauro, L. M., y Liseras, N. (2022). Factores asociados al uso de software en áreas estratégicas y complementariedad con la innovación: evidencia a nivel firma para el Partido de Gral. Pueyrredón. *FACES*, 28(58-59). <http://nulan.mdp.edu.ar/3729/>
-

-
- Mauro, L. M., Liseras, N., y Graña, F. M. (2020). Impacto, desafíos y oportunidades de la pandemia COVID-19 en la industria del Partido de General Pueyrredón. En *XXV Reunión Anual de la Red PyMEs-MERCOSUR*, 155-165.
- Ministerio de Economía y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. (2022). *Mapa Productivo-Laboral Argentino*. Consultado el 5 de abril de 2024. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/cep/tableros-interactivos>
- Molina, M., Rotondo, S., y Yoguel, G. (2013). "El impacto de las TIC en la productividad del trabajo: algunos indicios para las PyME del sector manufacturero argentino.", en Novick, M. y Rotondo, S. (eds.) *El desafío de las TIC en Argentina: crear capacidades para la generación de empleo*. 1era ed. Santiago: Naciones Unidas, pp. 107-135.
- Morakanyane, R., Grace, A. A., & Reilly, P. O. (2017). Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. En A. Pucihar, M. Kljajić Borštnar, C. Kittl, P. Ravesteijn, R. C. & R.B. (ed.) *30th bled econference: digital transformation – from connecting things to transforming our lives*. Bled: University of Maribor Press, 424-444. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.30>
- Motta, J., Moreno, H., y Ascúa, R. (2019). *Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina*. LC/TS.2019/93. Santiago.
- Novick, M., Roitter, S., y Erbes, A. (2003). Empleo y organización del trabajo en el marco de la difusión de TIC en la industria manufacturera Argentina. En *Sexto Congreso Nacional de Estudios del Trabajo*, p. 27.
- Novick, M., Rotondo, S., y Yoguel, G. (2013). Cambio estructural, conductas tecnológicas y empleo. El tránsito hacia un estudio más complejo de las TIC en la Argentina. En Novick, M. y Rotondo, S. (eds.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. Santiago: CEPAL, 17-41.
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14(1), 110-121.
- Omrani, N. Rejeb, N., Maalaoui, A., Dabić, M., y Kraus, S. (2022). Drivers of digital transformation in SMEs. *IEEE transactions on engineering management*, 71, 5030-5043. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3215727>
- Park, J.-H., & Seo, Y.W. (2020). The effect of management consulting service characteristics on business performance through absorption capacity and innovation willingness of SMEs. *Journal of Digital Convergence*, 18(10), 163-173.
-

- Peirano, F., y Suárez, D. (2005). Las TICs mejoran el desempeño de las PyMEs. ¿Somos capaces de explicar cómo lo hacen? En *Símposio sobre la Sociedad de la Información*, 1-19.
- . (2006). TICs y empresas: propuestas conceptuales para la generación de indicadores para la sociedad de la información. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 3(2), 123-141.
- Relich, M. (2017). The impact of ICT on labor productivity in the EU. *Information Technology for Development*, 23(4), 706-722. <https://doi.org/10.1080/02681102.2017.1336071>
- Rivas, D., y Stumpo, G. (2013). Las TIC en el tejido productivo de América Latina. En Novick, M. y Rotondo, S. (eds.) *El desafío de las TIC en Argentina: crear capacidades para la generación de empleo*. Santiago: CEPAL, 43-77.
- Rotondo, S., Breard, G., y Yoguel, G. (2013). Uso y difusión de las TIC en el tejido empresarial argentino: resultados de una encuesta en los sectores de la industria, el comercio y los servicios. En Novick, M. y Rotondo, S. (eds.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. Santiago de Chile: CEPAL, 137-180.
- Sarbu, M. (2014). *Software, Firm Performance and Work Organisation: An Empirical Analysis*. Universidad Des Saarlandes.
- Segura González, S. (2022). Industria 4.0 en Centroamérica: estado actual y esfuerzos para su acercamiento a las PYMES ante los nuevos retos y oportunidades post COVID-19. *Revista de Fomento Social*, 77(1), 23-39.
- Taştan, H., & Gönel, F. (2020). ICT labor, software usage, and productivity: firm-level evidence from Turkey. *Journal of Productivity Analysis*, 53(2), 265-285. <https://doi.org/10.1007/s11123-020-00573-x>
- Vázquez, D. (2023). De las tic y la digitalización a la industria 4.0 y la transformación digital. En Baruj, G. (ed.) *Tecnologías para la transformación digital*. CIECTI, p. 202.
- Vera, Á. B. (2006). Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC. *Capic Review*, (4), 16.
- Waters, J. (2017). Determinants of initial technology adoption and intensification: evidence from Latin America and the Caribbean. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(4), 334-352. <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1196970>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2nd ed. The MIT Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv5rdzwc.1>
-

-
- . (2013). *Introducción a la Econometría*. 5th ed, Cengage Learning. 5th ed. Cengage Learning.
- Wu, J. H. & Wang, Y-M. (2007). Measuring ERP success: The key-users' viewpoint of the ERP to produce a viable IS in the organization. *Computers in Human behavior*, 23(3), 1582-1596.
- Yoguel, G. Novick, M., Milesi, D., y Borello, J. (2004). Información y conocimiento: La difusión de las TIC en la industria manufacturera argentina. *Revista de la CEPAL, Abril*(82), 139-156. <https://doi.org/10.18356/d7e97744-es>
- Youssef, A. B., Castillo Merino, D., & Hadhri, W. (2012). Determinants of Intra-firm diffusion process of ICT: theoretical sources and empirical evidence from Catalan firms. En Allegrezza, S. y Dubrocard, A. (eds.) *Internet Econometrics*. 1st ed. Palgrave Macmillan, 288-313. <https://doi.org/10.1057/9780230364226>
- Youssef, A. B., Hadhri, W., & M'Henni, H. (2011). Intra-Firm Diffusion of Innovation: Evidence from Tunisian SMEs Regarding Information and Communication Technologies. *Middle East Development Journal*, 3(1), 75-97. <https://doi.org/10.1142/s1793812011000338>
-