

## Diversidad productiva, sectores difusores de progreso técnico y desempeño regional en Argentina entre 2008 y 2018

Matías Mancini<sup>1</sup>, Federico Jelinski<sup>2</sup>, Pablo Lavarello<sup>3</sup>

DOI: 10.13043/DYS.90.6

### Resumen

Este artículo estudia empíricamente la incidencia de la diversificación productiva sobre el desempeño económico regional en Argentina entre los años 2008 y 2018. Asumiendo que los derrames (*spillovers*) de conocimiento tecnológico entre actividades requieren cercanía en la base de conocimientos, se distingue entre la diversificación productiva relacionada (DR) y la no relacionada (DnR), las cuales se estiman con indicadores de entropía. Se realizan estimaciones econométricas para explicar la dinámica del empleo y los salarios (como variable *proxy* de productividad) a partir de los niveles de diversificación regional. Los resultados sugieren que la DR incide positivamente en el empleo y los salarios a escala regional, mientras que la DnR contribuye a mantener el empleo frente a contracciones macroeconómicas. No se encuentra evidencia para sostener que las tecnologías transversales (metalmecánica y TIC) contribuyan a potenciar los efectos de la DR sobre el desempeño regional, aunque el *software* sí favorecería la presencia de externalidades entre actividades tecnológicamente distantes.

**Palabras clave:** diversidad relacionada, diversidad no relacionada, empleo y productividad regional, entropía, derrames de conocimiento tecnológico, Argentina.

**Clasificación JEL:** R11, O18, C31.

---

1 Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: matiasmancini@gmail.com.ar.

2 Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: fjelinski@conicet.gov.ar.

3 Centro de Estudios Urbano Regional (CEUR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: plavarello@conicet.gov.ar.

Este artículo fue recibido el 19 de enero del 2021, revisado el 11 de julio del 2021 y finalmente aceptado el 29 de diciembre del 2021.

# Productive diversity, technology spillover sectors, and regional performance in Argentina between 2008 and 2018

Matías Mancini<sup>4</sup>, Federico Jelinski<sup>5</sup>, Pablo Lavarello<sup>6</sup>

DOI: 10.13043/DYS.90.6

## Abstract

This paper empirically analyzes the incidence of productive diversification on regional performance in Argentina between 2008 and 2018. Assuming that spillovers between productive activities requires proximity in the knowledge base, a distinction is made between related and unrelated productive diversification, which are estimated using entropy indicators. Econometric estimations are performed to explain the dynamics of employment and wages (as proxy for productivity) by the levels of related and unrelated regional diversification. Findings suggest that related diversification has a positive impact on employment and wage dynamics at the regional level, while unrelated diversification contributes to maintaining regional employment during macroeconomic contractions. No empirical evidence is found supporting that general purpose technology (such as mechanical engineering and ICTs) enhances the effects of related diversification on regional performance. It is observed, however, that the software sector enables the presence of externalities between technologically distant activities.

*Keywords:* Related variety, unrelated variety, regional employment and productivity, entropy, technology spillovers, Argentina.

*JEL Classification:* R11, O18, C31.

---

4 Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Email: matiasmancini@gmail.com.ar.

5 Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Email: fjelinski@conicet.gov.ar.

6 Centro de Estudios Urbano Regional (CEUR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Email: plavarello@conicet.gov.ar.

This paper was received on January 19, 2021, revised on July 11, 2021, and finally accepted on December 29, 2021.

## Introducción

La literatura sobre cambio tecnológico ha prestado atención recientemente a la tensión entre la reestructuración del espacio resultante de la difusión de nuevas tecnologías transversales y ciertas inercias que explican la persistencia de los patrones de especialización existentes en las estructuras productivas regionales (Martin y Sunley, 2006). Según los trabajos seminales de la literatura crítica sobre economía regional, el espacio geográfico se va (re)configurando como una entidad compuesta en la que coexisten remanentes del pasado con elementos de lo nuevo (Massey, 1995).

De esta manera, aun cuando las estructuras productivas regionales tienden a modificarse por cambios en el modo u organización de la producción o por innovaciones tecnológicas mayores, los patrones de especialización tienden a autorreproducirse en lo que la literatura neoschumpeteriana ha denominado procesos *dependientes de la trayectoria* (*path dependence*) (Martin y Sunley, 2006).

Apoyados en distintos indicadores, ciertos trabajos han prestado atención a la importancia de estos procesos de inercia en las estructuras productivas. Al respecto, han planteado que las nuevas tecnologías no necesariamente tienden a cambios drásticos y que las regiones que más posibilidades tienen de expandirse mediante el cambio tecnológico son las que cuentan con mayor *diversificación en actividades relacionadas*, esto es, en las que existe similitud y complementariedad entre las bases de conocimiento tecnológico de distintas ramas de una misma industria (Frenken *et al.*, 2007). Según esta literatura, la difusión (*spillovers*, 'derrames') de conocimiento tecnológico a escala regional requiere que las actividades productivas sean tecnológicamente cercanas. En ese sentido, la diversidad relacionada es la que promovería el crecimiento mediante la creación de nuevas empresas y empleos en las regiones.

Un aspecto no estudiado por esta literatura es el papel central que, dado su potencial de generar rendimientos crecientes externos, tienen ciertos sectores en la difusión intersectorial de los paradigmas tecno-económicos (Freeman y Perez, 1988).

En este sentido, trabajos empíricos sobre países desarrollados estudiaron los sectores de proveedores especializados en las ramas de ingeniería asociadas a la metalmecánica o ciertas actividades ligadas a las tecnologías de la

información y la comunicación (TIC), como los servicios de *software* e informática que, al generar la difusión intersectorial de tecnología, pueden reforzar los efectos de la diversificación productiva (Bell y Pavitt, 1993; Pavitt, 1984).

Ciertos trabajos de la Cepal buscaron incorporar estos hallazgos en el análisis de las dinámicas industriales de los países en desarrollo, a fin de dar cuenta del papel de estas actividades en el cambio estructural en América Latina (Katz y Stumpo, 2001). En particular, en estructuras productivas regionales con alta especialización en sectores vinculados a las materias primas y con altos grados de heterogeneidad estructural, como es el caso de Argentina, cabe indagar si estas ramas, que operan como vectores de difusión intersectorial del progreso técnico, refuerzan los aumentos de productividad y de empleo regional.

En la Argentina, existen pocos trabajos empíricos que hayan estudiado los efectos de la diversidad productiva en el desarrollo (Belmartino y Calá, 2020; Rotondo *et al.*, 2016). En este sentido, el presente trabajo se propone profundizar en esta línea de investigación empírica a partir de incorporar el efecto de la diversificación relacionada y no relacionada en la expansión de distintas regiones y de examinar cómo estos procesos pueden ser reforzados por la presencia de sectores difusores del progreso técnico. A tal fin, se recurre a la base de datos sobre empleo industrial en 85 áreas económicas locales (AEL), elaborada por el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina (MTEySS) a partir de los registros del Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA).

Este trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección I, se presenta el marco conceptual para el estudio de los efectos de la diversidad relacionada y no relacionada. En la sección II, se hace una revisión de los trabajos empíricos que, a partir de indicadores de entropía, estimaron estos efectos. Luego se presentan las hipótesis (sección III), la metodología (sección IV) y los resultados obtenidos (sección V). Finalmente, se ofrece una discusión sucinta sobre los principales resultados e interrogantes de investigación futura (sección VI).

## I. Marco conceptual

La relación entre diversidad productiva y desarrollo económico es una cuestión que ha despertado en años recientes un renovado interés en la literatura sobre el desarrollo regional de los países desarrollados. El tratamiento regional de esta

cuestión se centra en las externalidades derivadas de las economías de aglomeración o localización y, principalmente, en los derrames (*spillovers*) de conocimiento tecnológico entre empresas y actividades localizadas espacialmente.

Según esta literatura, es posible distinguir varios tipos de relaciones entre la diversificación de la estructura productiva y el desarrollo económico, dependiendo de si involucra cambios en la estructura productiva de largo plazo o si se focaliza en los efectos de externalidades tecnológicas y pecuniarias para una estructura dada en el mediano plazo.

En la primera perspectiva, el aumento de la diversidad de actividades contrarresta el efecto del progreso técnico sobre el desempleo y, de esta manera evita (o posterga), el estancamiento (Pasinetti, 2009). Según este enfoque, la diversificación productiva, al aumentar la cantidad de sectores, permite absorber a los trabajadores que quedan ociosos debido al aumento de la productividad y a la saturación de los sectores a medida que maduran. Este vínculo de largo plazo entre aumento de la diversidad y crecimiento económico da cuenta de los procesos desiguales de desarrollo urbano-regional propios de la industrialización clásica. Mientras que la diversificación industrial se localizaba generalmente en las áreas urbanas, las amplias áreas rurales quedaban encerradas en una especialización basada en actividades con menores ritmos de aumento de la productividad y elasticidad de la demanda. Si bien estos procesos son de indudable importancia en el periodo de posguerra, la experiencia reciente permite preguntarse si, incluso en regiones alejadas de las grandes metrópolis, se manifiestan procesos de diversificación en actividades conexas a actividades rurales con potencial para aumentar el empleo y la productividad.

En el caso de Argentina, caracterizada por una estructura productiva regional altamente desigual, ciertos trabajos reflejan que la desindustrialización temprana se tradujo en procesos incompletos de diversificación industrial en las regiones con una base industrial mayor, al tiempo que las regiones con industrias de menor tamaño avanzaban hacia una diversificación en actividades conexas a la agricultura y a otras actividades intensivas en recursos naturales (Rotondo *et al.*, 2016).

En la segunda perspectiva, la de mediano plazo, ciertos trabajos sobre países desarrollados han estudiado los efectos de la diversidad regional sobre el desarrollo (Boschma *et al.*, 2012; Boschma y lammarino, 2009; Frenken *et al.*, 2007;

Hartog *et al.*, 2012). Para ello, prestan atención al papel que pueden tener los derrames (*spillovers*) de conocimiento tecnológico entre firmas colocalizadas que pertenecen a actividades tecnológicamente similares, y, por lo tanto, agrupadas en un mismo sector, y entre firmas pertenecientes a distintos sectores de las actividades manufactureras y de servicios. Distinguen, entonces, dos tipos de diversidad en la estructura productiva regional.

**Diversidad relacionada (DR).** Más allá de los límites empíricos que plantea la asimilación de un sector a un conjunto de actividades tecnológicamente similares, la existencia de "diversidad relacionada" parte del supuesto de que empresas que pertenecen a distintas ramas dentro de un mismo sector más agregado (en grado decreciente con la agregación) comparten capacidades y conocimientos propios de sus actividades específicas (por ejemplo, una autopartista y una empresa de maquinaria agrícola, que pertenecen ambas al sector metalmeccánico). Este efecto de externalidades se inspira en los aportes del desarrollo urbano, que luego fueron adoptados por la literatura sobre desarrollo económico regional para indicar que, cuando la variedad es relacionada, tiene efectos sobre la posibilidad de expandir la productividad y el empleo (Jacobs, 1969). Un aspecto de esta relación entre variedad y desarrollo es que ella solo opera cuando existen complementariedades tecnológicas entre actividades, de modo que una región que cuenta con un conjunto de actividades complementarias tendrá un mayor crecimiento que otra que carece de ellas.

**Diversidad no relacionada (DnR).** Un segundo tipo de relación entre diversidad y desarrollo hace menos hincapié en los aspectos asociados a las externalidades de conocimiento y, en su lugar, asimila la variedad a una cartera de inversiones. En este sentido, se sostiene que aquellas regiones con una mayor diversidad de actividades poseen mayores probabilidades de mantener el crecimiento y el empleo (o de contener el desempleo) ante las fluctuaciones macroeconómicas en comparación con una región especializada en unas pocas actividades. Esta perspectiva, como se verá más adelante, será sumamente relevante en el contexto de un país como la Argentina, en el que las amplias fluctuaciones macroeconómicas condicionan cualquier estrategia de desarrollo regional al truncar las capacidades tecno-productivas acumuladas en los periodos de expansión. Cabe esperar que esta diversificación, aunque no se sustenta en complementariedades y en la generación de nuevas capacidades, permita mantener, en contextos recesivos, las capacidades acumuladas previamente como consecuencia de una mayor probabilidad de supervivencia a choques externos adversos.

Estas explicaciones del vínculo entre diversificación y crecimiento regional se circunscriben a periodos temporales en los que es muy difícil que se produzcan procesos de cambio estructural. En ese plazo temporal, dicho vínculo genera posibilidades de aumento en la productividad o en el empleo basadas en la existencia de complementariedades entre actividades tecnológicamente más o menos próximas, debidas a aprendizajes tecnológicos en procesos o en productos de carácter incremental. De la misma manera, en el mediano plazo, es posible que una estructura productiva con un determinado grado de diversidad tenga mayores probabilidades de resistir al mayor desempleo causado por factores macroeconómicos de demanda efectiva que a problemas de desempleo estructural.

Un aspecto que no es analizado por la literatura sobre diversidad y desarrollo en los países industrializados es el patrón de especialización sectorial de las distintas regiones y cómo este puede reforzar los efectos de la diversificación en el aumento del empleo y de la productividad. En los países industrializados con estructuras productivas diversas y con bajos grados de heterogeneidad, el aumento no es bloqueado por factores estructurales. En contraste, en países con una alta especialización en materias primas y altos grados de heterogeneidad, es muy posible que las regiones encuentren límites asociados a la debilidad de los procesos endógenos de difusión intersectorial del conocimiento y progreso técnicos.

La Cepal ha estudiado esta cuestión en los países de América Latina. Ha dado así lugar a estudios sobre las implicaciones regionales de la heterogeneidad y de los procesos incipientes de cambio estructural (Riffo, 2013). En esta perspectiva, es de esperar que, en estructuras productivas heterogéneas como la de Argentina, la especialización de las regiones en actividades manufactureras intensivas en recursos naturales, especialmente en materias primas agrícolas, condicione la evolución del empleo y la productividad.

Ciertos trabajos sostienen que en la industria manufacturera hay sectores con mayor potencial de difusión intersectorial de tecnología que facilitan avanzar en el proceso de cambio estructural (Katz y Stumpo, 2001).

A partir de estos trabajos, cabe indagar sobre cómo distintos patrones sectoriales de innovación afectan las dinámicas regionales. Según Pavitt (1984), los sectores de proveedores especializados, en los que predominan las capacidades

ingenieriles, tienen el potencial de generar efectos transversales. Bell y Pavitt (1993), frente a la difusión de nuevos paradigmas tecnológicos asociados a las TIC, plantean que las actividades intensivas en estas nuevas tecnologías también pueden tener ese papel.

En ese sentido, mientras que los paradigmas tecno-económicos prevalecientes desde el siglo XIX se apoyaron en ramas de la ingeniería intensivas en producción de máquinas (y en particular máquinas-herramienta) como sectores difusores del progreso técnico, gracias a la difusión de las TIC como nueva tecnología transversal, las nuevas ramas de la microelectrónica y del *software* se constituyen como vectores de la difusión tecnológica en los sectores tradicionales. Esto lleva a indagar sobre si la especialización en sectores intensivos en ingeniería, propia del paradigma del motor de combustión, o en los servicios intensivos en información (como el *software*), propia del paradigma de las TIC, refuerzan los efectos de la diversificación regional, dado su papel como vectores de difusión de las tecnologías transversales.

En la Argentina existen trabajos que han estudiado la incorporación de tecnologías transversales a la estructura productiva tradicional<sup>7</sup>. Al respecto, se ha señalado que los procesos de difusión intersectorial de tecnología en tramas industriales tradicionales requieren capacidades de absorción de tecnología y articulación entre firmas de distintas ramas (Barletta *et al.*, 2013; Barletta *et al.*, 2012; Lavarello, *et al.*, 2010; Yoguel, *et al.*, 2008).

Esta investigación busca complementar estos resultados, examinando si los sectores difusores de conocimiento refuerzan los efectos de aprendizaje señalados por esta literatura según distintos grados de diversidad relacionada (DR) o no relacionada (DnR). Por ejemplo, en una estructura productiva regional con alta variedad no relacionada de actividades de la trama automotriz (o de maquinaria agrícola) y del sector de la electrónica, la presencia de actividades de *software* y de sistemas para la automatización de procesos puede reforzar la presencia de externalidades intersectoriales y contribuir así al aumento de la productividad y del empleo en la trama regional.

---

7 A modo de ejemplo, se pueden mencionar la adopción de las TIC, y de nuevas tecnologías asociadas a la industria 4.0, en el sector lácteo y en la industria de maquinaria agrícola (Erbes *et al.*, 2019); la incidencia de nuevas tecnologías en industrias maduras, como es el caso de la petroquímica (Gorenstein *et al.*, 2018); y el papel de los sectores intensivos en ingeniería (maquinaria agrícola) como vector de difusión de técnicas de siembra directa y de nuevas oportunidades tecnológicas en el sector agrícola (Lavarello y Goldstein, 2011).



Por último, cabe mencionar que, dada la importancia en Argentina de sectores que utilizan procesos biológicos (actividades agropecuarias o procesos de fermentación y/o cultivo celular en las industrias farmacéutica y alimentaria), convendría interrogarse sobre el papel de nuevas ramas difusoras de las técnicas biotecnológicas. No obstante, existen razones asociadas, por un lado, al grado de difusión de las biotecnologías como actividad transversal y, por el otro, a la ausencia de fuentes de información sectorial desagregadas de estas actividades que impiden captar sus efectos.

En los últimos años, en la literatura se ha desarrollado un debate sobre la posibilidad de que esté emergiendo, de forma paralela al paradigma tecno-económico de las TIC, un nuevo paradigma tecno-económico asociado a la biotecnología (Tylecote, 2019). Al respecto, la existencia de desajustes entre las nuevas tecnologías y las instituciones ha limitado la difusión transversal de su enorme potencial, lo que ha limitado su radio de acción a actividades de base biológica.

## II. Antecedentes empíricos y metodológicos

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo de Frenken *et al.* (2007) introduce como novedad la utilización del indicador propuesto por Theil, basado en la entropía<sup>8</sup>, para estimar el grado de diversidad productiva de las regiones. Su principal ventaja frente a los indicadores tradicionales de diversificación, como el índice de HH o el de especialización relativa, es que permite descomponer la diversidad productiva de una región (D) en dos clases, con cierta independencia potencial en su comportamiento, que se corresponden con los dos tipos de diversidad mencionados en la sección anterior: diversidad relacionada (DR) y diversidad no relacionada (DnR). De este modo, la diversidad productiva total entre actividades en una región viene dada por la ecuación 1:

$$D = \sum_{i=1}^I p_i \cdot \log_2 \left( \frac{1}{p_i} \right) = DnR + DR \quad (1)$$

8 Se basa en la ecuación de la entropía desarrollada por Shannon (1948). El valor de estos indicadores queda expresado en unidades de "dígitos binarios" (bits). Su valor mínimo sería 0, en el caso de que la industria regional se concentrara totalmente en una única división (sector) o clase (actividad), y, a partir de allí, puede tomar un rango continuo de valores positivos hasta un máximo teórico que depende de la cantidad de divisiones (sectores) y clases (actividades) especificadas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, revisión 3 (CIIU, rev. 3).

Donde  $i$  es cada una de las  $I$  actividades productivas consideradas<sup>9</sup> y  $p_i$  es el peso de estas en el empleo total de la región. En esta investigación, las actividades corresponden a aquellas identificadas con códigos de 4 dígitos en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, revisión 3 (CIIU, rev. 3)<sup>10</sup>.

Por su parte, la DnR de una región se mide usando la misma fórmula, pero evaluada en el nivel de agregación sectorial mayor, es decir, usando la ecuación 2:

$$DnR = \sum_{j=1}^J P_j \cdot \log_2 \left( \frac{1}{P_j} \right) \quad (2)$$

Donde  $j$  identifica a los  $J$  sectores productivos (que en esta investigación corresponden a los códigos de 2 dígitos de la CIIU, rev. 3). Cada sector  $j$  agrupa un subconjunto ( $S_j$ ) de  $i$  actividades<sup>11</sup>. Por su parte,  $P_j$  es el peso del empleo del sector  $j$  en el empleo total de la región:  $P_j = \sum_{i \in S_j} p_i$ . Esto significa que el peso de un cierto sector en el empleo de la región equivale a la sumatoria del peso de las actividades agrupadas en dicho sector<sup>12</sup>.

Finalmente, la  $DR$  consiste en la suma ponderada de los indicadores de entropía calculados para cada uno de los sectores. La ponderación se basa en el peso que posee cada sector en el empleo agregado regional. Se calcula, pues, usando la ecuación 3:

$$DR = \sum_{j=1}^J P_j \cdot H_j \quad (3)$$

9 Por ejemplo, "Fabricación de vehículos automotores" (código 3410); "Fabricación de carrocerías para vehículos automotores y la fabricación de remolques y semirremolques" (código 3420); y "Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y sus motores" (código 3430). En la CIIU, rev. 3, las actividades son referidas como clases, mientras que los sectores son referidos como divisiones (en el Anexo 1, se presenta el listado de sectores y actividades con sus correspondientes códigos).

10 Cabe aclarar, como se puede evidenciar en el Cuadro 1, que este no es un criterio uniforme entre los trabajos que miden la diversificación regional a través de indicadores de entropía (diferentes autores identifican las actividades con códigos de diferente extensión: 2, 3, 4 o 5 dígitos).

11 Así, por ejemplo, el sector automotriz (código 34) agrupa cinco actividades: "Fabricación de vehículos automotores" (código 3410); "Fabricación de carrocerías para vehículos automotores y fabricación de remolques y semirremolques" (código 3420); y "Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y sus motores" (código 3430).

12 Así, por ejemplo, el peso del sector automotriz (código 34) en el total del empleo industrial en una región equivale a la sumatoria de las participaciones en el empleo de las actividades cuyos códigos son 3410, 3420 y 3430.

Donde  $H_j$  es el indicador de entropía entre actividades dentro de cada sector, el cual se estima según la ecuación 4:

$$H_j = \sum_{i \in S_j} \frac{p_i}{P_j} \cdot \log_2 \left( \frac{1}{\frac{p_i}{P_j}} \right) \quad (4)$$

Por lo tanto, la  $DR$  se obtiene a partir del cálculo de la diversidad entre actividades dentro de cada uno de los sectores<sup>13</sup>. Dicho cálculo se hace para cada sector  $j$  y, posteriormente, como muestra la ecuación 3, se suman los indicadores sectoriales de  $DR$  de acuerdo con la ponderación de cada sector en el empleo total del AEL.

De esta forma, la  $DR$  busca estimar la diversificación productiva entre actividades cercanas tecnológicamente. El supuesto es que las actividades que pertenecen a un mismo sector poseen mayor proximidad en su base de conocimientos tecnológicos que actividades que pertenecen a distintos sectores<sup>14</sup>. Por consiguiente, el indicador de  $DR$  busca estimar el potencial que posee una región para generar derrames que requieren proximidad tecnológica.

Por su parte, la  $DnR$  mide la diversidad entre sectores tecnológicamente "distantes". Y es un indicador del grado de protección de la región frente a choques externos, de acuerdo con lo planteado en el marco teórico (sección II).

A partir del trabajo de Frenken *et al.* (2007), varios artículos empíricos estudiaron el impacto de la diversidad productiva en el desempeño regional. Estos trabajos comparten en común la misma motivación o inquietud de investigación (la diversidad regional), el uso de indicadores de entropía para medir la variedad en la estructura productiva y la econometría como método para comprobar sus hipótesis.

13 Así, por ejemplo, usando la ecuación 4 se calcula la diversidad entre las actividades 3410, 3420 y 3430, que conforman el sector automotriz (código 34).

14 Así, por ejemplo, se asume que la base de conocimientos tecnológicos de la actividad "Fabricación de vehículos automotores" (código 3410) tiene mayor proximidad con la base de la actividad "Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y sus motores" (código 3430) que con la base de la actividad "Elaboración de productos de molinería" (código 1531).

No obstante, pueden encontrarse también diferencias importantes en cuestiones metodológicas, las cuales, en algunos casos, responden a limitaciones de los datos disponibles y, en otros, a las hipótesis particulares de investigación planteadas. Estas diferencias se dan en varias dimensiones: en la variable elegida para calcular la entropía y estimar la diversificación productiva (además del empleo, se han utilizado las exportaciones y las patentes de innovaciones); en el tamaño de las regiones analizadas; en la cantidad de dígitos de la CIIU, rev. 3, considerados para identificar sectores y actividades (2, 3, 4 o 5 dígitos) y medir así la DR y la DnR; en el lapso temporal en que se observan los efectos sobre el desempeño regional; y en las variables de control incluidas en las regresiones, entre otras.

En el Cuadro 1, se presenta una lista de trabajos<sup>15</sup> que evalúan la diversificación a través de la estructura del empleo. La lista se limita a trabajos que miden la entropía a partir del empleo, ya que esta es la variable utilizada originalmente por Frenken *et al.* (2007) y es la que se tomará para evaluar la estructura productiva en las regiones argentinas. Observando el cuadro, se comprueba la diversidad de criterios en los aspectos ya señalados.

En Frenken *et al.* (2007), el análisis se centra en los comportamientos diferenciales entre las regiones de los Países Bajos. En Europa, el tamaño de las regiones se clasifica según la nomenclatura de las unidades territoriales para estadísticas (NUTS). En el caso de Países Bajos, sus regiones son NUTS de nivel 3 (NUTS3)<sup>16</sup>: 40 regiones en el total del país.

Para medir los indicadores de diversificación (DR y DnR), Frenken *et al.* (2007) consideran como sectores a los códigos de 2 dígitos y como actividades a los códigos de 5 dígitos de la CIIU, rev. 3<sup>17</sup>. Las medidas de desempeño usadas son el empleo (que estaría inducido por la DR) y la tasa de desempleo (que estaría explicada por la DnR). La ventana temporal tomada por los autores es de seis años: toman los rasgos de la estructura productiva en 1996 y evalúan sus impactos sobre la variación de las variables mencionadas en el periodo 1996-2002.

---

15 La lista no pretende ser exhaustiva, sino solo demostrar la heterogeneidad de criterios en las dimensiones relevantes.

16 Las NUTS son una clasificación de Unidades Territoriales realizada por la Unión Europea con fines estadísticos. Las NUTS1 son regiones con una población 3 a 7 millones; las NUTS2 (, entre 800 mil y 3 millones; y las NUTS 3, entre 150 mil y 800 mil habitantes.

17 En consecuencia, estos autores calculan la DnR como la diversidad entre códigos de 2 dígitos y la DR como la diversidad entre códigos de 5 dígitos.

**Cuadro 1.** Trabajos empíricos sobre diversificación relacionada y desarrollo regional

Artículo	Comentario	País	Región (nivel de análisis)	Cantidad de regiones	Periodo	Hipótesis sobre diversificación	Identificación de sectores y actividades*	Variables dependientes	Ventana del efecto	Resultados	Método
Frenken et al. (2007)		Países Bajos	NUTS3	40	1996-2002	1. DR se relaciona positivamente con el empleo 2. DnR se asocia negativamente al crecimiento del desempleo	Sectores: 2 dígitos Actividades: 5 dígitos	Empleo Desempleo	6 años	1. DR se asocia positivamente al crecimiento del empleo 2. DnR se asocia negativamente al crecimiento del desempleo	MCO (con control por autocorrelación espacial)
Falcoğlu (2011)	Evalúa el impacto de la DR sobre la productividad	Turquia	NUTS2	26	1980-2000	DR afecta positivamente el crecimiento de la productividad	Sectores: 2 dígitos Actividades: 3 dígitos	Productividad	Anual	DR tiene un efecto positivo significativo sobre la productividad	Panel MCO

(Continúa)

Artículo	Comentario	País	Región (nivel de análisis)	Cantidad de regiones	Periodo	Hipótesis sobre diversificación	Identificación de sectores y actividades*	Variables dependientes	Ventana del efecto	Resultados	Método
Hartog et al. (2012)	Distingue los efectos de la DR según la intensidad tecnológica del sector	Finlandia	NUTS4	67	1993-2006	DR afecta positivamente el crecimiento del empleo	Actividades: 5 dígitos	Empleo	Anual	Solo en sectores high-tech la DR tiene un impacto positivo en el crecimiento regional	Panel dinámico: método de momentos generalizados (GMM)
Bishop y Gripaños (2014)	Supone que los difusores intrasectoriales son diferentes según sector. Luego, estudia el crecimiento del empleo por sector como variable dependiente	Gran Bretaña	Áreas locales	203	1995-2002	Los efectos de la DR y la DnR difieren entre sectores	Sectores: 2 dígitos	Desempleo	7 años	DR y DnR tienen efectos mixtos según el sector	MCO (con control por autocorrelación espacial)

(Continúa)

Artículo	Comentario	País	Región (nivel de análisis)	Cantidad de regiones	Periodo	Hipótesis sobre diversificación	Identificación de sectores y actividades*	Variables dependientes	Ventana del efecto	Resultados	Método
Cortinovis, y van Oort (2015)	Distingue las regiones según sus capacidades tecnológicas (se basa en Hartog et al., 2012)	Europa	NUTS2	260	2004-2012	DR afecta positivamente el empleo DnR afecta negativamente el desempleo Los efectos de DnR son más profundos en regiones con altas capacidades tecnológicas	Sectores: 1 dígito Actividades: 2 dígitos	Empleo Desempleo	Anual	DR afecta positivamente el empleo solo en regiones de altas capacidades tecnológicas	Panel con efectos fijos (con control de la estructura espacial: modelo SARAR)
Oort et al. (2015)	Divide los efectos según tamaño de las regiones	Europa	NUTS2	205	2000-2010	1. DR se relaciona positivamente con el empleo 2. DnR se asocia negativamente al crecimiento del desempleo	Sectores: 2 dígitos Actividades: 4 dígitos	Empleo Desempleo	10 años	DR afecta positivamente el empleo, especialmente en regiones pequeñas y medianas (no en grandes)	MCO con control de correlación espacial (modelo SAR)

Fuente: elaboración propia.

\* Refiere a la cantidad de dígitos de los códigos de la CIU, rev. 3, que cada trabajo toma para identificar los sectores y las actividades.

El resto de los trabajos presentan matices al no mantener los mismos criterios de Frenken *et al.* (2007).

En primer lugar, se pueden constatar diferencias en cuanto a la cantidad de dígitos de los códigos de la CIU, rev. 3, que toman para identificar lo que consideran actividades y sectores y para medir así la diversidad productiva regional. Hartog *et al.* (2012) es el único trabajo que mantiene el criterio de Frenken *et al.* (2007). Por su parte, Falcioğlu (2011) considera como actividades los códigos de 3 dígitos; Bishop y Gripaios (2010) y Oort *et al.* (2015) toman los códigos de 4 dígitos para identificar las actividades; y Cortinovis y van Oort (2015) identifican las actividades como los códigos de 2 dígitos y los sectores como las secciones de dicha clasificación (en ella cada sección tiene un código de 1 dígito).

En segundo lugar, los trabajos evalúan la existencia de derrames (*spillovers*) de conocimiento tecnológico en las regiones, considerando distintos niveles de extensión territorial. Falcioğlu (2011), Cortinovis y van Oort (2015) y Oort *et al.* (2015) toman las regiones a un mayor nivel de agregación (NUTS2) que Frenken *et al.* (2007). Por el contrario, Hartog *et al.* (2012) las toman a un nivel de mayor desagregación (NUTS4). E incluso Bishop y Gripaios (2010) estudian áreas locales (de Gran Bretaña).

En tercer lugar, hay marcadas diferencias en la ventana temporal considerada para evaluar la incidencia de la diversificación sobre el desempeño regional. En un extremo, se encuentran Oort *et al.* (2015), con un lapso de tiempo de diez años, y Bishop y Gripaios (2010), donde la ventana de tiempo es de siete años. En el polo opuesto, se encuentran Falcioğlu (2011), Hartog *et al.* (2012) y Cortinovis y van Oort (2015), que miden los efectos de forma anual. Es decir, se espera que el efecto del grado de DR en cierto año se manifieste sobre el nivel de empleo regional al año siguiente.

Finalmente, con respecto a las variables de desempeño regional, casi no existen discrepancias. Siguiendo a Frenken *et al.* (2007), la mayoría evalúa la *DR* sobre el empleo y la *DnR* sobre la desocupación de los trabajadores. La única excepción son Bishop y Gripaios (2010), que toman la productividad laboral de cada región.



A su vez, cada uno de estos trabajos presenta alguna novedad en la discusión. En general, los aportes de cada uno consisten en que reproducen el análisis de Frenken *et al.* (2007) (con las variantes metodológicas mencionadas) para distintos países o, incluso, a nivel de la Unión Europea. Pero hay también otros aportes.

Hartog *et al.* (2012) encuentran resultados dispares de la *DR* sobre el empleo de acuerdo con la intensidad tecnológica de los sectores: solo en sectores de alta tecnología (*high-tech*), una mayor *DR* tiene una incidencia positiva sobre el empleo regional. También Bishop y Gripaios (2010) encuentran efectos diferenciales de la *DR* según el sector considerado. La particularidad del trabajo de Cortinovis y van Oort (2015) es que analizan impactos diferenciales de la *DR* de acuerdo con el nivel de capacidades tecnológicas de cada región: los efectos positivos se dan solo para regiones con mayores capacidades acumuladas. Oort *et al.* (2015) también testean efectos heterogéneos según la región, pero en ese caso su criterio de diferenciación es el tamaño de cada región. Al respecto, encuentran que la *DR* incide positivamente en el empleo, pero fundamentalmente en regiones de menor tamaño relativo.

En varios de dichos trabajos se utilizaron estos indicadores tanto para la actividad manufacturera como de servicios. A fin de analizar los efectos de la diversidad productiva en un país semiindustrializado como Argentina, en este trabajo nos limitaremos a la industria manufacturera y a algunas actividades de servicios vinculadas al *software* y la informática. La razón es que, dada la mayor heterogeneidad dentro de las actividades de servicios, en los países semiindustrializados los procesos de cambio estructural y acumulación tecnológica asumen modalidades diferentes en estas actividades en comparación con los sectores manufactureros.

### III. Hipótesis

A continuación, se presentan una serie de hipótesis sobre la relación entre la diversificación productiva y el desarrollo regional que serán evaluadas (a través de estimaciones econométricas) para el caso de la industria argentina. Estas hipótesis se desprenden de la discusión planteada en el marco teórico sobre los procesos de diversificación en el desarrollo regional y contemplan asimismo el papel de los sectores difusores de conocimiento como vectores

de difusión del cambio tecnológico entre actividades que, por ende, fomentan dichos procesos.

**Hipótesis 1.** *Un mayor grado de DR se asocia positivamente con una expansión del empleo en la región.* La base de esta hipótesis es que, como se desarrolló en el marco teórico, las empresas que pertenecen a sectores "relacionados" comparten capacidades y conocimientos tecnológicos que posibilitan la generación de externalidades entre las firmas. Por lo tanto, se espera que las regiones con estructuras productivas más diversificadas hacia sectores relacionados tengan mayores posibilidades de expandir la gama de productos de la región, lo cual se refleja, a su vez, en un mayor potencial de generar nuevos puestos de trabajo.

**Hipótesis 2.** *Un mayor grado de DR se asocia positivamente con un aumento del salario relativo medio (tomado como variable proxy de la productividad relativa) en la región.* En este caso, se espera que aquellas regiones con una estructura productiva diversificada hacia actividades tecnológicamente "cercanas" tengan mayores posibilidades de mejorar su productividad con relación al resto de las regiones. Esta hipótesis descansa, al igual que la anterior, en la mayor posibilidad de desarrollar mejoras en los procesos productivos a partir de externalidades apoyadas por las mayores complementariedades tecnológicas entre las empresas de la región. Dada la imposibilidad de tener una medida directa de la productividad del trabajo en cada región, se opta por utilizar el nivel de salario como variable *proxy* (véase la siguiente sección).

**Hipótesis 3.** *En contextos de contracciones generalizadas de la actividad industrial, las regiones con mayor grado de DnR poseen mayores posibilidades de contener la caída de los niveles de empleo (es decir, contener el desempleo).* Se espera que aquellas regiones que poseen una estructura productiva con mayor diversificación hacia sectores no relacionados (es decir, tecnológicamente más distantes) muestren un mejor desempeño en la dinámica de empleo que regiones en donde la diversificación entre actividades no relacionadas es más baja. Esta hipótesis se basa en el hecho de que un mayor grado de DnR (es decir, mayor diversidad entre sectores) puede actuar favorablemente en la región y amortiguar la pérdida de puestos de trabajo, al permitir una mayor distribución de los riesgos sectoriales asociados a la contracción de la actividad a nivel nacional, de manera análoga a la disminución de los riesgos que resulta de la variedad de activos en las carteras de inversiones.

**Hipótesis 4.** *La especialización sectorial en ciertas actividades difusoras de conocimiento refuerza el efecto de la diversidad sobre el empleo y/o sobre la productividad relativa.* En ese caso, y según lo planteado en el marco teórico, se espera que la especialización en sectores intensivos en ingeniería o en *software*, los cuales actúan como vectores de difusión de tecnologías transversales, permita amplificar los efectos de la diversificación en el empleo.

## IV. Metodología

### A. Las fuentes de datos

La información estadística proviene de la Base de Datos para el Análisis Dinámico del Empleo (BADE), que es administrada por el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) a partir de los registros del Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA). Estos registros están conformados por las declaraciones mensuales de las empresas del sector privado sobre la nómina de asalariados en el marco de los aportes jubilatorios requeridos.

Por lo tanto, la base tiene como una de sus principales virtudes que contiene datos sobre el total del empleo asalariado registrado en el sector privado en la Argentina (no es una muestra), de forma sistematizada y continua en el tiempo. Además de la cantidad de trabajadores, la base presenta información sobre sus remuneraciones. La información sobre el número de trabajadores y los salarios puede desagregarse por sector productivo, tamaño de empresa y región.

En la presente investigación, centrada en el comportamiento del sector industrial, se utilizan los datos anuales del periodo comprendido entre 2008 y 2018. Se consideran los datos de empleo y salario de todas las actividades (códigos de 4 dígitos) que pertenecen a los 23 sectores (códigos de 2 dígitos) de la industria manufacturera, a los cuales se agrega el sector de "otras actividades de informática" (código 72 de la CIIU, rev. 3) (véase el Anexo 1). Con estos datos se computan los indicadores de DR y DnR (véase la sección II).

La clave de toda la información mencionada es que la misma se presenta desagregada regionalmente en 85 áreas económicas locales (AEL) del territorio argentino. Las AEL constituyen ámbitos geográficos delimitados por los

desplazamientos laborales diarios entre las localidades de residencia de los trabajadores y los domicilios de las empresas.

Cada AEL contiene un nodo y un conjunto de localidades cercanas. La delimitación de las áreas se realiza a partir de la incidencia de los trabajadores que se desplazan desde una localidad a un nodo con respecto a la cantidad de trabajadores registrados de dicha localidad. Para ello se establecen relaciones excluyentes: una localidad solo puede vincularse a un nodo de un AEL. Su cobertura es nacional y contienen a más del 95 % de los trabajadores registrados de la Argentina durante todos los años con datos disponibles (véase el Anexo 2).

La forma de limitación de cada región es muy relevante dado el interés del presente estudio. Como uno de los objetivos es captar externalidades a nivel regional entre actividades tecnológicamente similares, y considerando que una de las principales formas de despliegue de las externalidades es a través de la comunicación y movilidad de los trabajadores, es sumamente relevante que las regiones se encuentran limitadas por los ámbitos de su desplazamiento<sup>18</sup>.

A partir de estos datos geográficos, se construye una serie de indicadores que permitirán evaluar las hipótesis planteadas. Como medidas de desempeño regional se toman la evolución anual del empleo y del salario relativo industrial en cada AEL entre los años 2008 y 2018. El salario relativo, que se calcula como el cociente entre el salario industrial en cada AEL y el salario promedio en la industria nacional, se toma como variable *proxy* de la productividad relativa.

Si bien se reconocen los límites de uso del salario relativo para estimar el nivel de productividad, como que su uso supone que la tasa de rentabilidad de las empresas es uniforme entre sectores y regiones<sup>19</sup> (problema que obedece a la

---

18 Un factor limitante que debe ser señalado es que no capta el empleo no registrado. Si la tasa de informalidad laboral fuese significativa y no uniforme entre sectores y regiones, la captación de los efectos sobre el trabajo podría verse obstaculizada. No obstante, se espera que, como la industria estudiada es la manufacturera, en donde la tasa de informalidad es baja con respecto a sectores como los de servicios, comercio y agropecuario, el problema no revista gravedad.

19 Como oportunamente señala un evaluador anónimo, en Argentina esto puede ser relevante, especialmente en el caso de la región patagónica y, en particular, de Tierra del Fuego, en donde por razones tecnológicas e institucionales los salarios tienden a ser mayores que en el resto del país. Como se puede ver en las estimaciones econométricas presentadas más adelante, se controla por las regiones donde se localizan las AEL. De ese modo, se busca minimizar los efectos de factores que operan a escala regional, como los señalados.

naturaleza de los datos disponibles), consideramos que, como el foco del análisis está puesto en la dinámica de la productividad laboral (salarios), y no en su nivel, el indicador alternativo utilizado es un instrumento que puede estimar la variable de interés.

Asimismo, a partir de los datos de empleo industrial, se construyen otros indicadores sobre la estructura productiva de las regiones: la estructura sectorial del empleo industrial, a partir de la taxonomía de Katz y Stumpo (2001), y los indicadores de diversidad productiva relacionada (DR) y no relacionada (DnR), a partir de la entropía.

## B. Modelos a estimar y metodología

Para evaluar las hipótesis planteadas, realizamos estimaciones sobre la variación del empleo y del salario relativo como medidas de desempeño regional. Entre las variables explicativas, el interés principal se encuentra en el grado de *DR* y *DnR* de cada región en Argentina. Estos indicadores se toman para el año inicial de cada periodo considerado y se evalúa su efecto sobre el desempeño de cada región tomando una ventana de cuatro años. Con respecto a la regionalización, la unidad regional que se toma son las AEL. Formalmente, los modelos propuestos son los siguientes:

$$\Delta \ln E_{t,t+4} = \beta_0 + \beta_1 DR_t + \beta_2 DnR_t + \beta_3 MedGran_t + \beta_4 \ln SR_t + \beta_5 \ln Pob_t + R' \beta_6 + K' \beta_7 + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta \ln SR_{t,t+4} = \beta_0 + \beta_1 DR_t + \beta_2 DnR_t + \beta_3 MedGran_t + \beta_4 \ln SR_t + \beta_5 \ln Pob_t + R' \beta_6 + K' \beta_7 + \varepsilon_t \quad (6)$$

Donde

$\Delta \ln E_{t,t+4}$  es la variación del logaritmo del empleo en el AEL entre el año  $t$  y los cuatro años posteriores<sup>20</sup>.

---

20 Dicha variación se calcula como  $\ln \left( \frac{E_{t+4}}{E_t} \right)$ .

$\Delta \ln SR_{t,t+4}$  es la variación del logaritmo del salario relativo en el AEL entre el año  $t$  y los cuatro años posteriores<sup>21</sup>.

$DR_t$  es el grado de diversificación relacionada en el año  $t$ .

$DnR_t$  es el grado de diversificación no relacionada en el año  $t$ .

$MedGran_t$  es la proporción de empresas medianas y grandes en el total de empresas de la AEL.

$\ln sal_{rel t}$  es el logaritmo del salario relativo en el año  $t$ .

$\ln Pob_t$  es el logaritmo de la población total del AEL en el año  $t$ .

$R$  es un vector que incluye variables binarias de acuerdo con la pertenencia regional de cada AEL. Las siete regiones consideradas son Centro, Cuyo, NOA, NOE, Patagonia, Región metropolitana de Buenos Aires e Interior de la provincia de Buenos Aires.

$K$  es un vector que incluye variables que identifican el peso de cada sector productivo, de acuerdo con la clasificación de Katz y Stumpo (2001), en cada AEL. La taxonomía contempla los siguientes sectores: industria alimentaria (ALIM), sectores intensivos en trabajo (TRAB), sectores intensivos en recursos naturales (RRNN), sectores intensivos en ingeniería excluido el sector automotriz (ING), industria automotriz (AUTO) y *software* (SOFT).

Como se observa, las variables de control utilizadas son las mismas en ambas ecuaciones. Asimismo, cada una de las ecuaciones se estima para distintas ventanas muestrales móviles de cuatro años de longitud: 2008-2012; 2009-2013; 2010-2014; 2011-2015, 2012-2016, 2013-2017; 2014-2018.

En todos los casos, las variables explicativas (tanto la de  $DR$  como la de  $DnR$  y los controles utilizados) se toman en sus valores en el año inicial de cada ventana. Por su parte, las variables dependientes se miden como la variación acumulada durante los cuatro años. En consecuencia, se asume que los

---

21 Esta variación se calcula de forma análoga a la del empleo.

cambios en el desempeño de cada AEL (en concreto, en los niveles de empleo y productividad) son una función de las condiciones iniciales de la propia AEL.

En particular, el interés se concentra en las condiciones referidas a las características de la estructura productiva medidas a través de la *DR* y la *DnR*. Al respecto, cabe señalar que los grados y tipo de variedad característicos de cada AEL son rasgos estructurales que no deberían manifestar cambios en un lapso de tiempo como el considerado. Para que se den cambios considerables en la estructura productiva y perfil de especialización de la región, cuatro años es un periodo demasiado breve. De hecho, esta presunción se pone de manifiesto en la casi nula variación de los indicadores de entropía en los AEL para los periodos de cuatro años (véase la Figura 2 en la siguiente sección).

Se asume que las distintas variables de control incluidas en los modelos por estimar pueden incidir en el empleo y la productividad de las AEL. De esta forma, su inclusión permite aislar el efecto de interés asociado al grado de diversidad de la estructura productiva. La incorporación de la población entre los regresores permite controlar por el tamaño de cada AEL y, de esta forma, contemplar las distintas ventajas asociadas a las economías de escala y a los tamaños del mercado en cada región.

Por su parte, la estructura sectorial (medida a través de la taxonomía de Katz y Stumpo, 2001) permite considerar la posibilidad de que el desempeño de cada región se encuentre condicionado por factores sectoriales de nivel nacional que, dado el peso de cada sector en la estructura productiva, tendrán efectos diferenciales entre las AEL. Durante los distintos periodos analizados (que cubren en conjunto el lapso 2008-2016), la economía argentina experimentó diversos cambios en las principales variables macroeconómicas: alternó años de crecimiento y caída del producto, del consumo privado, del tipo de cambio, de las tasas de inflación. Además, se expuso a distintos choques externos asociados a los precios de sus principales productos de exportación y a cambios en la demanda internacional, destacándose por ejemplo la profunda crisis de Brasil.

Cabe esperar que todos estos factores hayan incidido de forma heterogénea en los sectores productivos y que, en consecuencia, hayan impactado de forma diferente a cada AEL, según el peso relativo de cada sector en su matriz productiva regional. Por tanto, la taxonomía de Katz y Stumpo (2001) se hace necesaria para controlar estos efectos y poder identificar el impacto de la *DR* y la *DnR*.

A fin de profundizar en la importancia de la diversificación productiva sobre el desempeño regional, se complementa el análisis previo incorporando la posibilidad que el perfil sectorial de cada región condicione los efectos de dicha diversificación. En particular, se busca examinar si los sectores con actividades difusoras de conocimiento, intensivos en ingeniería y *software*, actúan de forma complementaria a la diversificación sectorial para generar los derrames (*spillovers*) de conocimiento tecnológico necesarios para un mejor desempeño regional.

De acuerdo con lo planteado en la hipótesis 4, los efectos de la DR y DnR sobre el empleo y la productividad estarían reforzados por la especialización regional en sectores difusores de conocimiento. Formalmente, se sugiere evaluar estadísticamente los efectos interactivos del perfil sectorial (de los sectores mencionados) y los indicadores de entropía (usando la ecuación 7).

$$\begin{aligned} \Delta \ln E_{t,t+4} = & \beta_0 + \beta_1 DR_t + \beta_2 DR_t * ING + \beta_3 DR_t * \\ & SOFT + \beta_4 DnR_t + \beta_5 DnR_t * ING + \beta_6 DnR_t * SOFT + \\ & \beta_7 MedGran_t + \beta_8 \ln SR_t + \beta_9 \ln Pob_t + R' \beta_{10} + K' \beta_{11} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (7)$$

Con excepción de los efectos multiplicativos, el resto de las variables explicativas son las mismas que en las ecuaciones del modelo base. Asimismo, la ecuación 7 se estima para las distintas ventanas temporales mencionadas.

En todos los casos, la estimación se realiza por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) comprobando el cumplimiento de los supuestos habituales. Cabe destacar que uno de los problemas de estos modelos para identificar los efectos de la DR y DnR es la autocorrelación espacial. Es decir, que el crecimiento del empleo y la productividad se encuentren correlacionados entre las AEL dada su proximidad geográfica.

Al respecto, se realizaron test de Moran para evaluar la existencia de correlación entre los residuos de las estimaciones entre áreas geográficas cercanas. Para determinar la "cercanía" se establecieron y evaluaron dos matrices de distancia. Por un lado, una matriz binaria: las celdas de la matriz toman valor uno en caso de que las AEL pertenezcan a la misma provincia y cero en el resto de los casos. En ese caso, se asume que la correlación espacial se da (exclusivamente) entre regiones locales que pertenecen a la misma provincia. Por otro lado, se definió una matriz de distancia (inversa) a partir de las



coordenadas geográficas<sup>22</sup>. En este caso, se asume que la correlación entre regiones depende (inversamente) de la distancia entre ellas.

Para ninguna de las ecuaciones (especificaciones y ventanas temporales), y para ninguna de las dos matrices de distancia, la prueba de contraste del test de identificación de Moran rechazó la hipótesis nula de que los residuos no están correlacionados. En consecuencia, se retuvieron las estimaciones por MCO.

## V. Resultados

### A. Estadística descriptiva

Para empezar, se ofrece una descripción de la evolución agregada en que se enmarca la pluralidad de desempeños regionales a lo largo del periodo disponible y las ventanas temporales en que se centra el estudio.

En la Figura 1, se observa la evolución del empleo y del salario medio real para el agregado de las AEL. Dada la importancia del AEL correspondiente a "Gran Buenos Aires (GBA)"<sup>23</sup>, que contiene más del 44% del empleo industrial total en todos los años, en el gráfico se distingue la evolución de estas variables con y sin dicha región.

Así, se aprecian amplias fluctuaciones del empleo agregado a lo largo del tiempo. Pueden distinguirse una primera etapa expansiva (2008-2013), seguida de una fase contractiva (2013-2018), con un intervalo de cierto crecimiento entre 2014 y 2016. El periodo completo (2008-2018) muestra una leve reducción del empleo industrial del 0.05% anual. Con respecto a la evolución del salario real medio para todo el periodo, esta se asemeja a la del empleo, en cuanto describe una fase de ascenso (2008-2013) seguida por una de caída, aunque esta última culmina 2018 con un nivel salarial superior al inicial.

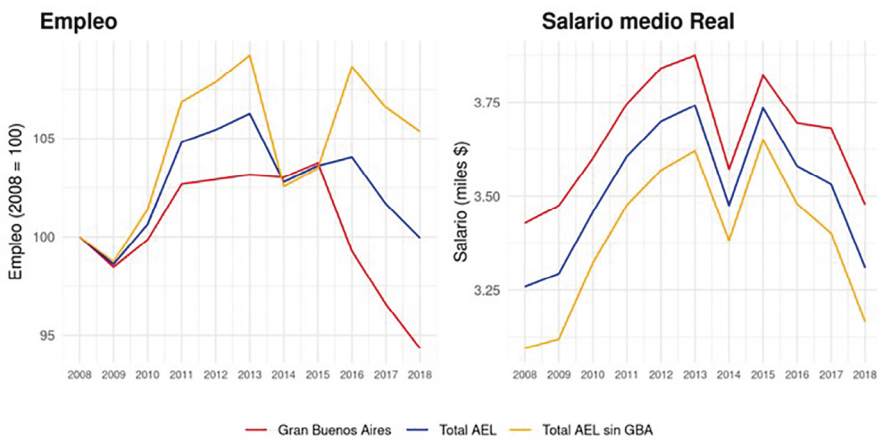
---

22 Dada la imposibilidad de identificar las AEL como polígonos, se tomó la localización de los nodos centrales de cada AEL.

23 El GBA incluye al conjunto del Área Metropolitana de Buenos Aires (Ciudad Autónoma de Buenos Aires y partidos del conurbano de la Provincia de Buenos Aires).

Como diferencia, si bien ambas series muestran una recuperación transitoria luego de 2014, para el empleo ese paréntesis es más lento (hasta 2016). El empleo del total de las AEL nunca recupera el máximo de 2013, debido a los efectos particularmente negativos que sufrió la actividad industrial de la región GBA entre 2015 y 2016, algo que sí sucede con el empleo agregado del resto de las AEL en 2016<sup>24</sup>. El salario, en cambio, vuelve al nivel máximo previo en un solo año (2015) se incluya el GBA o no.

Figura 1. Evolución agregada del empleo y del salario medio real<sup>25</sup> (2008-2015)



Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (En el Cuadro 2, se observan dinámicas particulares del desempeño regional de acuerdo con las ventanas temporales móviles).

En primer lugar, los tramos 2008-2012 y 2009-2013, con clara expansión del empleo industrial, promedian incrementos anuales del 1.3% y del 1.9% en el total nacional, mientras que en 2010-2014 se da una expansión más moderada en el empleo industrial. En segundo lugar, los tramos 2011-2015 y 2012-2016 muestran una contracción moderada del empleo privado formal en la industria

24 El empleo industrial en GBA cae entre 2013 y 2014 (-1.3%), crece poco entre 2014 y 2015 (+0.7%) y cae notablemente entre 2015 y 2016 (-4.3%). Por su parte, el agregado que la excluye muestra una gran caída entre 2013 y 2014 (-6.1%), se recupera poco entre 2014 y 2015 (+0.9%) y crece mucho entre 2015 y 2016 (+5%). Es decir que la caída pos-2013 la sufrió más el resto de AEL, mientras que la recuperación del empleo industrial pos-2015 en el resto de AEL no alcanzó a compensar la caída del GBA entre 2015 y 2016.

25 Deflactado mediante el índice de precios implícitos del PIB.

(-0.3% y -0.3%). Finalmente, los niveles de contracción se profundizan en 2013-2017 y 2014-2018, con promedios anuales de caída más marcados en el agregado del empleo industrial (-1.1% y -0.7%, respectivamente). Contar con diferentes subperiodos de desempeño agregado dispar permite analizar comparativamente el efecto específico de la diversificación productiva sobre el empleo en etapas expansivas y contractivas a nivel agregado.

Como ya se mencionó, la dinámica agregada de la Figura 1 esconde un conjunto de evoluciones heterogéneas en las AEL, aun dentro de aquellos periodos que mostraban una tendencia estable (contractiva o expansiva) en el agregado nacional. En el Cuadro 2, puede verse que, en los tramos caracterizados como expansiones del agregado industrial, en general predominan evoluciones del empleo por AEL en el mismo sentido, aunque las magnitudes difieren. En las ventanas 2012-2016 y 2014-2018, sin embargo, la caída agregada en el empleo industrial contrasta con un predominio de regiones con evoluciones positivas. Todo ello en un marco de alta variabilidad interregional.

El otro indicador de desempeño regional que puede elaborarse sobre el presente conjunto de datos es la evolución del salario medio como variable *proxy* de la variación de la productividad en la región. A diferencia de lo que puede evaluarse a nivel agregado, dada la imposibilidad de contar con series de salario real para cada una de las 85 AEL (debido a la inexistencia de índices de precios con el nivel de desagregación necesario), se optó por analizar la relación entre el salario nominal de la región y el salario promedio nacional.

En este caso, en todas las ventanas temporales, se observa una mayor cantidad de AEL que mejoran este indicador y solo dos intervalos en los que hubo una caída promedio (2012-2016 y 2014-2018), que coinciden con caídas en el salario real para el agregado industrial nacional. Si bien este carácter relativo del indicador de base impone una relación interna que acota la disparidad de trayectorias alternativas posibles, se observa también una gran heterogeneidad entre las evoluciones de este salario industrial relativo en las distintas AEL.

Según las hipótesis planteadas, examinamos si la heterogeneidad observada en los desempeños de las AEL está asociada a sus grados de diversificación productiva. Al respecto, el Cuadro 3 resume la distribución de la DR y DnR en las 85 AEL para los años iniciales de las ventanas temporales.

Cuadro 2. Tasas de variación (%) del empleo y del salario relativo en las ventanas móviles de cuatro años

	Empleo								Salario							
	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018		
	Variaciones de los agregados															
Total AEL	1.3	1.9	0.5	-0.3	-0.3	-1.1	-0.7	3.2	3.2	0.1	0.9	-0.8	-1.4	-1.2		
GBA	0.7	1.2	0.8	0.3	-0.9	-1.6	-2.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4	-0.2	0.2	0.6		
Total AEL sin GBA	1.9	2.6	0.3	-0.8	0.2	-0.6	0.7	3.2	3.2	0.1	0.9	-0.8	-1.4	-1.2		
	Distribución de las variaciones en las AEL															
Media	2.0	2.7	0.2	-0.6	0.7	-0.03	1.1	0.5	0.4	0.6	0.6	-0.8	0.3	-0.4		
CV	212	167	1794	535	443	*	396	433	688	395	324	1292	701	638		
Min.	-11.0	-5.9	-7.2	-8.1	-7.4	-9.3	-13.0	-6.5	-14.0	-8.6	-3.8	-99.0	-7.6	-11.0		
Cuartil 1	-0.3	1.0	-1.1	-1.8	-0.7	-1.6	-1.1	-0.6	0.11	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-1.5		
Mediana	1.6	2.0	0.1	-0.5	0.4	-0.3	0.7	0.4	0.51	0.5	0.6	0.3	0.2	0.0		
Cuartil 3	2.7	3.6	1.5	0.6	1.3	1.2	2.6	1.6	1.4	1.8	1.5	1.2	1.4	1.1		
Máx.	18.0	26.0	11.0	13.0	16.0	31.0	22.0	9.3	9.8	9.6	6.0	6.3	9.1	4.1		
N.º AEL -	24	14	38	52	33	48	30	32	26	35	33	40	38	41		
N.º AEL +	61	71	47	33	52	37	55	53	59	50	52	45	47	44		

Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.

\* Valor afectado por la cercanía a cero del promedio.

**Cuadro 3.** Distribución de los indicadores de DR y DnR en las AEL según las ventanas móviles de cuatro años

	DnR										DR			
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Media	2.52	2.48	2.47	2.48	2.45	2.44	2.44	1.35	1.37	1.38	1.37	1.39	1.40	1.40
CV	29%	30%	31%	31%	31%	32%	32%	37%	37%	37%	37%	36%	36%	37%
Mínimo	0.12	0.13	0.11	0.08	0.13	0.10	0.11	0.20	0.22	0.23	0.24	0.24	0.21	0.16
Q1	2.02	2.07	2.01	2.04	1.97	1.98	1.95	1.03	1.03	1.05	1.05	1.03	1.08	1.08
Mediana	2.65	2.56	2.52	2.57	2.54	2.54	2.54	1.39	1.41	1.38	1.38	1.41	1.39	1.44
Q3	3.08	3.04	3.05	3.04	3.05	3.06	3.04	1.72	1.73	1.76	1.73	1.75	1.78	1.78
Máximo	4.04	4.02	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	2.42	2.46	2.45	2.45	2.43	2.50	2.54

Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.

Se observa una gran dispersión de los valores de estos indicadores entre cada AEL dentro de cada año<sup>26</sup>, pero muy poco cambio en los momentos centrales a lo largo del tiempo. En este sentido, la DnR parece mostrar una tendencia decreciente, mientras que la DR se habría movido en sentido contrario, aunque con cambios de muy baja magnitud (menores al 4%).

Asimismo, en concordancia con las hipótesis planteadas y el enfoque "estático" adoptado, queda fuera del alcance del trabajo toda posibilidad de tomar en cuenta vínculos causales entre los cambios en la estructura sectorial hacia una mayor o menor diversidad y el desempeño económico de la región, por lo que el análisis se restringe a los efectos de los niveles iniciales de ambos tipos de diversidad sobre el desempeño regional. Al respecto, se observa que los cambios de magnitud en la DR y DnR han sido, en general, poco frecuentes (Figura 2)<sup>27</sup>.

Con respecto a otros rasgos de las AEL (que obran como variables de control en las estimaciones econométricas), en el Cuadro 4 se presentan el resto de indicadores usados para describir las AEL. La participación de empresas medianas y grandes en el total del empleo formal en la región, que reflejaría el nivel de concentración empresarial regional, suele ser elevada<sup>28</sup>, con escasa variación en el tiempo y moderada dispersión entre regiones. El salario relativo en el año inicial muestra que, para la mitad de las regiones, el salario nominal medio fue similar al del promedio nacional o levemente inferior, mientras que, para el 50% restante, estuvo por encima (en unos casos, poco; en otros, mucho, con algunos valores extremos en torno al doble del promedio nacional). La población regional expresa gran dispersión de tamaños entre AEL. Sin embargo, predominan regiones de media y baja población, con un 75% de AEL con entre 40 mil y 240 mil habitantes y la mayor parte de la población dentro del 25% de regiones más grandes.

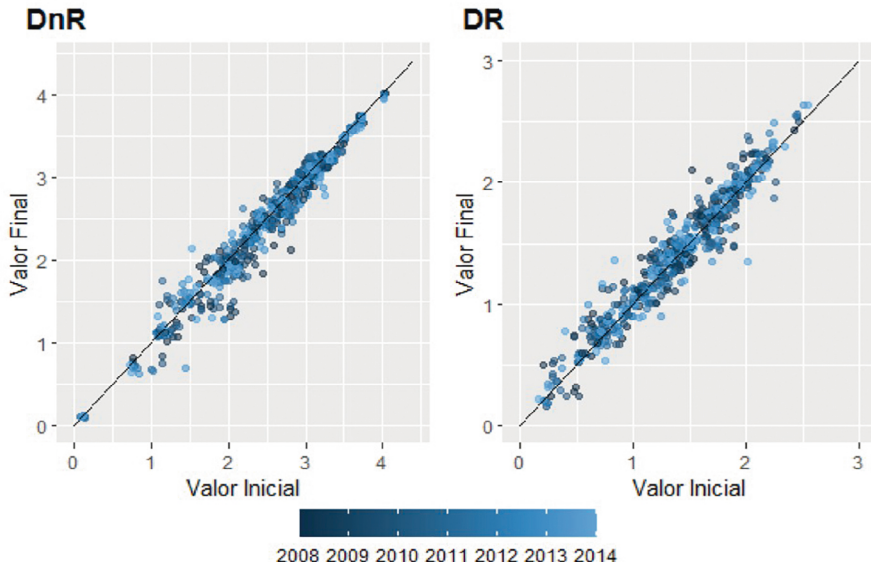
---

26 El coeficiente de variación promedio es cercano al 31%, en el caso de la DnR, y del 36%, en el caso de la DR.

27 Aunque se observan variaciones en los indicadores de diversidad en el tiempo para algunas regiones, estos son casos acotados que, en general, representan regiones de escaso tamaño en las que la relocalización de una única empresa podría tener impacto sobre los indicadores. Si bien llama la atención la relativa constancia de los promedios (no ponderados) a lo largo del tiempo en un marco donde existe dicha variabilidad a nivel de AEL, el estudio de los factores que impulsaron estas dinámicas queda por fuera de los límites del presente estudio. La cuestión de los cambios estructurales a escala regional queda pendiente para trabajos futuros.

28 Con un promedio del 62% y del 63% del empleo industrial regional en 2008 y 2015, respectivamente. Solo un 25% de las AEL muestran valores inferiores al 54% y al 57% de participación en 2008 y 2015.

**Figura 2.** Evolución de los indicadores de diversidad en cada AEL en las distintas ventanas temporales



Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.

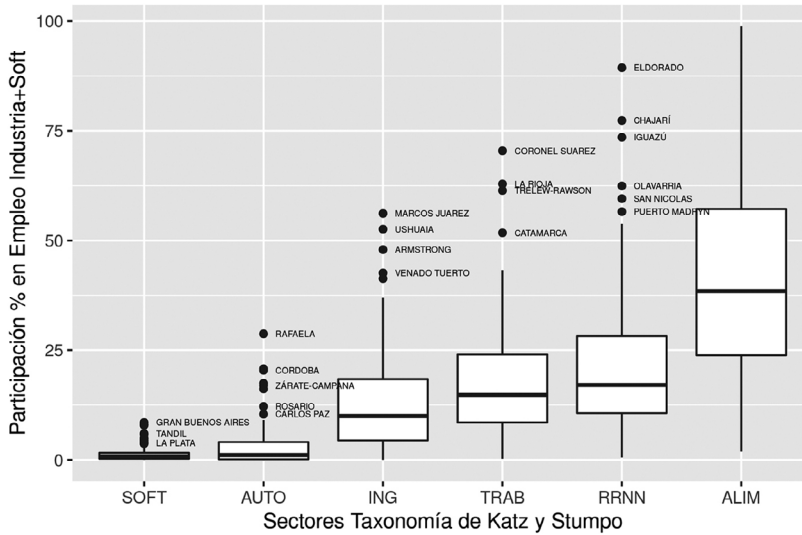
**Cuadro 4.** Distribución de otras características de las AEL

	Concentración Empresarial		Salario relativo		Población (millones)	
	2008	2015	2008	2015	2010	2015
Media	0.62	0.64	0.87	0.90	0.41	0.44
CV	18%	16%	32%	31%	344%	344%
Mínimo	0.36	0.40	0.44	0.44	0.04	0.05
Q1	0.54	0.57	0.71	0.74	0.09	0.09
Mediana	0.63	0.64	0.82	0.84	0.14	0.15
Q3	0.70	0.71	0.97	1.00	0.24	0.26
Máximo	0.88	0.88	1.88	1.91	13.06	13.81

Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE.

Finalmente, en la Figura 3 se presenta un panorama de la especialización sectorial de las AEL, según la participación de cada grupo de sectores en el empleo de la región (de acuerdo con la taxonomía de Katz y Stumpo, 2001).

Figura 3. Estructura sectorial del empleo de las AEL según la taxonomía de Katz y Stumpo (2001)<sup>29</sup>



Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.

Las actividades de servicios de desarrollo de *software* e informática (SOFT) e industria automotriz (AUTO) muestran participaciones nulas o bajas en el empleo de la mayoría de las regiones, salvo por un pequeño grupo de regiones atípicas. En un segundo nivel, y en orden creciente, se ubican las industrias intensivas en ingeniería (ING), en el empleo de mano de obra (TRAB) y en recursos naturales (RRNN), con una mayoría de AEL que presentan participaciones por debajo del 25% y pequeños grupos de regiones en que las participaciones en el empleo superan el 50%. Los sectores productores de alimentos, bebidas y tabaco son los de mayor participación en el empleo generalizada entre AEL,

29 En el gráfico de cajas, la línea central representa la mediana, es decir, la participación en el empleo que no es superada por el 50% de las AEL; los bordes superior e inferior de la caja central reflejan las participaciones en el empleo no superadas por el 25% y 75% de las AEL, es decir cuartiles 1.º y 3.º, respectivamente; y los segmentos de recta vertical contienen las observaciones ubicadas como máximo a 1.5 veces el rango intercuartil (cuartil 3.º - cuartil 1.º). Cuando existen AEL con participaciones en el empleo aún mayores se indican como "valores extremos" con puntos externos.



con participación mediana superior al 40%, con un 50% de las regiones con participaciones entre 25% y 56% y con un cuarto de las regiones con una participación superior a este último valor.

## B. Estimaciones de los modelos

En el Cuadro 5, se muestran los resultados para la variación del empleo en los distintos periodos considerados. Puede verse que tanto el grado de *DnR* como de *DR* presentan efectos positivos (con significatividad estadística) sobre la variación del empleo en las AEL. Sin embargo, el impacto de cada una de estas variables depende de la ventana temporal considerada. La *DR* incide positivamente sobre la variación del empleo entre 2010 y 2014. Por su parte, la *DnR* muestra un impacto positivo (con significatividad estadística) sobre el empleo durante el periodo 2013-2017.

Para hacer una mejor interpretación de los resultados es necesario considerar que estas ventanas se diferencian por la dinámica general de la actividad y del empleo industrial. Como se ve en el Cuadro 6, entre 2010 y 2014, si bien el empleo manufacturero agregado evidenció un estancamiento, una mayoría de las AEL expandieron la fuerza de trabajo (véase también el Cuadro 2). La tasa media de variación del empleo entre las AEL fue del 0.6%, y el 56% de las regiones mostraron un crecimiento del empleo entre esos años.

A pesar de que no manifiesta el dinamismo generalizado de las ventanas previas, 2010-2014 mostró una distribución heterogénea de la evolución del empleo. En cambio, 2013-2017 se destaca por una contracción de la actividad industrial en términos agregados, tanto del producto como del empleo, fenómeno que además posee un alto grado de generalización entre las regiones: tan solo el 46% de las AEL mostraron una variación positiva del empleo.

Luego, mientras que la incidencia positiva de la *DR* en el crecimiento del empleo durante 2010-2014 puede asociarse a efectos microeconómicos referidos a externalidades entre actividades tecnológicamente similares que posibilitan la expansión de las regiones (hipótesis 1); el efecto de la *DnR* sobre el empleo durante el periodo 2013-2017 mostraría las ventajas de la diversificación frente a choques adversos (hipótesis 3). En este último caso, aquellas AEL con un mayor nivel de *DR* pudieron aminorar los efectos de la contracción macroeconómica sobre la destrucción de puestos de trabajo (o, incluso, crear empleos).

Cuadro 5. Regresiones sobre la variación del empleo regional

	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018
	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)
Lpob2015	-0.024 (0.027)	-0.041 (0.029)	-0.055** (0.024)	-0.031 (0.03)	-0.025 (0.022)	-0.015 (0.021)	-0.009 (0.039)
Peso_empleo_MedGran	0.406 (0.414)	-0.359 (0.379)	0.315 (0.245)	0.223 (0.296)	-0.053 (0.431)	-0.215 (0.452)	-0.095 (0.329)
RRNN	-0.021 (0.042)	0.020 (0.044)	-0.020 (0.031)	0.049 (0.038)	0.033 (0.037)	0.041 (0.031)	0.115** (0.044)
ING	0.053 (0.051)	0.128** (0.06)	0.069* (0.035)	0.074 (0.045)	0.037 (0.035)	0.057 (0.047)	0.072 (0.048)
AUTO	0.077 (0.052)	0.089 (0.072)	0.008 (0.045)	-0.031 (0.039)	-0.048 (0.031)	-0.058 (0.036)	-0.025 (0.043)
SOFT	-0.004 (0.055)	-0.026 (0.057)	0.025 (0.054)	0.007 (0.058)	0.043 (0.044)	-0.029 (0.058)	-0.049 (0.075)
ALIM	0.038 (0.05)	0.058 (0.047)	0.027 (0.038)	0.038 (0.032)	0.066 (0.042)	0.096** (0.039)	0.071 (0.053)
TRAB	0.110* (0.057)	0.109 (0.067)	-0.001 (0.038)	0.003 (0.042)	0.007 (0.038)	-0.046 (0.037)	-0.088* (0.045)
Lsalario_rel_ind	-0.049 (0.112)	0.183 (0.118)	-0.008 (0.085)	-0.010 (0.097)	-0.034 (0.095)	-0.125 (0.12)	-0.034 (0.102)
DnR	-0.054 (0.04)	-0.056 (0.04)	0.030 (0.034)	0.010 (0.036)	0.037 (0.036)	0.063* (0.037)	-0.023 (0.042)

(Continúa)

	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018
	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)
DR	-0.013 (0.067)	0.020 (0.056)	0.066* (0.034)	0.049 (0.033)	-0.018 (0.05)	-0.061 (0.061)	0.062 (0.084)
Constante	0.197 (0.433)	0.922** (0.359)	0.274 (0.231)	0.061 (0.206)	0.191 (0.26)	0.115 (0.307)	0.110 (0.364)
<i>Dummies regionales</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de obs.	85	85	85	85	84	85	85
F	0.848	0.918	3.056	2.555	1.914	1.914	2.073
Wald chi2							
Prob. > F	0.634	0.556	0.001	0.003	0.032	0.032	0.018
R2	0.174	0.273	0.260	0.246	0.167	0.232	0.280
R2 ajustado	-0.035	0.089	0.073	0.055	-0.048	0.038	0.098
Root MSE	0.164	0.157	0.122	0.116	0.123	0.157	0.161
Moran Wdist (p-value)	0.850 (0.356)	0.060 (0.813)	0.750 (0.385)	0.840 (0.358)	0.720 (0.396)	0.750 (0.387)	0.450 (0.503)
Moran Wprov (p-value)	0.390 (0.535)	0.370 (0.545)	0.780 (0.378)	0.570 (0.451)	0.480 (0.49)	0.540 (0.461)	0.840 (0.36)

\* p < 0.1; \*\* p < 0.05; \*\*\* p < 0.01.

Nota: *Lpob2015* es el logaritmo de la población total del AEL en el año 2015; *Peso\_empleo\_MedGran* es la participación del empleo de empresas medianas y grandes en el empleo total del AEL; *Lsalario\_rel\_ind* es el logaritmo del salario relativo del AEL con respecto al salario medio del conjunto de las AEL. Las *dummies regionales* son variables binarias para identificar la región (Centro, Cuyo, NOA, NOE, Patagonia, Región metropolitana de Buenos Aires e Interior de la provincia de Buenos Aires) de cada AEL.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6. Dinámica del empleo de las AEL según ventana temporal

	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018
<b>Efectos sobre el empleo de las AEL</b>							
Efecto RRNN	-0.021	0.020	-0.020	0.049	0.033	0.041	0.115**
Efecto ALIM	0.038	0.058	0.027	0.038	0.066	0.096**	0.071
Efecto TRAB	0.110*	0.109	-0.001	0.003	0.007	-0.046	-0.088*
Efecto ING	0.053	0.128**	0.069*	0.074	0.037	0.057	0.072
Efecto DnR	-0.054	-0.056	0.030	0.010	0.037	0.063*	-0.023
Efecto DR	-0.013	0.020	0.066*	0.049	-0.018	-0.061	0.062
<b>Caracterización de la ventana temporal</b>							
Variación del empleo en AEL: media	7.9%	10.3%	0.6%	-2.5%	2.7%	-0.2%	4.3%
Variación del empleo en AEL: mediana	7.0%	8.5%	0.7%	-2.3%	1.7%	-0.6%	4.0%
AEL con var. positiva del empleo (%)	72%	84%	56%	39%	62%	46%	66%
Variación del empleo agregado	6.8%	8.6%	2.9%	-1.0%	-0.6%	-3.1%	-1.0%
Variación del empleo agregado sin el GBA	8.3%	10.6%	1.1%	-3.5%	1.1%	-1.4%	4.1%
Variación del valor agregado industrial	7.5%	17.7%	0.7%	-5.7%	-8.3%	-7.4%	-7.1%

Nota: los efectos corresponden a los resultados del Cuadro 5.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.

Los resultados del Cuadro 5 también muestran que la especialización sectorial, según la taxonomía de Katz y Stumpo (2001), incide diferencialmente en la variación del empleo industrial dependiendo del periodo analizado. Por un lado, se observa que, durante el periodo inicial de mayor crecimiento industrial (las ventanas entre 2008 y 2012), las AEL con mayor crecimiento relativo del empleo fueron aquellas con especialización en sectores intensivos en ingeniería (2009–2013; 2010–2014) o en trabajo (2008–2012), lo que muestra que el efecto de especialización sectorial impacta el empleo (hipótesis 4).

A partir de 2013, las regiones que tuvieron un mejor desempeño relativo en materia de empleo fueron aquellas especializadas en RRNN (2014–2018) y en la industria alimentaria (2013–2017). Estos resultados son consistentes con el patrón sectorial de crecimiento en un país con una estructura productiva desequilibrada. Los periodos de expansión habilitan el crecimiento del empleo de aquellas ramas como las intensivas en empleo y en ingeniería. Y los periodos de contracción reproducen el perfil de especialización generalmente asociado a cambios en los precios relativos a favor de los sectores productores de materias primas (Cuadro 6).

En cuanto al resto de las variables explicativas utilizadas como controles, el tamaño del mercado (medido por la cantidad de población del AEL), contrariamente a lo esperado, presenta un efecto negativo (con significatividad estadística solo para 2010–2014). Esto sugiere que las regiones de mayor tamaño encuentran mayores dificultades para aumentar el empleo que las regiones más pequeñas, al menos cuando se controla por el resto de los factores.

En el Cuadro 7, se presentan los resultados obtenidos cuando la variable dependiente es la variación del salario relativo. Estos se corresponden con la hipótesis que plantea que el salario relativo (como variable *proxy* de la productividad relativa) se asocia positivamente al grado de variedad relacionada (hipótesis 2). Esto sugiere que la proximidad tecnológica favorece la transferencia de tecnología e impacta así la productividad relativa. En contraste, un mayor grado de DnR impacta negativamente la reducción de las brechas salariales, tomada como variable *proxy* de productividad. Al tratarse de procesos productivos muy diferentes, presentan mayores dificultades de transferencia tecnológica. Por ende, un mayor grado de DnR sería contraproducente para aumentos de la productividad regional.

Cuadro 7. Regresiones sobre la variación del salario relativo regional

	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018
	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)
Lpob2015	-0.032* (0.013)	-0.022 (0.014)	-0.012 (0.012)	-0.001 (0.012)	0.005 (0.011)	-0.010 (0.016)	-0.008 (0.018)
Peso_empleo_MedGran	0.252 (0.171)	0.634 (0.409)	0.479 (0.291)	0.209 (0.134)	0.277 (0.231)	-0.002 (0.198)	0.267 (0.264)
RRNN	-0.036* (0.02)	-0.031 (0.032)	0.005 (0.03)	-0.005 (0.018)	0.000 (0.022)	-0.010 (0.022)	-0.006 (0.028)
ING	0.029 (0.024)	0.007 (0.028)	-0.015 (0.023)	0.003 (0.02)	0.002 (0.022)	0.005 (0.026)	-0.015 (0.025)
AUTO	-0.023 (0.024)	-0.039 (0.026)	-0.036* (0.02)	-0.007 (0.018)	0.016 (0.018)	0.005 (0.021)	0.002 (0.023)
SOFT	0.035 (0.021)	0.013 (0.033)	0.011 (0.046)	0.003 (0.049)	-0.032 (0.026)	0.000 (0.038)	0.002 (0.04)
ALIM	0.035 (0.023)	-0.031 (0.025)	-0.020 (0.03)	-0.019 (0.02)	0.001 (0.021)	0.010 (0.019)	-0.001 (0.024)
TRAB	0.028 (0.024)	0.002 (0.028)	0.006 (0.026)	-0.001 (0.021)	0.002 (0.024)	-0.012 (0.02)	-0.003 (0.022)
Lsalario_rel_ind	-0.013 (0.062)	-0.105 (0.091)	-0.091 (0.074)	-0.097*** (0.036)	-0.136*** (0.049)	-0.097 (0.058)	-0.154* (0.081)
DnR	0.021	0.022	-0.005	-0.040**	-0.046**	-0.002	0.020

(Continúa)

	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018
	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)
DR	(0.027) -0.009 (0.031)	(0.025) 0.000 (0.031)	(0.021) 0.021 (0.03)	(0.017) 0.044** (0.019)	(0.018) 0.051** (0.024)	(0.018) 0.004 (0.026)	(0.02) 0.014 (0.032)
Constante	0.177 (0.15)	-0.150 (0.253)	-0.176 (0.191)	-0.046 (0.135)	-0.225 (0.145)	0.091 (0.173)	-0.175 (0.166)
Dummies regionales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de obs.	85	85	85	85	84	85	85
F	1.425	0.989	2.498	5.425	6.498	1.855	2.974
Wald chi2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Prob. > F	0.153	0.481	0.004	0.000	0.000	0.039	0.001
R2	0.220	0.258	0.235	0.401	0.432	0.264	0.383
R2 ajustado	0.023	0.070	0.041	0.249	0.285	0.077	0.226
Root MSE	0.085	0.103	0.092	0.063	0.067	0.083	0.086
Moran Wdist (p-value)	0.740 (0.388)	1.050 (0.304)	0.190 (0.666)	0.130 (0.723)	0.080 (0.776)	0.560 (0.456)	0.640 (0.423)
Moran Wprov (p-value)	0.440 (0.505)	0.230 (0.634)	0.830 (0.364)	1.090 (0.296)	0.020 (0.8792)	0.240 (0.623)	1.110 (0.292)

\* p < 0.1; \*\* p < 0.05; \*\*\* p < 0.01.

Nota: *Lpob2015* es el logaritmo de la población total del AEL en el año 2015; *Peso\_empleo\_MedGran* es la participación del empleo de empresas medianas y grandes en el empleo total del AEL; *Lsalario\_re\_ind* es el logaritmo del salario relativo del AEL con respecto al salario medio del conjunto de las AEL. Las *dummies* regionales son variables binarias para identificar la región (Centro, Cuyo, NOA, NOE, Patagonia, Región metropolitana de Buenos Aires e Interior de la provincia de Buenos Aires) de cada AEL.

Cuadro 8. Dinámica del salario relativo de las AEL según ventana temporal

	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018
<b>Efectos sobre el salario relativo de las AEL</b>							
Efecto DnR	0.021	0.022	-0.005	-0.040**	-0.046**	-0.002	0.020
Efecto DR	-0.009	0.000	0.021	0.044**	0.051**	0.004	0.014
<b>Caracterización de la ventana temporal</b>							
Variación del empleo en AEL: media	7.9%	10.3%	0.6%	-2.5%	2.7%	-0.2%	4.3%
Variación del empleo AEL: mediana	7.0%	8.5%	0.7%	-2.3%	1.7%	-0.6%	4.0%
AEL con var. positiva del empleo (%)	72%	84%	56%	39%	62%	46%	66%
Variación del empleo agregado	6.8%	8.6%	2.9%	-1.0%	-0.6%	-3.1%	-1.0%
Variación del empleo agregado sin el GBA	8.3%	10.6%	1.1%	-3.5%	1.1%	-1.4%	4.1%
Variación del valor agregado industrial	7.5%	17.7%	0.7%	-5.7%	-8.3%	-7.4%	-7.1%
Variación del salario relativo en AEL: media	-0.6%	-0.2%	0.2%	0.7%	0.8%	0.7%	0.6%
Variación del salario relativo en AEL: mediana	-0.9%	0.5%	-0.1%	0.9%	0.8%	0.2%	2.3%
AEL con var. positiva del salario relativo (%)	33%	43%	39%	45%	44%	42%	44%

Nota: los efectos corresponden a los resultados del Cuadro 7.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.



Ambos efectos, no obstante, se observan (con significatividad estadística) solo para dos ventanas temporales particulares: 2011–2015 y 2012–2016. Ambas comparten como característica común una caída del producto industrial agregado. Lo llamativo es que cada ventana muestra un desempeño opuesto en la dinámica del empleo (Cuadro 8). Por consiguiente, la DR (y no la DnR) sería el tipo de variedad en la estructura productiva conducente a aumentos de productividad relativa a nivel de las AEL, fenómeno que se muestra insensible al escenario industrial agregado. Y la transferencia de tecnología entre actividades similares se manifestaría tanto como respuesta defensiva de las empresas a un contexto macroeconómico desfavorable como a un contexto de relativa expansión en gran parte de las regiones consideradas.

Con respecto al resto de las variables incluidas en las regresiones, sus efectos difieren de los encontrados cuando se buscó explicar el empleo. La población, en este caso, se muestra con una incidencia negativa solo en 2008–2012. Contrariamente a lo esperado, no hay ventajas asociadas al tamaño del mercado sobre la productividad, al menos para el lapso de cuatro años, y contemplando el resto de los factores utilizados.

Finalmente, se muestran los resultados obtenidos en la estimación del modelo alternativo, incluidos los efectos de las tecnologías transversales (Cuadro 9). Con respecto a la variación del empleo regional, la inclusión de los efectos interactivos de los sectores difusores de conocimiento no modifica los impactos encontrados previamente sobre la DR (impacto positivo en 2010–2014), pero aparecen nuevos resultados. En primer lugar, en 2009–2013 y 2010–2014, el impacto de la DR sobre el empleo es menor en aquellas regiones especializadas en sectores intensivos en ingeniería. En segundo lugar, en 2011–2015 y 2012–2016, el impacto de la DR sobre el empleo es menor en aquellas regiones especializadas en *software*.

Tomados en conjunto, estos resultados sugieren que, a pesar de que en estas ventanas la especialización en los sectores intensivos en ingeniería impactó positivamente la expansión del empleo, esta especialización en sectores difusores de conocimiento tecnológico no refuerza los efectos de la DR, sino que, al contrario, aminora su incidencia sobre el empleo. En ese sentido, las ventajas de la DR para el crecimiento del empleo regional es un fenómeno independiente de la

Cuadro 9. Regresiones sobre la variación del empleo regional con multiplicativas de la especialización en sectores difusores del conocimiento

	2008- 2012	2009- 2013	2010- 2014	2011- 2015	2012- 2016	2013- 2017	2014- 2018
	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)
Peso_empleo_ MedGran	0.425 (0.413)	-0.355 (0.413)	0.436* (0.254)	0.368 (0.336)	-0.037 (0.487)	-0.233 (0.475)	-0.129 (0.367)
Lpob2015	-0.005 (0.041)	-0.012 (0.035)	-0.048* (0.028)	-0.036 (0.035)	-0.024 (0.026)	-0.021 (0.026)	-0.007 (0.047)
AUTO	0.067 (0.048)	0.061 (0.067)	0.009 (0.042)	-0.028 (0.036)	-0.043 (0.031)	-0.060 (0.037)	-0.029 (0.044)
ALIM	0.022 (0.05)	0.043 (0.046)	0.022 (0.041)	0.033 (0.034)	0.060 (0.045)	0.097** (0.041)	0.074 (0.052)
TRAB	0.088 (0.054)	0.094 (0.058)	-0.008 (0.037)	-0.008 (0.043)	0.004 (0.045)	-0.046 (0.04)	-0.086* (0.047)
RRNN	-0.026 (0.044)	0.024 (0.045)	-0.007 (0.033)	0.060 (0.039)	0.032 (0.037)	0.034 (0.033)	0.113** (0.046)
Lsalario_rel_ind	-0.080 (0.114)	0.153 (0.112)	-0.056 (0.082)	-0.043 (0.104)	-0.037 (0.106)	-0.104 (0.121)	-0.023 (0.113)
DnR	-0.052 (0.041)	-0.067 (0.045)	0.040 (0.037)	0.025 (0.042)	0.044 (0.045)	0.067 (0.042)	-0.028 (0.049)
ING	0.546* (0.287)	0.738** (0.317)	0.581*** (0.162)	0.356* (0.188)	0.074 (0.154)	-0.082 (0.141)	-0.016 (0.19)
ING#c.DnR	-0.097 (0.079)	-0.074 (0.095)	-0.121** (0.046)	-0.085 (0.067)	-0.040 (0.059)	0.010 (0.054)	0.028 (0.067)
SOFT	0.382 (0.495)	0.052 (0.739)	-0.728 (0.564)	-0.887 (0.851)	0.083 (0.652)	-0.083 (0.64)	0.266 (0.723)
SOFT#c.DnR	0.164* (0.094)	0.177 (0.169)	0.440** (0.195)	0.527** (0.201)	0.118 (0.313)	0.012 (0.176)	-0.093 (0.212)
DR	0.020 (0.074)	0.080 (0.053)	0.098** (0.038)	0.071* (0.037)	-0.029 (0.063)	-0.080 (0.069)	0.056 (0.099)
ING#c.DR	-0.159 (0.106)	-0.270*** (0.101)	-0.119** (0.056)	-0.036 (0.046)	0.045 (0.057)	0.073 (0.066)	0.010 (0.085)
SOFT#c.DR	-0.474 (0.369)	-0.340 (0.235)	-0.399 (0.265)	-0.513** (0.221)	-0.251 (0.472)	0.000 (.)	0.000 (.)
Constante	-0.074 (0.507)	0.484 (0.409)	0.031 (0.273)	-0.037 (0.23)	0.258 (0.36)	0.418 (0.472)	0.268 (0.405)

	2008– 2012	2009– 2013	2010– 2014	2011– 2015	2012– 2016	2013– 2017	2014– 2018
	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)	coef. / (se)
<i>Dummies regionales</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de obs.	85	85	85	85	84	85	85
F	2.666	1.389	6.085	8.798	.	.	.
Wald chi2							
Prob. > F	0.001	0.159	0.000	0.000	.	.	.
R2	0.242	0.390	0.366	0.306	0.176	0.242	0.283
R2 ajustado	-0.011	0.187	0.154	0.075	-0.103	0.006	0.059
Root MSE	0.162	0.148	0.116	0.114	0.126	0.160	0.165
Moran Wdist (p-value)	1.280 (0.257)	0.220 (0.636)	0.940 (0.332)	0.720 (0.397)	0.620 (0.433)	0.660 (0.418)	0.490 (0.486)
Moran Wprov (p-value)	1.200 (0.274)	0.000 (0.997)	1.190 (0.276)	1.100 (0.295)	0.410 (0.523)	0.490 (0.485)	0.790 (0.375)

\*  $p < 0.1$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.01$ .

Nota: *Lpob2015* es el logaritmo de la población total del AEL en el año 2015; *Peso\_empleo\_MedGran* es la participación del empleo de empresas medianas y grandes en el empleo total del AEL; *Lsalario\_rel\_ind* es el logaritmo del salario relativo del AEL con respecto al salario medio del conjunto de las AEL. Las *dummies regionales* son variables binarias para identificar la región (Centro, Cuyo, NOA, NOE, Patagonia, Región metropolitana de Buenos Aires e Interior de la provincia de Buenos Aires) de cada AEL.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del OEDE y del INDEC.

especialización en sectores difusores de conocimiento en la estructura productiva. Incluso, en regiones especializadas en sectores difusores de conocimiento, el impacto de la DR sobre el empleo es menor que en el resto de las regiones. Este efecto altamente paradójico estaría indicando que la especialización en industrias intensivas en ingeniería, aun si puede generar efectos de rendimientos crecientes, no refuerza los efectos de la DR. Tampoco se verifica que la actividad difusora del progreso técnico frente al nuevo paradigma de las TIC, como es el caso de *software*, refuerce el efecto de la DR.

Con respecto a la DnR, aparece un nuevo efecto: la combinación de un mayor grado de DnR con una especialización en *software* es favorable para la creación de empleo.

Este resultado permite inferir dos conclusiones altamente relevantes para el análisis de la relación entre diversidad y desarrollo. Por un lado, que el *software* emerge como una actividad difusora de conocimiento tecnológico que potencia el efecto de la diversificación en el empleo en mayor medida que las actividades intensivas en ingeniería. Por otro lado, que su efecto parece viabilizarse en la DnR, lo que revela su potencial como tecnología transversal que posibilita la recombinación de conocimientos codificados entre industrias con bases de conocimiento más distantes. De esta manera se revelaría, en forma preliminar e incipiente, que el nuevo paradigma de las TIC trae aparejada la aparición de nuevos vectores de difusión intersectorial de la tecnología en donde las actividades de *software* y servicios informáticos son las que asumen ese papel.

## VI. Conclusiones

A lo largo de este artículo se buscó estudiar el papel que la diversificación productiva en la estructura industrial tiene sobre las posibilidades de desarrollo a escala regional en Argentina. A tal fin se distinguió entre diversificación relacionada (DR) y no relacionada (DnR) para dar cuenta de las diferentes oportunidades de derrames de conocimiento tecnológico (*spillovers*) según la proximidad tecnológica entre las actividades productivas presentes en cada región. Adicionalmente, se indagó sobre el efecto de las tecnologías transversales mediante su reforzamiento de la diversificación a partir de la presencia de los sectores difusores de progreso técnico. Las regiones consideradas correspondieron a las áreas económicas locales a lo largo de todo el territorio nacional y el periodo analizado cubrió desde el año 2008 hasta 2018 inclusive. A continuación, se enumeran las principales conclusiones obtenidas.

1. Se pudo constatar que existen mayores oportunidades de externalidades tecnológicas entre actividades tecnológicamente complementarias. Las estimaciones arrojaron que la DR es el tipo de variedad productiva que explica la mayor posibilidad de aumentos de empleo y de productividad a escala regional. De esta manera, se muestra que, en el marco de trayectorias tecnológicas consolidadas con innovaciones incrementales, la proximidad tecnológica es una condición para el crecimiento regional.
2. No obstante, la DnR tiene mayor capacidad de respuesta a fluctuaciones macroeconómicas. En periodos contractivos de la economía, la DnR contribuye a absorber los efectos adversos y a mantener así el empleo y las

capacidades regionales. En ese sentido, aquellas regiones con estructuras productivas diversificadas hacia actividades no relacionadas lograron mejores desempeños del empleo en años donde la industria nacional se contrajo.

3. En el marco de una estructura productiva desequilibrada, los periodos de expansión agregada habilitan el crecimiento del empleo en aquellas ramas como las intensivas en empleo y en ingeniería, generalmente asociadas a la expansión de la demanda interna. Así, en dichos periodos, las regiones especializadas en este tipo de actividades muestran un mejor desempeño relativo. Al contrario, en los periodos de contracción de la industria nacional, se reproduce el perfil de especialización en recursos naturales. Es decir, tienen un mejor desempeño relativo las regiones que poseen una especialización industrial en actividades vinculadas a la explotación de dichos recursos.
4. No hay evidencia para sostener que las tecnologías transversales, como la metalmecánica (propias de sectores intensivos en ingeniería) y las TIC (propias del *software*), contribuyan a promover efectos de diversificación entre actividades tecnológicamente similares. Al respecto, no se pudo constatar que estos sectores actúen como vectores de difusión tecnológica que refuercen los efectos de la DR en la creación de empleo regional. Incluso es posible apreciar un efecto contractivo sobre el empleo de la difusión de estas tecnologías, lo que muestra cómo, ante la presencia de DR, generalmente basada en mejoras incrementales de procesos, estas tecnologías refuerzan el efecto ahorro de trabajo.
5. El sector del *software* actuaría como tecnología transversal a escala regional que posibilitaría la presencia de externalidades entre actividades tecnológicamente distantes. Se encontró evidencia para sostener que mayores capacidades regionales en TIC están asociadas a un mayor potencial para que la DnR impulse la generación de empleo.

Finalmente, se plantean algunos interrogantes para investigaciones futuras. En particular, es de importancia complementar estos trabajos con estudios en profundidad sobre aquellas regiones en las que las TIC pueden haber reforzado la incidencia de la DnR en la expansión del empleo. Este resultado pareciera reabrir la discusión sobre los efectos ahorradores de empleo en los sectores existentes en comparación con los creadores de empleo a través de la densificación de los entramados productivos.

## Agradecimientos

Esta investigación se realizó en el marco del Proyecto de Unidades Ejecutoras (PUE) denominado "Tecnologías transversales, actividades difusoras de conocimiento y políticas de desarrollo en el territorio: biotecnología, TIC y metalme-cánica", con sede en el Centro de Estudios Urbanos y Regionales, y contó con fuentes de financiamiento del Conicet. Agradecemos a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios que permitieron mejorar de forma sustancial la versión original de este artículo.

## Referencias

1. Barletta, F., Kataishi, R., & Yoguel, G. (2013). La trama automotriz argentina: dinámica reciente, capacidades tecnológicas y conducta innovativa. En G. Stumpo y D. Rivas (eds.), *La industria argentina frente a los nuevos desafíos y oportunidades del siglo XXI* (pp. 159-190). Cepal. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/35444>
2. Barletta, F., Robert, V., & Yoguel, G. (2012). Complementariedades de conocimiento, estrategias de conectividad e innovación en firmas industriales argentinas. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 6(11), 49-80. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/REPBA/article/view/409>
3. Bell, M., & Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 157-210. <https://doi.org/10.1093/icc/2.2.157>
4. Belmartino, A., & Calá, C. (2020). Un enfoque regional para estudiar la diversidad industrial en la Argentina (1996-2012). *Revista de la Cepal*, 130, 137-159.
5. Bishop, P., & Gripiaios, P. (2010). Spatial externalities, relatedness and sector employment growth in Great Britain. *Regional Studies*, 44(4), 443-454. <https://doi.org/10.1080/00343400802508810>

6. Boschma, R., & Iammarino, S. (2009). Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 85(3), 289-311. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01034.x>
7. Boschma, R., Minondo, A., & Navarro, M. (2012). Related variety and regional growth in Spain. *Papers in Regional Science*, 91(2), 241-256. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00387.x>
8. Cortinovis, N., & van Oort, F. (2015). Variety, economic growth and knowledge intensity of European regions: A spatial panel analysis. *The Annals of Regional Science*, 55(1), 7-32. <https://doi.org/10.1007/s00168-015-0680-2>
9. Erbes, A., Gutman, G., Lavarello, P., & Robert, V. (2019). *Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe*. Cepal. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44954>
10. Falcio lu, P. (2011). Location and determinants of productivity: The case of the manufacturing industry in Turkey. *Emerging Markets Finance and Trade*, 47(sup. 5), 86-96. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X4706S506>
11. Freeman, C., & Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. En G. Dosi, C. Freeman, & R. Nelson (eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 38-66). Francis Pinter.
12. Frenken, K., van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697. <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>
13. Gorenstein, S., Pasciaroni, C., & Barbero, A. (2018). Complejos científico-tecnológicos en industrias maduras. El caso Plapiqui en Bahía Blanca. En G. Gutman, S. Gorenstein, & V. Robert (eds.), *Territorios y nuevas tecnologías: desafíos y oportunidades en Argentina* (pp. 219-250). PuntoLibro, Ceur-Conicet.
14. Hartog, M., Boschma, R., & Sotarauta, M. (2012). The impact of related variety on regional employment growth in Finland, 1993-2006: High-

- tech versus medium/low-tech. *Industry and Innovation*, 19(6), 459-476. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.718874>
15. Jacobs, J. (1969). *The economy of cities*. Vintage.
  16. Katz, J., & Stumpo, G. (2001). Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional. *Revista de la Cepal*, 75, 137-159.
  17. Lavarello, P., Silva Faide, D., & Langard, F. (2010). Transferencia de tecnología, tramas locales y cadenas globales de valor: trayectorias heterogéneas en la industria de maquinaria agrícola argentina. *Revista Innovación, RICEC*, 2(1), 1-17. [http://www.ceur-conicet.gov.ar/archivos/publicaciones/IRICEC3\\_-\\_LAVARELLO\\_SILVA\\_LANGARD.pdf](http://www.ceur-conicet.gov.ar/archivos/publicaciones/IRICEC3_-_LAVARELLO_SILVA_LANGARD.pdf)
  18. Lavarello P. & Goldstein E. (2011). Dinámicas heterogéneas en la industria de maquinaria agrícola argentina. *Revista Problemas del Desarrollo*, 42(166), 85-109. <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2011.166.25919>
  19. Martin, R., & Sunley, P. (2006). Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 6(4), 395-437. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbl012>
  20. Massey, D. (1995). *Spatial divisions of labour: Social structures and the geography of production*. Macmillan Education UK. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-24059-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-349-24059-3_1)
  21. Oort, F. van, Geus, S. de, & Dogaru, T. (2015). Related variety and regional economic growth in a cross-section of European urban regions. *European Planning Studies*, 23(6), 1110-1127. <https://doi.org/10.1080/09654313.2014.905003>
  22. Pasinetti, L. (2009). *Structural change and economic growth: A theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations*. Cambridge University Press.



23. Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)
24. Riffo, L. (2013). *50 años del ILPES: evolución de los marcos conceptuales sobre desarrollo territorial*. Cepal. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/7248-50-anos-ilpes-evolucion-marcos-conceptuales-desarrollo-territorial>
25. Rotondo, S., Calá, C. D., & Llorente, L. (2016, noviembre). *Evolución de la diversidad productiva en Argentina: análisis comparativo a nivel de áreas económicas locales entre 1996 y 2015*. Asociación Argentina de Economía Política. 51.ª Reunión Anual, Tucumán, Argentina.
26. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
27. Tylecote, A. (2019). Biotechnology as a new techno-economic paradigm that will help drive the world economy and mitigate climate change. *Research Policy*, 48(4), 858-868.
28. Yoguel, G., Robert, V., Milesi, D., & Erbes, A. (2008). *Construcción de competencias y vinculaciones en tramas productivas argentinas: un estudio comparativo* (Working Paper, 102147). International Development Research Centre. <http://hdl.handle.net/10625/44695>

## Anexos

## Anexo 1. Listado de actividades según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU, rev. 3)

Sectores (códigos de 2 dígitos)	Actividades (códigos de 4 dígitos)
15 Alimentos	1511 Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos
	1512 Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado
	1513 Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
	1514 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
	1520 Elaboración de productos lácteos
	1531 Elaboración de productos de molinería
	1532 Elaboración de almidones y productos derivados del almidón
	1533 Elaboración de alimentos preparados para animales
	1541 Elaboración de productos de panadería
	1542 Elaboración de azúcar
	1543 Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería
	1544 Elaboración de macarrones, fideos, alcu cruz y productos farináceos similares
	1549 Elaboración de otros productos alimenticios N. C. P.
	1551 Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico
	1552 Elaboración de vinos
1553 Elaboración de bebidas malteadas y de malta	
1554 Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales	
16 Tabaco	1600 Elaboración de productos de tabaco
17 Textil	1711 Preparación e hilatura de fibras textiles; tejeduría de productos textiles
	1712 Acabado de productos textiles
	1721 Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir
	1722 Fabricación de tapices y alfombras
	1723 Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes
	1729 Fabricación de otros productos textiles N. C. P.
	1730 Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo
18 Confección	1810 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel
	1820 Adobo y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel

(Continúa)

Sectores (códigos de 2 dígitos)	Actividades (códigos de 4 dígitos)
19 Cueros	1911 Curtido y adobo de cueros
	1912 Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería
	1920 Fabricación de calzado
20 Madera	2010 Aserrado y acepilladura de madera
	2021 Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas, y tableros y paneles N. C. P.
	2022 Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones
	2023 Fabricación de recipientes de madera
	2029 Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables
21 Papel	2101 Fabricación de pasta de madera, papel y cartón
	2102 Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón
	2109 Fabricación de otros artículos de papel y cartón
22 Edición	2211 Edición de libros, folletos y otras publicaciones
	2212 Edición de periódicos, revistas y publicaciones periódicas
	2213 Edición de música
	2219 Otras actividades de edición
	2221 Actividades de impresión
	2222 Actividades de servicios relacionadas con la impresión
23 Productos de petróleo	2230 Reproducción de grabaciones
	2310 Fabricación de productos de hornos de coque
	2320 Fabricación de productos de la refinación del petróleo
24 Químicos	2330 Elaboración de combustible nuclear
	2411 Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno
	2412 Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno
	2413 Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético
	2421 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
	2422 Fabricación de pinturas; barnices y productos de revestimiento similares; tintas de imprenta y masillas
	2423 Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánica
	2424 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador
	2429 Fabricación de otros productos químicos N. C. P.
	2430 Fabricación de fibras artificiales

*(Continúa)*

Sectores (códigos de 2 dígitos)	Actividades (códigos de 4 dígitos)
25 Caucho y plástico	2511 Fabricación de cubiertas y cámaras de caucho; recauchutado y renovación de cubiertas de caucho
	2519 Fabricación de otros productos de caucho
	2520 Fabricación de productos de plástico
	2610 Fabricación de vidrio y productos de vidrio
26 Minerales no metálicos	2691 Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural
	2692 Fabricación de productos de cerámica refractaria
	2693 Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural
	2694 Fabricación de cemento, cal y yeso
	2695 Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso
	2696 Corte, tallado y acabado de la piedra
	2699 Fabricación de otros productos minerales no metálicos N. C. P.
27 Metales comunes	2710 Industrias básicas de hierro y acero
	2720 Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos
	2731 Fundición de hierro y acero
	2732 Fundición de metales no ferrosos
28 Productos de metal	2811 Fabricación de productos metálicos para uso estructural
	2812 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal
	2813 Fabricación de generadores de vapor
	2891 Forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia
	2892 Tratamiento y revestimiento de metales; obras de ingeniería mecánica en general realizadas
	2893 Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería
29 Maquinaria y equipo	2899 Fabricación de otros productos elaborados de metal N. C. P.
	2911 Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y
	2912 Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas
	2913 Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión
	2914 Fabricación de hornos, hogares y quemadores
	2915 Fabricación de equipo de elevación y manipulación
	2919 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general
2921 Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	
2922 Fabricación de máquinas herramienta	

(Continúa)

Sectores (códigos de 2 dígitos)	Actividades (códigos de 4 dígitos)
29 Maquinaria y equipo	2923 Fabricación de maquinaria metalúrgica
	2924 Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción
	2925 Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco
	2926 Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros
	2927 Fabricación de armas y municiones
	2929 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial
	2930 Fabricación de aparatos de uso doméstico N. C. P.
30 Maquinaria de oficina	3000 Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática
31 Maquinaria eléctrica	3110 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos
	3120 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
	3130 Fabricación de hilos y cables aislados
	3140 Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias
	3150 Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación
32 Radio y televisión	3190 Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico N. C. P.
	3210 Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos
	3220 Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos
33 Instru- mentos de precisión	3230 Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de s
	3311 Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos
	3312 Fabricación de instrumentos y aparatos para medir, verificar, ensayar, navegar y otros fines
	3313 Fabricación de equipo de control de procesos industriales
	3320 Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico
34 Automotriz	3330 Fabricación de relojes
	3410 Fabricación de vehículos automotores
	3420 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques
	3430 Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y sus motores

*(Continúa)*

Sectores (códigos de 2 dígitos)	Actividades (códigos de 4 dígitos)
35 Otro equipo de transporte	3511 Construcción y reparación de buques
	3512 Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte
	3520 Fabricación de locomotoras y de material rodante para ferrocarriles y tranvías
	3530 Fabricación de aeronaves y naves espaciales
	3591 Fabricación de motocicletas
	3592 Fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas para inválidos
	3599 Fabricación de otros tipos de equipo de transporte N. C. P.
36 Muebles	3610 Fabricación de muebles
	3691 Fabricación de joyas y artículos conexos
	3692 Fabricación de instrumentos de música
	3693 Fabricación de artículos de deporte
	3694 Fabricación de juegos y juguetes
	3699 Otras industrias manufactureras N. C. P.
37 Reciclado de desechos	3710 Reciclado de desperdicios y desechos metálicos
	3720 Reciclado de desperdicios y desechos no metálicos
72 Software	7210 Consultores en equipo de informática
	7221 Edición de programas de informática
	7229 Otras actividades de consultores en programas de informática y suministro de programas de
	7230 Procesamiento de datos
	7240 Actividades relacionadas con bases de datos y distribución en línea de contenidos electrón
	7250 Mantenimiento y reparación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática
	7290 Otras actividades de informática

## Anexo 2. Listado de áreas económicas locales (AEL) según región y provincia

	Región	Provincia
<b>Región metropolitana de Buenos Aires</b>		
1	Gran Buenos Aires	CABA y Partidos del GBA
2	Gran La Plata	Buenos Aires
3	Pilar	Buenos Aires
4	Zárate-Campana	Buenos Aires
5	Escobar	Buenos Aires
6	Luján	Buenos Aires
<b>Interior de Buenos Aires y la Pampa</b>		
7	Mar del Plata	Buenos Aires
8	Bahía Blanca	Buenos Aires
9	San Nicolás	Buenos Aires
10	Junín	Buenos Aires
11	Pergamino	Buenos Aires
12	Olavarría	Buenos Aires
13	Tandil	Buenos Aires
14	Santa Rosa	La Pampa
15	Chivilcoy	Buenos Aires
16	Necochea	Buenos Aires
17	Pinamar-Gesell	Buenos Aires
18	San Pedro	Buenos Aires
19	General Pico	La Pampa
20	Lobos	Buenos Aires
21	Tres Arroyos	Buenos Aires
22	Nueve de Julio	Buenos Aires
23	Trenque Lauquen	Buenos Aires
24	San Antonio de Areco	Buenos Aires
25	Coronel Suárez	Buenos Aires
<b>Región Centro</b>		
26	Gran Córdoba	Córdoba
27	Gran Rosario	Santa Fe
28	Santa Fe-Paraná	Santa Fe
29	Río Cuarto	Córdoba
30	Concordia	Entre Ríos

(Continúa)

	Región	Provincia
<b>Región metropolitana de Buenos Aires</b>		
31	Venado Tuerto	Santa Fe
32	Villa María	Córdoba
33	Carlos Paz	Córdoba
34	Reconquista	Santa Fe
35	Concepción del Uruguay	Entre Ríos
36	San Francisco	Córdoba
37	Armstrong	Santa Fe
38	Rafaela	Santa Fe
39	Río Tercero	Córdoba
40	Gualeguaychú	Entre Ríos
41	La Falda	Córdoba
42	Arroyito	Córdoba
43	Chajarí	Entre Ríos
44	Sunchales	Santa Fe
45	Villaguay	Entre Ríos
46	Marcos Juárez	Córdoba
47	Gauleguay	Entre Ríos
48	Villa General Belgrano	Córdoba
<b>Cuyo</b>		
49	Gran Mendoza	Mendoza
50	Gran San Juan	San Juan
51	San Luis	San Luis
52	San Rafael	Mendoza
53	Mercedes	San Luis
54	Merlo	San Luis
<b>Región NOA</b>		
55	Gran Tucumán	Tucumán
56	Salta	Salta
57	Santiago del Estero	Santiago del Estero
58	San Salvador de Jujuy	Jujuy
59	La Rioja	La Rioja
60	Gran Catamarca	Catamarca
61	Orán	Salta
62	Tartagal-Mosconi	Salta
63	San Pedro de Jujuy	Jujuy

(Continúa)



	Región	Provincia
<b>Región metropolitana de Buenos Aires</b>		
64	Libertador General San Martín	Jujuy
65	Metán	Salta
66	Termas de Río Hondo	Santiago del Estero
<b>Patagonia</b>		
67	Alto Valle del Río Negro	Río Negro-Neuquén
68	Golfo San Jorge	Chubut-Santa Cruz
69	Trelew-Rawson	Chubut
70	Bariloche	Río Negro
71	Río Gallegos	Santa Cruz
72	Puerto Madryn	Chubut
73	Viedma	Río Negro
74	Río Grande	Tierra del Fuego
75	Esquel	Chubut
76	Ushuaia	Tierra del Fuego
<b>Región NEA</b>		
77	Resistencia-Corrientes	Chaco-Corrientes
78	Posadas	Misiones
79	Formosa	Formosa
80	Sáenz Peña	Chaco
81	Oberá	Misiones
82	Eldorado	Misiones
83	Gobernador Virasoro	Corrientes
84	Iguazú	Misiones
85	Paso de los Libres	Corrientes

