

Creación de empresas manufactureras, variedad y trayectorias industriales: un análisis interregional en la ciudad-región del Valle de México, 2010-2019

JOSÉ ANTONIO CABRERA-PEREYRA*

RESUMEN

En este artículo se estiman efectos espaciales directos e indirectos de la variedad y potencial de interacción industriales sobre la creación de empresas en la ciudad-región del Valle de México, de 2010 a 2019. La estimación de estos efectos ha revelado impactos mixtos, con distintas implicaciones sobre la relación variedad-creación de empresas. Los efectos se estiman a partir de modelos econométricos espaciales, definiendo a la variedad como relacionada o entre ramas manufactureras, y no relacionada o entre sectores manufactureros. Los resultados sugieren mayor impacto de la variedad relacionada, con efectos positivos por variedad o relacionada supeditados a ésta. Los efectos revelan distintas trayectorias industriales interregionales.

Palabras clave: variedad relacionada y no relacionada, creación de empresas, análisis espacial, trayectorias industriales, potencial de interacción.

Clasificación JEL: C01, C21, R00, R11, R12.

* El Colegio Mexiquense A.C., Zinacantepec, Estado de México.
Correo electrónico: jcabrera@cmq.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5712-1055>

ABSTRACT

Firm creation, variety and industrial trajectories in manufacturing: an inter-regional analysis of the Mexico Valley city-region, 2010-2019

In this article direct and indirect spatial effects are estimated for both industrial variety and interaction potential over firm creation in the *Valle de México* city-region, from 2010 to 2019. Estimation of these effects in previous studies reveals mixed impacts, with different implications about the variety–firm creation relationship. These effects are computed using spatial econometric models, defining variety as related or between industry groups, and unrelated or between manufacturing sectors. Results suggest a larger impact of related variety, with subdued positive unrelated variety effects towards related variety. Effects reveal different interregional industrial development paths.

Keywords: related and unrelated variety, firm creation, spatial analysis, industrial trajectories, interaction potential.

JEL classifications: C01, C21, R00, R11, R12.

INTRODUCCIÓN

El impacto de la variedad industrial, tanto relacionada como no relacionada (ver Frenken *et al.*, 2007), sobre la creación de empresas dependerá de los contextos industriales local-regionales; y estos efectos son moderados, sobre todo por las características de las empresas creadas, particularmente si su actividad preexiste en el área (ej., empresas de actividades consolidadas) o si pertenecen a una actividad local y regionalmente innovadora (Fritsch y Kublina, 2018; Content *et al.*, 2019; Ejdemo y Örtqvist, 2020; Corradini y Vanino, 2022). El presente trabajo mide estos impactos (directos e indirectos) utilizando modelos de econometría espacial, que permiten capturar de qué manera el contexto consolida o modifica trayectorias de desarrollo manufacturero presentes, vía derrames o *spillovers*, particularmente efectos espaciales indirectos (ver Elhorst, 2010; Golgher y Voss, 2016; Akbari *et al.*, 2023)

El concepto de la variedad industrial, tanto en actividades relacionadas (*related variety*, RV) como no relacionadas (*unrelated variety*, UV), complementa y extiende el de economías de aglomeración, ya que supone que tanto la concentración de actividades conexas (espe-

cialización industrial) como diversas puede generar un contexto favorable a la creación de empresas (Boschma *et al.*, 2012; Content y Frenken, 2016). Sin embargo, la literatura empírica señala que los incentivos para la creación de empresas no deben ser indiscriminados; ya que, para generar un mayor impacto económico regional, la creación de empresas deberá alinearse a las trayectorias (*path development*) existentes, mismas que generan oportunidades de negocio viables que aseguran el éxito de las empresas nuevas (Antonietti y Gambarotto, 2020; Frangenheim *et al.*, 2020; Mazzoni *et al.* 2022).

Partiendo de la premisa del párrafo previo, se estiman modelos espaciales que permiten capturar los efectos mencionados, tanto para la creación de empresas de industrias fincadas como pioneras, entendiendo por éstos la creación de empresas nuevas en industrias ya regionalmente presentes y en industrias regionalmente no existentes, respectivamente (Corradini y Vanino, 2022). Se analizan tasas de creación de empresas manufactureras fincadas y pioneras entre 2010 y 2019 a escala de áreas geoestadísticas básicas (AGEB) urbanas para la ciudad-región del Valle de México, considerando indicadores RV y UV para capturar el tipo de diversidad industrial en (y alrededor de) cada AGEB. Esta ciudad-región resulta particularmente relevante dados los procesos de desindustrialización de la Ciudad de México, que han contribuido a la industrialización de las áreas urbanas vecinas (ej., Toluca o Puebla; ver Angoa *et al.*, 2009; Valdivia López *et al.*, 2010; Cruz y Garza, 2014).

Adicionalmente, se incluye un indicador de potencial de interacción que permite capturar la co-ocurrencia por tipo de empresa manufacturera. La inclusión de este indicador como factor explicativo parte de estudios empíricos previos que enfatizan la importancia de no solo medir el impacto de la diversidad industrial (y su composición), sino la fuerza que tiene la trayectoria local-regionalmente presente sobre qué empresas se crean en un área específica. Dicho de otra forma, qué tanto atrae la similitud o diversidad de actividades a la creación de empresas, similares o distintas (Essletzbichler y Rigby, 2007; Plummer y Tonts, 2013; Backman y Löf, 2015).

Para poder clasificar qué tipo de trayectorias están presentes en la ciudad-región del Valle de México, se parte de la tipología propuesta por Grillitsch *et al.* (2018) y Benner (2022), que permite considerar como mejoras (*upgrading*) o extensión, al crecimiento en la creación

de empresas en industrias fincadas; diversificación y creación, al crecimiento en la creación de empresas en industrias pioneras; y contracción y descalificación, a aquellas áreas (AGEB) donde se observan tasas negativas de crecimiento en creación de empresas manufactureras. Los resultados obtenidos revelan una complementariedad entre RV, la extensión y la diversificación de actividades manufactureras, confirmando una relación recursiva entre potencial de cambio (industrial) y renovación de trayectorias basadas en las oportunidades del contexto presente (Sunley y Martin, 2023).

Las contribuciones del artículo son las siguientes. Primero, aporta a la literatura empírica sobre el impacto de RV y UV sobre la creación de empresas (Content *et al.*, 2019; Ejdemo y Örtqvist, 2020; Mazzoni *et al.*, 2022), particularmente de dos maneras: (1) es el único hasta hoy que parte del contexto mexicano, así que ofrece una mirada a los efectos espaciales en una economía emergente; y (2) captura efectos (o impactos) interregionales en un área urbanizada extensa, considerando unidades intrametropolitanas (AGEB) que permiten desempacar efectos tanto regionales como localizados. Y segundo, los resultados son potencialmente útiles para la delimitación de estrategias de desarrollo industrial regionales basadas en las ventajas presentes, sobre todo a partir del incentivo de oportunidades de creación de empresas en actividades manufactureras conexas (Kogler y Whittle, 2018; Gong y Hassink, 2019).

El artículo se organiza de la siguiente manera. Primero, en el apartado Revisión de la literatura se sintetizan los hallazgos más recientes sobre variedad industrial, las trayectorias industriales (*path dependency*) y las implicaciones de ambas en contextos de economías emergentes o en desarrollo, como México. Segundo, en el apartado de Metodología se presentan los datos, la construcción de variables y el área de estudio, así como los métodos empleados para el análisis. En específico, se utilizan regresiones espaciales, así como indicadores de correlación espacial. Tercero, en el apartado de Resultados se presentan y discuten las estimaciones de los modelos. Por último, en el apartado de Conclusiones se sintetizan los principales resultados y argumentos y se discuten los alcances y limitaciones del análisis.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

1.1. Creación de empresas y variedad industrial

La literatura relacionada con la creación de empresas es diversa, pero puede dividirse en dos grandes discusiones: (1) la toma de oportunidades del individuo, que es capaz de hacer uso de sus habilidades y *expertise* para desarrollar una oportunidad de negocio (Holcombe, 2003; Shane y Eckhardt, 2003; Sarasvathy *et al.*, 2010; McCaffrey, 2014); y (2) la importancia del entorno (ej., relaciones, recursos, actividad existente) o contexto en la identificación y desarrollo de oportunidades (para revisión, ver Lee *et al.*, 2013). De la segunda perspectiva parte la discusión, en la geografía económica, sobre qué condiciones económicas locales favorecen más a la creación de empresas: la presencia de economías de urbanización, basadas en las ventajas por diversidad de actividades en la ciudad; o de economías de localización, sustentadas en la concentración de actividad por industria (Capello, 2002; Renski, 2011).

Este debate sobre qué tipo de economías favorecen más a la creación de empresas ha derivado en una línea de investigación que acepta la coexistencia de ambas (Caragliu *et al.*, 2016; De Groot *et al.*, 2016). Y de ésta, la hipótesis sobre RV y UV, donde la primera representa actividades conexas, mientras la segunda a actividades disímiles (ver Content y Frenken, 2016). En lo que a creación de empresas respecta, la hipótesis sobre RV y UV ha derivado en la identificación de efectos mixtos, que van desde que ambos tipos de variedad incentivan la creación de empresas (Bishop, 2012), cómo que uno u otro tipo es el que impacta positivamente (Colombelli, 2016; Fritsch y Kublina, 2018; Cainelli y Ganau, 2019; Antonietti y Gambarotto, 2020; Ejdemo y Örtqvist, 2020; Kuusk y Martynovich, 2021; Mazzoni y Innocenti, 2023).

Los resultados empíricos sobre el tema para el caso mexicano sugieren un efecto positivo ligado a RV, particularmente debido a beneficios entre actividades dentro de industrias manufactureras específicas, como: la industria química, la fabricación del transporte, y la industria del hule y el plástico (González *et al.*, 2017; Hirsch y Rosas-Rodríguez, 2018; Porto-Gomez *et al.*, 2019; Cabrera-Pereyra, 2022; Zárate-Mirón y Moreno, 2023). De éstos, poco se ha investigado sobre los efectos interregionales, particularmente dentro de las áreas metropolitanas. De manera general, éste sigue siendo un reto dentro de la literatura especializada (ver Aarstad *et al.*, 2016; Cabrera-Pereyra, 2022). Sobre todo, si

se considera que la creación de empresas marca la pauta para la continuidad o renovación del tejido industrial local-regional.

1.2. Cambio y dependencia en las trayectorias industriales locales

La idea sobre la continuidad o renovación del tejido local-regional se desprende del concepto de *lock-in*, que alude al estancamiento productivo a partir de la incapacidad regional de incentivar el cambio (ej., nuevas formas de producción (tecnología), cambios organizacionales, colaboración, entre otros; ver Martin, 2010; Sunley y Martin, 2023). Así, la “evolución” del tejido industrial existente presupone distintos caminos (*paths*) o trayectorias, que es posible sintetizar en dos: (1) la revitalización de áreas industriales vía reestructuración productiva; y (2) el declive o *lock-in* en el cual los agentes económicos regionales son incapaces de generar las condiciones para una reestructuración productiva (Boschma y Lambooy, 1999; Hassink, 2010; Gong y Hassink, 2019; Frangenheim *et al.*, 2020).

En relación con la creación de empresas, esta evolución del tejido industrial sustenta que la aleatoriedad en las preferencias de los agentes a crear nuevas empresas (es decir, sus preferencias de ubicación) deriva en dos posibles escenarios. Por un lado, la presencia de preferencias “estables” en las que las nuevas empresas parten de otras empresas existentes (creación de *spin-offs*).¹ En dicho caso, las empresas nuevas prefieren ubicarse cerca de otras con las que guardan relación: de colaboración o proveeduría, por ejemplo. Por otro, la creación de empresas cuyas razones para ubicarse en un lugar determinado son distintas, pero cuyas preferencias de ubicación coinciden en un área o lugar definido (es decir, el lugar “atrae” a empresas de distinto tipo) (Boschma y Lambooy, 1999; Frenken, 2007).

Dicho lo anterior, resulta posible plantear RV y UV como detonante y resultado del proceso localizado de creación de empresas (Sunley y Martin, 2023). Un detonante porque la creación de empresas, como proceso evolutivo, define la trayectoria de su continuidad misma: en función de ventajas que definen preferencias de ubicación (*spin-offs*), o de preferencias fijas, pero ventajas de distinta índole (Fritsch *et al.*,

¹ Las *spin-offs* son nuevas empresas que derivan de otra ya existente, y cuya actividad está relacionada con la misma (ejemplo, proveedores) (ver Klepper, 2009).

2019). Y un resultado, porque el hecho de que uno u otro tipo incentive la creación de empresas parte del proceso mismo, y cimenta las capacidades y habilidades de que disponen las empresas nuevas tanto para encadenarse a la actividad existente como para “innovar”, entendiéndolo por ello el cambio hacia actividades previamente inexistentes en un área o región (Grillitsch y Asheim, 2018; Grillitsch *et al.*, 2018; Benner, 2022).

Así, la posibilidad de cambio también incluye la continuidad, sobre todo aquella que inhibe el estancamiento o *lock-in* (ver Boschma *et al.*, 2012). En las perspectivas evolutivas de la geografía económica, el riesgo de *lock-in* se entiende a partir de la incapacidad de renovación del tejido industrial existente (Frenken, 2007; Gong y Hassink, 2019). Tal y como sugieren Grillitsch *et al.* (2018: 266) y Benner (2022: 1531-1532), y como se sintetiza en el cuadro 1, una continuidad positiva implica mejoras *upgrading*, o extensión de las condiciones contextuales que favorecen la creación de empresas, como la adaptación tecnológica; en cambio, es posible también generar diversificación y creación de nuevos caminos (*paths*) de crecimiento económico vía creación de empresas, o caer en un escenario de *lock-in*, en el que las condiciones imperantes del tejido industrial local-regional inhibe la creación de empresas.

CUADRO 1
TIPOLOGÍA DE LAS TRAYECTORIAS INDUSTRIALES

Trayectoria	Formas de cambio industrial
Mejoras (<i>upgrading</i>) y extensión	Implica aspectos como el desarrollo de nichos industriales basados en actividades existentes, la renovación (de tecnología o adopción de nuevos modelos de negocio), y el valor añadido (adaptación tecnológica).
Diversificación y creación	Se refiere al surgimiento de nuevas concentraciones industriales de actividades localmente no existentes. Incluye escenarios como la importación de conocimientos y tecnologías a través de empresas no locales (e.g., Inversión Extranjera Directa), o la ramificación de las industrias locales a través de la creación de nuevas empresas con base en el conocimiento y tecnológica existentes.
Contracción y descalificación (<i>downgrading</i>)	Caída en la formación de empresas, pérdida de fuentes de empleo, y <i>lock-in</i> , entendido como la incapacidad de cambio ya sea a partir de las actividades locales existentes o incentivando la creación de empresas de nuevas industrias.

Fuente: elaboración propia a partir de las clasificaciones propuestas por Grillitsch *et al.* (2018: 266) y Benner (2022: 1531-1532).

El caso de las economías emergentes, como la mexicana, presenta implicaciones similares, aunque con particularidades que favorecen trayectorias de mejora o extensión, definidas en el cuadro 1. Por un lado, resulta inútil incentivar RV o UV a partir de políticas de incentivos a la creación de empresas sin mecanismos de absorción del conocimiento tácito² presentes (Iacobucci y Guzzini, 2016). Por otro, existen pocos incentivos para colaboraciones locales (favoreciendo aquellas a mayor distancia), por lo que resultan claves las empresas de sectores dinámicos (ejemplo, mayores tasas de creación de empresas) para favorecer “innovaciones” o cambios pequeños pero con amplio rango de aplicación a través de actividades económicas conexas (Isaksen y Karlsen, 2016; Pylak y Kogler, 2021). Así, los hallazgos bibliográficos favorecen estrategias de creación de empresas conexas (RV).

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

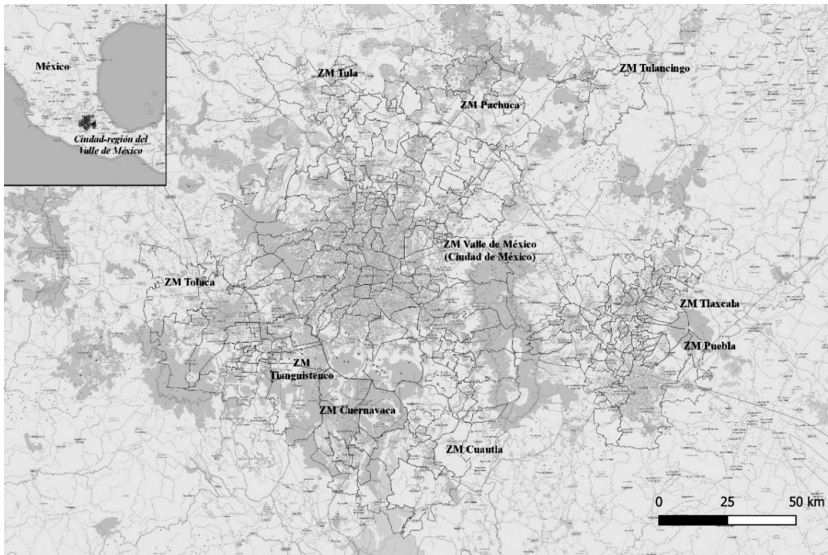
La ciudad-región del Valle de México representa un relativo continuo urbano dentro de la región centro, conformada por 6 entidades federativas y diez zonas metropolitanas.³ Estas zonas metropolitanas presentan una interrelación y complementariedad altas (por ejemplo, *commuters* y rutas cliente-proveedor), ligadas sobre todo a procesos de desindustrialización de la zona metropolitana del Valle de México (y su centro, la Ciudad de México) y consecuente industrialización de sus áreas metropolitanas adyacentes (ver Angoa *et al.*, 2009; Cruz y Garza, 2014). En este sentido, el concepto de ciudad-región se sustenta a partir de Rodríguez-Pose (2008), quien señala que representa un continuo urbano con un interés económico común, en el que existe interacción

² El conocimiento tácito es aquel no codificable (opuesto, por ejemplo, a las patentes, que son codificables) y localizado (hacer-usar-interactuar; ver Asheim, 2018), que responde a las condiciones mismas de la actividad económica (ej., experiencias laborales y organizacionales) (Gertler, 2005). En economías como la mexicana prevalece este tipo de conocimiento, a partir de las interacciones sociales localizadas existentes (Alhusen *et al.*, 2021; Ferreira *et al.*, 2021).

³ Ciudad de México (Valle de México), Estado de México (Valle de México, Toluca y Tlanguistenco), Puebla (Puebla), Tlaxcala (Puebla y Tlaxcala), Hidalgo (Pachuca, Tula y Tlaxianguistenco) y Morelos (Cuernavaca y Cuautla). Se excluye a Querétaro y su zona metropolitana, la ciudad de Querétaro, debido a su distancia respecto a la ciudad central de la ciudad-región (Ciudad de México).

recurrente entre un centro primario (*core*, la Ciudad de México) y sus áreas adyacentes.

FIGURA 1
UBICACIÓN DE LA CIUDAD-REGIÓN DEL VALLE DE MÉXICO



Fuente: elaboración propia utilizando el marco geoestadístico nacional de INEGI (2022b).

2.2. Datos y variables

Los datos se retoman del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México, INEGI (INEGI, 2022a). Se considera la última actualización del DENUE (en 2022) que incluye tres períodos de revisión sustentados en los Censos Económicos de 2009, 2014 y 2019 (INEGI, 2023). En este sentido, el análisis considera empresas manufactureras vigentes a 2019, pero creadas en 2010, 2014 y 2019. Esto permite identificar patrones de concentración temporalmente continuos, lo que genera una radiografía más precisa de la coevolución y localización de la creación de empresas en el tiempo.

El uso de datos provenientes del DENUe tiene sus limitantes. Primero, no se conoce el tamaño exacto de las empresas, sino su

rango de empleados.⁴ En este sentido, se considera el tamaño esperado, definido a partir de los límites de rango de empleados de cada empresa. Para el caso último (251 o más empleados), se considera el límite inferior, o 251 empleados. La ecuación 1 representa las tasas de creación de empresas, donde t corresponde los periodos considerados: 2010, 2014 y 2019, a representa los AGEB urbanos,⁵ e i las industrias manufactureras.⁶ Esta tasa se mide como el cambio en el número de empresas por AGEB entre los períodos considerados.

$$g_{empresas_{a,i,t+1}} = \frac{\ln\left(\frac{empresas_{a,i,t+1}}{empresas_{a,i,t}}\right)}{(t+1)-t} \quad (1)$$

Las tasas de creación de empresas se miden tanto para manufacturas “pioneras” como “fincadas”, siguiendo a Corradini y Vanino (2022). Los autores definen a cada una como: (1) industrias (manufacturas) cuya presencia era inexistente en un período previo (ej., aparece en 2014, pero no existía en 2010); y (2) industrias (manufacturas) cuya presencia ya existía en un período previo (ej., se crean nuevas empresas en 2014 de una actividad manufacturera ya presente en 2010). En este sentido, se clasifican las tasas (ecuación 1) en función de las ramas manufactureras (clave del Sistema de clasificación de América del Norte, SCIAN, a 4 dígitos, ver INEGI, 2018) y la preexistencia de empresas de su tipo.

Las Ecuaciones 2 y 3 muestran los indicadores RV y UV, siguiendo la estrategia de medición de Frenken *et al.* (2007), y Content y Frenken (2016). Ambas son medidas de la entropía inter e intrasectorial, respectivamente (Firgo y Mayerhofer, 2018). Como explican Content y Frenken (2016), estas medidas son *ex ante*, opuesto a medidas *ex post* como los flujos laborales o la co-ocurrencia de bienes manufactureros producidos (ver Neffke *et al.*, 2011; Capasso *et al.*, 2016). Es decir, se asume que la variedad por rama manufacturera solo se expresa dentro

⁴ Rangos de número de empleados: 0 a 5, 6 a 10, 11 a 20, 21 a 30, 31 a 50, 51 a 100, 101 a 250 y 251 y más empleados (INEGI, 2022a).

⁵ En el conteo estadístico mexicano la AGEB equivale al *Census Tract*, o el área geográfica más pequeña para la que se tienen datos; ver INEGI, 2014.

⁶ Se considera industria manufacturera a las actividades que bajo el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) se clasifican como ramas manufactureras (4 dígitos) (ver INEGI, 2018).

de su sector (2 dígitos SCIAN, ver INEGI, 2018), por lo que RV solo ocurre de manera intrasectorial.

El uso de indicadores *ex ante* va de acuerdo con los objetivos del análisis, que busca identificar patrones con rezago tanto espacial como temporal hacia atrás (de 2019 a períodos previos: 2014 y 2010), y no necesariamente hacia adelante (por ejemplo, posibilidades de interacción). Por otro lado, la revisión bibliográfica del apartado previo sugiere que es más probable que RV ocurra de forma intrasectorial, por lo que las ecuaciones 2 y 3 capturarían adecuadamente los efectos de ambos casos. En ambas, el término $\frac{1}{E_{ajt}}$ representa la proporción de empresas del sector j respecto al total de manufacturas en la AGEB a en el año t .

Por otra parte, el término (ecuación 2 y 3) representa la proporción de empresas de la industria i dentro del sector manufacturero j en la AGEB a al año t . Ambos indicadores (al igual que las variables de control, explicadas más adelante) son transformadas a logaritmo natural, siguiendo las recomendaciones sugeridas por Content y Frenken (2016: 2107).

$$UV_{at} = \sum_{j=1}^I E_{ajt} \ln \left(\frac{1}{E_{ajt}} \right) \quad (2)$$

$$RV_{at} = \sum_{i=1}^I E_{ajt} H_{ajt}; H_{ajt} = \sum_{i=1}^I E_{iajt} \ln \left(\frac{1}{E_{iajt}} \right) \quad (3)$$

Siguiendo trabajos empíricos previos, se consideran también algunas variables de control. Primero, el tamaño promedio de empresa por AGEB, proxy de la competencia económica local: a mayor tamaño promedio, menor competencia entre empresas pero mayor posibilidad de efectos positivos por economías de aglomeración (Aarstad *et al.*, 2016). Segundo, la población por AGEB, que se obtiene de los Censos de Población 2010 y 2020 (INEGI, 2010; 2020). Éste captura efectos por densidad urbana (Firgo y Mayerhofer, 2018; Corradini y Vanino, 2022). Se omiten variables de *stock* educativo, como el porcentaje de personas con educación posbásica, ya que las disponibles en México al nivel de desagregación requerido no reflejan el lugar de trabajo sino de residencia.

Por último, se construyen variables (ecuación 4) que capturan la “coevolución” un *proxy* para medir la trayectoria espacial entre

empresas de uno u otro tipo (ver Essletzbichler y Rigby, 2007; Plummer y Tonts, 2013; Gong y Hassink, 2019). En la ecuación 4, una alta co-ocurrencia (valores arriba de uno) indica una menor distancia (r_{ij}) promedio entre pares observados a lo largo de la ciudad-región de dos tipos de empresas (Illian *et al.*, 2008: 143). Se consideran dos tipos de potenciales de interacción: entre empresas del mismo sector y con empresas de un sector distinto al de cada empresa. La distancia máxima de interacción (σ) delimita el potencial de interacción, o co-ocurrencia entre pares, mientras que $\Phi_\sigma(r_{ij})$ representa el (logaritmo natural del) promedio estimado por AGEB (Ogata y Tanemura, 1984; Baddeley y Turner, 2000; Gómez-Antonio y Sweeney, 2021).

$$\Phi_\sigma(r_{ij}) = -\ln\left(1 - e^{-\left(\frac{r_{ij}}{\sigma}\right)^2}\right) \quad (4)$$

2.3. Medición de los efectos espaciales

Para la estimación de los modelos econométricos se parte del modelo general, o Manski (ecuación 5 y 6; ver Elhorst, 2010).⁷ Sin embargo, y de acuerdo con Florax *et al.* (2003), se sigue la estrategia forward-step, que consiste en iniciar el análisis con modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) e ir agregando factores explicativos, o $X_t\beta$; ver ecuación 5. Este modelo general consta de tres parámetros espaciales: los rezagos espaciales de las tasas de creación de empresas de AGEB adyacentes ($\rho W y_{\Delta t}$), los efectos exógenos de las variables independientes de AGEB adyacentes ($W X_t \theta$), y las interacciones en el término de error ($\lambda W u_t$). Los tres parámetros operan en función de la matriz de pesos espaciales W , que definen el vecindario de cada AGEB (Elhorst, 2010: 11-13).

$$g_{\Delta t} = \rho W g_{\Delta t} + \alpha + X_t \beta + W X_t \theta + u_t \quad (5)$$

$$u_t = \lambda W u_t + \varepsilon \quad (6)$$

⁷ Se utilizan los paquetes *spdep* y *spatialreg* de R (ver Bivand *et al.*, 2021).

En el modelo se captan tanto efectos espaciales directos como indirectos que, como sugieren Golgher y Voss (2016), no siempre son interpretados correctamente (ver también LeSage y Dominguez, 2012). Los parámetros del modelo en las ecuaciones previas representan “derivadas parciales” (tal y como ocurre en MCO: cambio en Y dado cambio en X) en modelos que consideran rezagos espaciales en el término de error (SEM), no así en otras especificaciones del modelo espacial (Golgher y Voss, 2016: 176). Por ejemplo, los efectos espaciales indirectos o *spillovers* son efectos del cambio en las variables independientes sobre la dependiente de una AGEB distinta y adyacente, y éstos pueden manifestarse solamente en el vecindario (*neighborhood*) de una AGEB (delimitado por W en ecuación 5 y 6), en cuyo caso $\theta \neq 0$; o, pueden tener efectos sobre toda la ciudad-región, tal que $\rho \neq 0$ (Elhorst 2010: 20).

En el modelo con componente autorregresivo en la variable dependiente (SAR) las derivadas parciales de los parámetros del modelo identifican derrames o *spillovers* expresados como acumulativos o “globales” pero decrecientes (por distancia), que sugieren que cambios en la variable independiente en cuestión impactarán el valor de la dependiente a lo largo de la ciudad-región; es decir, más allá del vecindario definido por W (Golgher y Voss, 2016: 180). Así, tanto β como ρ son parte del efecto global: directo ($\beta + \rho$), o valor esperado de cambio (ciudad-región) por cada incremento de una unidad en la variable independiente; e indirecto (ρ), o efecto “derrame” hacia la tasa de creación de empresas de otras AGEB en la ciudad-región a partir de cambios en las variables independientes (2016: 185).

Por otra parte, los modelos de efectos espaciales independientes (SLX: $\theta \neq 0$) y Durbin espacial de error (SDEM: $\lambda, \theta \neq 0$) se pueden interpretar de la misma forma, ya que solo se diferencian en la inclusión del término de error, λ . Su efecto directo es simple ya que, al igual que en el modelo SEM, el parámetro β lo captura adecuadamente (Golgher y Voss, 2016: 186). A diferencia del modelo SAR, el efecto indirecto es “estrictamente local” o definido por la matriz de pesos W , y capturado por el parámetro θ de ecuación 5 y 6 (2016: 187). El modelo Durbin espacial con rezagos (SDM: $\rho, \theta \neq 0$) complejiza la interpretación, ya que los efectos directos e indirectos son mayores en función del parámetro θ . Así, por efecto de su interacción con ρ , se tienen efectos indirectos locales y globales (2016: 189).

3. RESULTADOS

3.1. Estimación de modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

Los resultados de los modelos MCO se resumen en el cuadro 2. Los modelos MCO para empresas pioneras tienen una bondad de ajuste (R^2) baja, por lo que los resultados deben considerarse con cautela. El mayor efecto que captan los modelos para industrias fincadas es de la población, que sugiere efectos positivos por urbanización. Existen también efectos positivos por competencia (valores para tamaño de empresa negativos): a menor tamaño promedio por AGEB, mayores tasas de creación de empresas en industrias fincadas. Estos efectos son distintos para las tasas de creación de empresas en industrias pioneras: los parámetros estimados de población son positivos pero no los de mayor impacto, y a mayor tamaño promedio de empresas mayores tasas de creación de empresas. En este caso, la presencia de grandes empresas manufactureras en la AGEB favorece la presencia de nuevas actividades previamente inexistentes.

En el largo plazo (2010-2019) la UV es positiva para ambos tipos de creación de empresas; sin embargo, en el corto plazo el sentido del impacto se invierte: es negativo (2010-2014) y positivo (2014-2019) para las industrias fincadas, y positivo y negativo respectivamente para las industrias pioneras. Cabe aquí recordar la naturaleza de los datos: son continuos y consideran empresas operantes en 2019 pero también creadas en períodos previos (2010 y 2014). En este sentido, este efecto sugiere cierta resistencia o fricción a la entrada de industrias fincadas en AGEB con alta variedad industrial; pero, esta misma fricción se presenta eventualmente a la entrada o creación de empresas de industrias pioneras. Es decir, una vez que empiezan a consolidarse ciertas actividades, el efecto sobre creación de empresas de industrias pioneras es adverso.

Por otra parte, los signos para RV son los esperados, dada la literatura citada en el apartado teórico: un RV alto es favorable a la creación de empresas en industrias fincadas, pero no así para las industrias pioneras. Estos efectos son pequeños comparados a los estimados para UV; sin embargo, refuerzan lo ya argumentado en el párrafo previo: existen incentivos, así sean pequeños, que refuerzan la continua consolidación de actividades ya existentes y conexas. En paralelo, a pesar de

que existen efectos positivos por urbanización (población) el modelo sugiere desincentivos que señalan efectos por “deslocalización” para las industrias pioneras⁸: a pesar de posibles economías por urbanización, es probable que éstas busquen ubicarse en AGEB con baja RV.

Las estimaciones de los parámetros de interacción para la creación de industrias pioneras refuerzan más los argumentos previos: una alta proximidad (o co-ocurrencia) con empresas del mismo sector u otro de la empresa pionera creada inhibe su ubicación dentro de una AGEB dada. En cambio, una alta co-ocurrencia con empresas del mismo sector de una nueva empresa de industrias fincadas incentiva su ubicación (creación) dentro de una AGEB dada. De manera general, los modelos MCO capturan una tendencia que favorece trayectorias de extensión o de mejoras (*upgrading*; ver cuadro 1), en las que se incentiva a la continuidad del contexto industrial de cada AGEB o pequeños cambios ligados a industrias conexas a las actividades manufactureras ya consolidadas.

3.2. Estimación de modelos espaciales

Siguiendo la estrategia empleada por Content *et al.* (2019: 1540-1541), un primer paso es verificar la pertinencia de la existencia de interrelaciones espaciales y, sobre todo a qué distancia ocurren. Utilizando los residuales de los modelos MCO del cuadro 2, el cuadro 3 muestra sus pruebas de autocorrelación espacial (ver Anselin *et al.*, 1996). Los índices de Morán del cuadro 3 revelan la presencia de autocorrelación espacial, que sugiere pertinencia en la estimación de modelos espaciales econométricos. Por otra parte, éstos se estimaron para cuatro configuraciones de la matriz de pesos distintas, considerando: 1, 5 y 20 km de distancia, y el límite crítico estimado en 9.3 km, mismo que asegura que todas las AGEB tengan por lo menos un vecino (Anselin, 2001).

En el cuadro 3, resalta que la significancia de dependencia espacial entre residuales del modelo MCO no desaparece en función de la distancia, aunque su fuerza (la magnitud del indicador de autocorrelación espacial) si decrece. Se procederá en el análisis econométrico espacial a utilizar la matriz de pesos con límite crítico ya que, al asegurar

⁸ El efecto por deslocalización es consecuencia de la clasificación espacial (*spatial sorting*), generada por la búsqueda por maximizar ganancias (y reducir costos) de las empresas dentro del espacio metropolitano.

que todos los AGEB tengan interacción (es decir, al menos un vecino próximo), evita posibles sesgos de estimación por dejar observaciones sin vecindario (*neighborhood*; Anselin, 2001).

CUADRO 2
ESTIMACIONES DE MODELOS MCO

Parámetros estimados:	MCO					
	2010-2014		2014-2019		2010-2019	
Industrias fincadas						
Intercepto	0.0014	*	-0.0008		0.0074	****
UV	-0.0131	****	0.0543	****	0.0272	****
RV	0.0019	***	0.0222	****	0.0064	****
Tamaño	-0.0059	****	-0.0055	****	-0.0013	***
Población	0.0138	****	0.0246	****	0.0246	****
Interacción mismo sector	0.0099	****	0.0042	****	0.0009	*
Interacción otro sector	-0.0022	****	-0.0010	***	0.0012	***
R ²	0.299		0.386		0.254	
AIC	-36674.6		-37331.5		-35431.2	
Industrias pioneras						
Intercepto	0.0239	****	0.0378	****	0.0363	****
UV	0.0265	****	-0.0214	****	0.0598	****
RV	-0.0266	****	-0.0027	*	-0.0173	****
Tamaño	0.0219	****	0.0222	****	0.0263	****
Población	0.0386	****	0.0045	**	0.0257	****
Interacción mismo sector	-0.0019	...**	-0.0026	****	-0.0022	***
Interacción otro sector	-0.0030	****	-0.0009		-0.0083	****
R ²	0.110		0.066		0.143	
AIC	-23786.5		-24674.2		-25509.6	

Significancia: **** 99.9%; *** 99%; ** 95%; * 90%.

Fuente: elaboración propia a partir de estimaciones con datos de INEGI (2022a).

CUADRO 3
PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA DE AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL DE LOS RESIDUALES DE
LOS MODELOS MCO (ÍNDICE DE MORÁN)

Autocorrelación espacial (Morán) de residuales del modelo MCO									
	Período	Límite crítico		1 km		5 km		20 km	
Industrias fincadas	2010-2014	0.0826	***	0.1072	***	0.0959	***	0.0670	***
	2014-2019	0.0921	***	0.1426	***	0.1119	***	0.0736	***
	2010-2019	0.1316	***	0.1972	***	0.1523	***	0.1087	***
Industrias pioneras	2010-2014	0.0519	***	0.1284	***	0.0686	***	0.0363	***
	2014-2019	0.0703	***	0.1308	***	0.0879	***	0.0506	***
	2010-2019	0.0648	***	0.1139	***	0.0809	***	0.0462	***

Significancia: **** 99.9%; *** 99%; ** 95%; * 90%.

Fuente: elaboración propia a partir de los modelos MCO estimados.

Se estiman también dos pruebas para la significancia de la estructura de dependencia espacial entre observaciones: la prueba de máxima verosimilitud de LM (multiplicador lagrangiano)⁹ y las pruebas conjuntas de Breusch-Pagan (LM) y Pesaran, de dependencia de sección cruzada y prueba de correlación contemporánea. Esta última consiste en tratar las variables como un panel (datos en estructura de panel: periodo (2010-2014 y 2014-2019) y zonas metropolitanas, 10 en total; ver Figura 1) y evaluar si existe dependencia cruzada significativa entre las AGEB (Anselin, 2001). Ésta puede ser de naturaleza espacial y, cuando se ignora, cualquier inferencia a partir de MCO resulta sesgada (Baltagi y Pirote, 2010).

Los resultados de las pruebas LM del cuadro 4 sugieren la co-presencia de efectos espaciales combinados (SARMA: efectos de rezagos y de error). Estas pruebas permiten concluir que el desglose de efectos espaciales a través de los modelos propuestos resulta pertinente, con el objetivo de determinar la estructura de dependencia espacial (efectos espaciales) bajo la cual RV y UV incentivan (o inhiben) el cambio en las trayectorias industriales observadas. Las pruebas de dependencia cruzada y correlación contemporánea sugieren una fuerte presencia de dependencia entre observaciones, esto implica que sí

⁹ Método que estima a partir de los residuales de los modelos MCO y la matriz de pesos espaciales la estructura adecuada de rezagos espaciales (véase Anselin *et al.*, 1996).

existe correlación entre residuales (periodos, zonas metropolitanas) del modelo panel fijo estimado para obtener los resultados de la prueba.

CUADRO 4
PRUEBAS DE MÁXIMA VEROSIMILITUD LM Y DE DEPENDENCIA DE SECCIÓN CRUZADA Y CORRELACIÓN CONTEMPORÁNEA

Pruebas LM con residuales MCO											
	Período	LMERR		LMLAG		RLMERR		RLMLAG		SARMA	
Industrias fincadas	2010-2014	2580	****	165.7	****	2851	****	436.8	****	3017	****
	2014-2019	3205	****	622	****	2648	****	64.33	****	3270	****
	2010-2019	6546	****	1017	****	6017	****	488.2	****	7035	****
Industrias pioneras	2010-2014	1016	****	474.6	****	652.2	****	110.7	****	1127	****
	2014-2019	1865	****	1202	****	879.3	****	215.9	****	2081	****
	2010-2019	1585	****	901.2	****	756.2	****	72.34	****	1657	****
Pruebas de dependencia cruzada y correlación contemporánea											
Prueba Breusch-Pagan (LM)						Prueba Pesaran					
Industrias fincadas	Chi-cuadrado:	55634522	****			Z:	-610.97	****			
Industrias pioneras							715.9	****			

Significancia: **** 99.9%; *** 99%; ** 95%; * 90%.

Fuente: elaboración propia a partir de los modelos MCO estimados.

El cuadro 4 presenta los resultados para los modelos SAR, SEM y SLX que respectivamente, captan de manera aislada cada efecto espacial considerado: ρ , λ y θ . La bondad de ajuste de estos modelos es mejor que la de los modelos MCO del cuadro 3 (R^2),¹⁰ aunque sigue siendo baja para los modelos de crecimiento en industrias pioneras (promedio de $R^2 = 0.16$). Por otra parte, los valores del criterio de Akaike (AIC) no difieren en gran medida a los observados en los modelos MCO del Cuadro 3. Estos valores sugieren una bondad de ajuste relativamente similar entre modelos, a pesar de la adición de los parámetros espaciales.

El sentido de los parámetros estimados es el mismo al estimado en los modelos MCO: (1) existen efectos positivos por aglomeración urbana; (2) el tamaño promedio de empresa impacta positiva y negativamente en

¹⁰ En los modelos SLX, SDM y SDEM se estima un pseudo-R2 dividiendo la Suma de Cuadrados Residual de cada modelo entre la desviación estándar de las tasas de crecimiento observadas.

empresas pioneras y fincadas, respectivamente; (3) UV puede eventualmente ser adversa a la creación de industrias pioneras; y (4) lo anterior, porque RV incentiva la consolidación de industrias fincadas y sus actividades conexas. Los resultados son similares a los obtenidos en otros estudios (ver Firgo y Mayerhofer 2018; Ejdemo y Örtqvist 2020; Corradini y Vanino, 2022). Existen beneficios ligados a la aglomeración, tanto por diversificación (urbanos) como por localización (especialización); pero, estos últimos eventualmente dominan sobre los otros “reduciendo” la diversidad (Essletzbichler, 2015: 763) y favoreciendo la consolidación de actividades fincadas y conexas.

Por otra parte, los efectos del potencial de interacción son: (1) positivos y negativos en industrias fincadas y pioneras, respectivamente, cuando hay alta co-ocurrencia con empresas de un mismo sector; y (2) negativos en general para ambos tipos de industrias cuando hay alta co-ocurrencia con empresas de otros sectores. Este último resultado es interesante, sobre todo en el caso de las industrias pioneras ya que sugiere que probablemente existe un límite a qué tanta diversidad industrial favorece su ubicación tanto en una misma AGEB como en AGEB vecinas. Los efectos de la interacción con otros sectores locales (*W*) del modelo SLX capturan (o refuerzan) esto mismo: la diversidad industrial en la ciudad-región del Valle de México está fuertemente relacionada a la concentración y especialización manufacturera existente.

Los resultados de los modelos SDM y SDEM se resumen en el Cuadro 5. La bondad de ajuste (pseudo- R^2) mejora considerablemente aunque la mayor diferencia se observa en el parámetro AIC, que era de esperarse dada la inclusión de efectos espaciales tanto directos como indirectos.¹¹ La inclusión de los efectos espaciales indirectos en estos modelos cambia los efectos directos. Por ejemplo, RV ya no es necesariamente positiva en todo período a la creación de empresas en industrias fincadas pero si lo es la alta co-ocurrencia con empresas del mismo sector. En paralelo, los efectos locales (*W*) o indirectos de esta alta co-ocurrencia de empresas de un mismo sector tiene efectos positivos sobre ambos tipos de empresas. Es decir, la consolidación de actividades manufactureras en AGEB vecinas favorece la creación de empresas en industrias pioneras y fincadas en una AGEB dada.

¹¹ El criterio de Akaike (AIC) penaliza a los modelos complejos, por lo que era esperado obtener valores más altos, en términos absolutos, de estos dos modelos espaciales.

CUADRO 5
MODELOS ESPACIALES: SAR, SEM Y SLX

Parámetros estimados	Crecimiento de industrias fincadas			Crecimiento de industrias pioneras		
	2010-2014	2014-2019	2010-2019	2010-2014	2014-2019	2010-2019
<i>SAR</i>						
Intercepto	-0.0103 ****	-0.0209 ****	-0.0188 ****	-0.0073 ****	-0.0008 ****	0.0015 ****
UV	-0.0115 ****	0.0516 ****	0.0386 ****	0.0257 ****	-0.0229 ****	-0.0307 ****
RV	0.0012 *	0.0204 ****	0.0013 **	-0.0256 ****	-0.0035 **	-0.0191 ****
Tamaño	-0.0057 ****	-0.0048 ****	-0.0036 ****	0.0217 ****	0.0229 ****	0.0246 ****
Población	0.0141 ****	0.0253 ****	0.0174 ****	0.0389 ****	0.0074 ****	0.0175 ****
Interacción mismo sector	0.0097 ****	0.0040 ****	0.0048 ****	-0.0021 **	-0.0027 ****	-0.0014 **
Interacción otro sector	-0.0023 ****	-0.0011 ****	-0.0004 ****	-0.0029 ****	-0.0011 *	-0.0011 *
Rho	0.4274 ****	0.5223 ****	0.5902 ****	0.6662 ****	0.7441 ****	0.7146 ****
Wald-stat	311.78 ****	685.4 ****	1042 ****	691.57 ****	960.74 ****	871.21 ****
AIC	-36825	-37712	-36947	-24076	-25156	-25580
Pseudo-R ²	0.3121	0.4123	0.3651	0.1575	0.1329	0.1973
<i>SEM</i>						
Intercepto	-0.0035 ****	-0.0063 ****	0.0005 ****	0.0178 ****	0.0340 ****	0.0330 ****
UV	-0.0276 ****	0.0479 ****	0.0174 ****	0.0266 ****	-0.0271 ****	0.0640 ****
RV	-0.0027 ****	0.0181 ****	0.0002 ****	-0.0289 ****	-0.0049 ****	-0.0183 ****
Tamaño	-0.0046 ****	-0.0028 ****	0.0003 ****	0.0232 ****	0.0254 ****	0.0276 ****
Población	0.0281 ****	0.0379 ****	0.0451 ****	0.0506 ****	0.0117 ****	0.0318 ****
Interacción mismo sector	0.0106 ****	0.0035 ****	0.0017 ****	-0.0023 ***	-0.0029 ****	-0.0026 ***
Interacción otro sector	-0.0012 ***	-0.0006 **	0.0015 ****	-0.0030 ****	-0.0013 ****	-0.0089 ****
Lambda	0.8413 ****	0.8239 ****	0.8838 ****	0.7313 ****	0.7626 ****	0.7364 ****
Wald-stat	1738.1 ****	1440.7 ****	2988.7 ****	638.1 ****	819.1 ****	663.5 ****
AIC	-37581	-38256	-36968	-24204	-25259	-26020
Pseudo-R ²	0.3709	0.4494	0.3736	0.1558	0.1305	0.2997
<i>SLX</i>						
Intercepto	0.0246 ****	0.01637 ****	0.0349 ****	0.0444 ****	0.0492 ****	0.0521 ****
UV	-0.0297 ****	0.0479 ****	0.0163 ****	0.0261 ****	-0.0276 ****	0.0663 ****
RV	-0.0031 ****	-0.0178 ****	-0.0001 ****	-0.0296 ****	-0.0049 ****	-0.0185 ****
Tamaño	-0.0044 ****	-0.0026 ****	0.0005 ****	0.0234 ****	0.0259 ****	0.0277 ****
Población	0.0291 ****	0.0387 ****	0.0460 ****	0.0522 ****	0.0115 ****	0.0322 ****
Interacción mismo sector	0.0107 ****	0.0037 ****	0.0018 ****	-0.0021 **	-0.0029 ****	-0.0025 ***
Interacción otro sector	-0.0010 **	-0.0009 ***	0.0016 ****	-0.0033 ****	-0.0015 **	-0.0092 ****
UV (W)	0.1115 ****	0.0744 ****	0.0629 ****	0.0312 ****	0.0818 ***	-0.0302
RV (W)	0.0263 ****	0.0262 ****	0.0371 ****	-0.0068 ****	0.0070 ****	-0.0057
Tamaño (W)	-0.0166 ****	-0.0276 ****	-0.0209 ****	-0.0298 ****	-0.0489 ****	-0.0280 ****
Población (W)	-0.0394 ****	-0.0489 ****	-0.0770 ****	-0.0690 ****	-0.0314 ****	-0.0439 ****
Interacción mismo sector (W)	-0.0032	0.0163 ****	-0.0135 ****	0.0250 ****	-0.0001	0.0130 **
Interacción otro sector (W)	-0.0056 **	-0.0123 ****	0.0116 ****	-0.0116 **	0.0115 ***	0.0020
AIC	-37488	-38121	-36547	-23937	-24907	-25597
R ²	0.3563	0.4347	0.3354	0.1250	0.0896	0.1520

Significancia: **** 99.9%; *** 99%; ** 95%; * 90%.

Fuente: elaboración propia a partir de estimaciones con datos de INEGI (2022a).

En su análisis, Corradini y Vanino llegan a un resultado parecido. Como en su caso, los modelos SDM y SDEM estimados apuntan a que cualquier efecto positivo por la presencia de alta UV está “supeditado” (*subdued*) a la consolidación de trayectorias que refuerzan la continuidad y pequeños cambios relacionados con las industrias fincadas (2022: 648). Es decir, la probabilidad de que una empresa sea creada, en industrias fincadas o pioneras, está fuertemente determinada a su proximidad (geográfica y cognitiva) con el “portafolio” existente de empresas del contexto manufacturero intraurbano (Essletzbichler, 2015: 763)

Los efectos espaciales directos de la co-ocurrencia o potencial de interacción sugieren lo mismo que modelos previos: efectos positivos de alta co-ocurrencia en un mismo sector para creación de empresas en industrias fincadas, y negativos para las empresas pioneras. Sin embargo, los modelos SDM y SDEM capturan un pequeño efecto positivo a largo plazo (2010-2019) sobre las industrias fincadas si existe alta co-ocurrencia con empresas de sectores distintos. En paralelo, los efectos indirectos (W) de estas variables pueden ser positivos y significativos (en 2010-2014 y 2010-2019) para las industrias pioneras (cuadro 6). Estos resultados apuntan a la coexistencia de diversidad y especialización industriales, como efectos complementarios que favorecen la creación de empresas en la ciudad-región del Valle de México (véase De Groot *et al.*, 2016).

3.3. Evaluación de impactos: efectos espaciales directos e indirectos

Para la selección del modelo, y con el objetivo de identificar efectos directos e indirectos, se realizan pruebas de máxima verosimilitud LM entre los modelos espaciales, con el objetivo de identificar si existen efectos espaciales anidados (cuadro 7); por ejemplo, si la estructura del modelo de error (SEM) no difiere del modelo Durbin espacial de error (SDEM). Los resultados para todos los casos indican que no existe evidencia para sugerir que existen estructuras de dependencia espacial anidadas entre modelos. Como sugiere Anselin (2001; véase también Anselin *et al.*, 1996; Elhorst, 2010), un criterio de decisión sobre qué modelo resulta pertinente es identificar aquel con el valor del estadístico LM más bajo. Los resultados del cuadro 8 apuntan hacia el modelo Durbin espacial con rezagos (SDM); relacionado, con la relevancia de los efectos espaciales independientes (SLX).

CUADRO 6
MODELOS ESPACIALES: SDM Y SDEM

Parámetros estimados	Crecimiento de industrias fincadas						Crecimiento de industrias pioneras					
	2010-2014		2014-2019		2010-2019		2010-2014		2014-2019		2010-2019	
SDM												
Intercepto	0.0131	****	0.0077	****	0.0138	****	0.0165	****	0.0104	**	0.0139	****
UV	-0.030	****	0.0476	****	0.0164	****	0.0275	****	-0.028	****	0.0661	****
RV	-0.003	****	0.0179	****	-0.000		-0.029	****	-0.005	***	-0.018	****
Tamaño	-0.004	****	-0.003	****	0.0005		0.0234	****	0.0260	****	0.0278	****
Población	0.0290	****	0.0388	****	0.0459	****	0.0523	****	0.0119	****	0.0322	****
Interacción mismo sector	0.0107	****	0.0036	****	0.0018	****	-0.002	***	-0.003	****	-0.003	****
Interacción otro sector	-0.001	***	-0.001	**	0.0016	****	-0.003	****	-0.001	**	-0.009	****
Rho	0.5850	****	0.5957	****	0.7257	****	0.6734	****	0.6928	****	0.7105	****
Wald-stat	256.54	****	272.4	****	671.89	****	437.33	****	507.46	****	566.54	****
UV (W)	0.0748	****	0.0149		-0.002		-0.024		0.0981	***	-0.451	
RV (W)	0.0139	****	0.0001		0.0109	****	0.0069		0.0067		0.0062	
Tamaño (W)	-0.006	**	-0.012	****	-0.009	****	-0.031	****	-0.043	****	-0.035	****
Población (W)	-0.031	****	-0.043	****	-0.055	****	-0.064	****	-0.015	**	-0.040	****
Interacción mismo sector (W)	-0.007	**	0.0051	**	-0.002		0.0231	***	0.0015		0.0131	**
Interacción otro sector (W)	-0.004		-0.005	**	-0.001		-0.010	*	0.0054		0.0032	
AIC	-37698		-38351		-37040		-24230		-25297		-26036	
Pseudo-R ²	0.3737		0.4512		0.3743		0.1575		0.1329		0.1967	
SDEM												
Intercepto	0.0302	****	0.0208	****	0.0460	****	0.0399	****	0.0356	****	0.0355	****
UV	-0.031	****	0.0477	****	0.0151	****	0.0284	****	-0.027	****	0.0680	****
RV	-0.003	****	0.0179	****	-0.000		-0.029	****	-0.005	***	-0.019	****
Tamaño	-0.004	****	-0.003	****	0.0004		0.0232	****	0.0259	****	0.0276	****
Población	0.0298	****	0.0392	****	0.0472	****	0.0525	****	0.0120	****	0.0322	****
Interacción mismo sector	0.0107	****	0.0036	****	0.0018	****	-0.002	**	-0.003	****	-0.003	****
Interacción otro sector	-0.001	**	-0.001	*	0.0017	****	-0.003	****	-0.002	**	-0.009	****
Lambda	0.6505	****	0.6440	****	0.7929	****	0.6979	****	0.7239	****	0.7298	****
Wald-stat	357.37	****	342.1	****	1066.3	****	497.41	****	602.62	****	630.68	****
UV (W)	0.0881	***	0.0698	***	-0.016		-0.042		0.1886	****	0.0169	
RV (W)	0.0182	****	0.0164	***	0.0247	****	-0.026	**	0.0106		-0.008	
Tamaño	-0.012	***	-0.023	****	-0.014	***	-0.024	***	-0.054	****	-0.029	****
Población	-0.042	****	-0.058	****	-0.089	****	-0.075	****	-0.032	**	-0.044	***
Interacción mismo sector (W)	-0.002		0.0082	***	0.0021		0.0342	****	0.0060		0.0176	**
Interacción otro sector (W)	-0.007	*	-0.005		0.0004		-0.012		0.0027		-0.001	
AIC	-37732		-38359		-37104		-24244		-25314		-26048	
Pseudo-R ²	0.3768		0.4523		0.3801		0.1593		0.1353		0.3025	

Significancia: **** 99.9%; *** 99%; ** 95%; * 90%.

Fuente: elaboración propia a partir de estimaciones con datos de INEGI (2022a).

CUADRO 7
PRUEBAS LM PARA DETECTAR MODELOS ESPACIALES ANIDADOS

Pruebas LM para identificar modelos espaciales anidados						
	Período	SAR	SEM	SLX	SDM	SDM
Industrias fincadas	2010-2014	18864.24	18799.49	18757.83	18421.46	18880.77
	2014-2019	19190.27	19136.77	19074.33	18865.09	19194.55
	2010-2019	18535.24	18492.86	18287.45	18482.71	18566.91
Industrias pioneras	2010-2014	12130	12111.18	11982.59	12046.97	12136.87
	2014-2019	12663.62	12638.29	12467.66	12587.10	12672.14
	2010-2019	13032.93	13018.85	12812.47	12798.76	13039.18

Fuente: elaboración propia a partir de estimaciones con datos de INEGI (2022a).

Las pruebas del cuadro 7, en complemento con los resultados obtenidos y pruebas previas, sugieren una estructura de efectos espaciales compleja: hay evidencia significativa de que hay efectos exclusivamente de carácter local (es decir, dentro del límite crítico de 9.3 km; θ), mientras que resulta imposible descartar un efecto global en (o a lo largo de) toda la ciudad-región del Valle de México (ρ). Así, el cuadro 8 resume los efectos espaciales (directos, indirectos y totales) para el modelo SDM, que captura ambas estructuras mencionadas ($\rho, \theta \neq 0$). El resultado general es que UV y RV incentivan la creación de empresas fincadas, no pioneras.

Sin embargo, el cuadro 8 amerita una inspección desglosada. Si bien el efecto total (2010-2019) es de crecimiento en áreas donde UV y RV son altos, UV no incentivó la creación de empresas fincadas en 2010-2014. Así, todo efecto positivo se da durante la segunda mitad del período analizado. El resultado es diametralmente opuesto para la creación de industrias pioneras: positivo en 2010-2014 (UV), negativo en el resto de los casos. Por otra parte, los efectos por interacción (o co-ocurrencia) son negativos para la creación de industrias pioneras, y positivos para las industrias fincadas cuando se trata de empresas del mismo sector. Esto sugiere que, en la ciudad-región del Valle de México, las nuevas manufacturas prefieren áreas intraurbanas con un alto potencial de interacción con empresas de su mismo sector, y alta diversidad industrial.

Para las industrias pioneras hay dos factores que explican su creación, a partir de los hallazgos del cuadro 8: el tamaño promedio de empresa manufacturera y la densidad poblacional. Esto sugiere que existen beneficios por competencia y urbanización. En el caso de la creación de empresas manufactureras en industrias fincadas, la competencia ejerce un efecto adverso, pero si hay evidencia de economías de urbanización. Dado que se ha seleccionado el modelo SDM resulta imposible discernir si los efectos indirectos son más (o menos) de índole local (o global); y, por otro lado, éstos son más altos que el resto, dado el efecto de ambos parámetros (ρ , θ). En cualquier caso, los resultados sugieren incentivos vía RV, que concuerdan con los resultados sobre efectos nicho, o de tipo de manufactura, y geográficamente acotados (o locales; ver González *et al.*, 2017; Zárate-Mirón y Moreno, 2023).

CUADRO 8
EFECTOS ESPACIALES DIRECTOS E INDIRECTOS: MODELO SDM

Período	Efectos	UV	RV	Tamaño	Población	Interacción mismo sector	Interacción otro sector
Crecimiento de industrias fincadas							
2010-2014	Directos	-0.0116	0.0012	-0.0057	0.0141	0.0098	-0.0024
	Indirectos	-0.0086	0.0009	-0.0043	0.0105	0.0072	-0.0018
	Total	-0.0202	0.0021	-0.0100	0.0246	0.0170	-0.0041
2014-2019	Directos	0.0518	0.0205	-0.0049	0.0254	0.0040	-0.0011
	Indirectos	0.0561	0.0222	-0.0053	0.0275	0.0043	-0.0012
	Total	0.1080	0.0427	-0.0101	0.0529	0.0084	-0.0024
2010-2019	Directos	0.0389	0.0013	-0.0037	0.0175	0.0049	-0.0004
	Indirectos	0.0553	0.0018	-0.0052	0.0249	0.0070	-0.0006
	Total	0.0942	0.0031	-0.0089	0.0424	0.0119	-0.0010
Crecimiento de industrias pioneras							
2010-2014	Directos	0.0259	-0.0259	0.0219	0.0392	-0.0022	-0.0029
	Indirectos	0.0510	-0.0509	0.0432	0.0772	-0.0042	-0.0058
	Total	0.0770	-0.0768	0.0651	0.1165	-0.0064	-0.0087
2014-2019	Directos	-0.0232	-0.0036	0.0233	0.0075	-0.0028	-0.0011
	Indirectos	-0.0663	-0.0102	0.0664	0.0215	-0.0079	-0.0031
	Total	-0.0895	-0.0138	0.0897	0.0290	-0.0107	-0.0042
2010-2019	Directos	-0.0310	-0.0193	0.0249	0.0177	-0.0014	-0.0012
	Indirectos	-0.0764	-0.0476	0.0613	0.0437	-0.0034	-0.0028
	Total	-0.1074	-0.0669	0.0862	0.0614	-0.0048	-0.0040

Fuente: elaboración propia a partir de estimaciones con datos de INEGI (2022a).

La figura 2 muestra la correlación espacial entre los resultados estimados del modelo SDM para creación de empresas en industrias fincadas y pioneras. Ésta se utilizó en la figura 2 para identificar las trayectorias industriales en la ciudad-región del Valle de México, siguiendo la clasificación del cuadro 1: (1) las áreas en rojo son AGEB donde las estimaciones 2010-2014 y 2014-2019 para industrias fincadas exhiben correlación espacial positiva y alta (áreas de mejoras o *upgrading*); (2) las áreas en azul son AGEB donde las estimaciones 2010-2014 y 2014-2019 para industrias pioneras exhiben correlación espacial positiva y alta (diversificación); y (3) las áreas en amarillo son aquellas donde cualquier correlación espacial 2010-2014 y 2014-2019, sea industrias fincadas o pioneras, exhibe correlación espacial negativa o baja (contracción).

Existen cinco áreas en la figura 2 donde la creación de industrias fincadas fue continua durante el período 2010-2019 (áreas en rojo): las zonas metropolitanas de Toluca y Puebla, al oriente y poniente de la Ciudad de México, respectivamente; y tres áreas en ciudad de México: (1) hacia el poniente de la ciudad, en el municipio de Huixquilucan Estado de México, y las alcaldías Cuajimalpa y Álvaro Obregón de la Ciudad de México; (2) alrededor del municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, y las alcaldías Iztapalapa y Tláhuac, de la Ciudad de México, al poniente; y (3) en el norponiente, hacia los municipios de Coacalco y Ecatepec, Estado de México, y la alcaldía Gustavo A. Madero de la Ciudad de México.

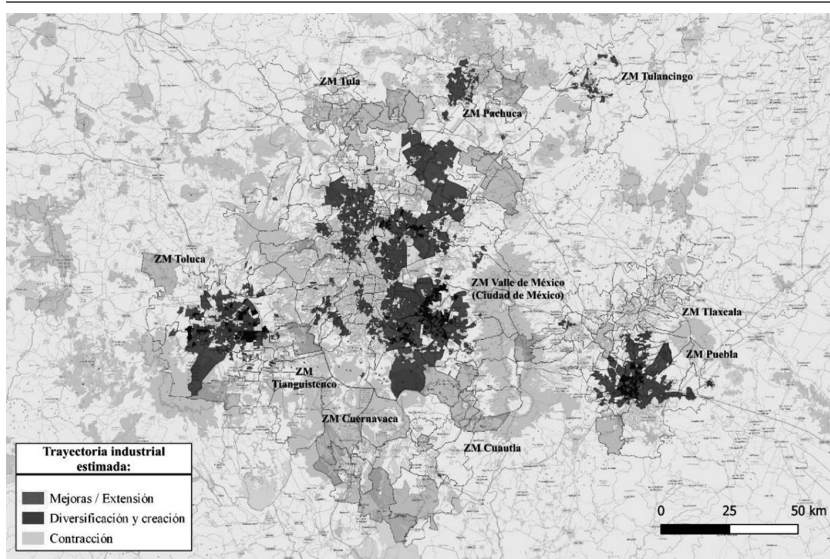
Las áreas que exhiben diversificación se encuentran adyacentes a las áreas que exhiben mejoras (creación de industrias pioneras continua durante el período 2010-2019, color azul en figura 2). Hay cinco adyacentes a las áreas antes mencionadas: en las zonas metropolitanas de Toluca y Puebla, y tres en la Ciudad de México: (1) hacia el sur, desde las alcaldías Miguel Hidalgo y Benito Juárez en la Ciudad de México, y hacia Chalco y La Paz, municipios del Estado de México; (2) en y alrededor de los municipios de Tlalnepantla, Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli del Estado de México, al nororiente de la Ciudad de México; y (3) al norponiente hacia el municipio de Tizayuca, del estado de Hidalgo.

La adyacencia entre las áreas de mejoras y de diversificación sugiere coexistencia y complementariedad entre ambos. Es decir, no solamente coexisten los efectos positivos de RV y UV, sino que el tipo de efecto que tienen exhibe una estructura de dependencia espacial acotada, de

carácter localizado. En términos de evolución de patrones, los resultados apuntan a RV como principal factor explicativo, por dos razones: (1) los modelos estimados sugieren incentivos a la creación de empresas en áreas con alta co-ocurrencia entre empresas manufactureras del mismo sector; y (2) el crecimiento continuo en el período 2010-2019 de empresas pioneras ocurre cerca de los incentivos mencionados, lo que sugiere que, si bien no existía alguna actividad manufacturera en un AGEB dado, ésta si aparece fincada en AGEB vecinas.

FIGURA 2

TRAYECTORIAS INDUSTRIALES: CORRELACIÓN ESPACIAL ENTRE TASAS POR PERIODO DE CREACIÓN DE EMPRESAS FINCADAS Y PIONERAS, 2010-2014 Y 2014-2019



Fuente: elaboración propia a partir de los modelos SDM estimados.

CONCLUSIONES

Los resultados indican que existen efectos positivos tanto por la proximidad con actividades manufactureras conexas como por la diversidad de actividades (RV y UV, respectivamente); pero, ésta última aparece supeditada a la proximidad con efectos positivos por la consolidación de actividades manufactureras conexas. Es decir, existe evidencia de economías de urbanización (Frenken *et al.*, 2007; Aarstad *et al.*, 2016),

pero éstas exhiben una fuerte dependencia espacial hacia la relativa especialidad o a una variedad industrial intrasectorial (entre ramas manufactureras). Los resultados se alinean con hallazgos previos (ej., ver Content *et al.*, 2019; Ejdemo y Örtqvist, 2020) que señalan la relación entre la presencia de economías de urbanización y ventajas por derrames, expresada en la creación de nuevas empresas.

Dicho lo anterior, el análisis realizado contribuye a la literatura empírica sobre los efectos espaciales de la variedad industrial (RV y UV) sobre la creación de empresas; particularmente, de dos formas: (1) los resultados aluden, como se ha mencionado, a resultados previos en economías desarrolladas, así que este análisis para México corrobora que los efectos actúan de manera similar a los identificados; y (2) y amplía el conocimiento en el tema sobre los efectos en economías emergentes, ya que en la ciudad-región del Valle de México la proximidad con áreas manufactureras consolidadas es un factor que incentiva la diversidad en áreas (AGEB) locales vecinas. Este último resultado es similar al obtenido por Cainelli y Ganau (2019) que identifican desincentivos a muy cortas distancias, pero incentivos a cierta cercanía (ej., rentas altas, alta competencia, entre otros).

La selección del modelo SDM para evaluar los efectos espaciales directos e indirectos delimita no solo la complejidad con que se expresan los beneficios por proximidad (y derrames o difusión de efectos), sino que éstos operan tanto a escala regional como interregional. Por un lado, la difusión de beneficios por RV opera a escala regional al considerar industrias pioneras: las áreas de consolidación de patrones de diversificación ocurren en adyacencia a áreas de actividades ya consolidadas (fincadas). Y por otro, los beneficios también tienen un fuerte componente estrictamente local, en el que los efectos por co-ocurrencia favorecen a actividades de un mismo sector; es decir, incentivan la diversidad entre ramas manufactureras.

El análisis realizado cuenta con algunas limitantes. Para empezar, la construcción de RV y UV no permite captar si hay conexiones entre ramas de uno u otro sector manufacturero. Esto, por ejemplo, podría revelar un mayor impacto de UV sobre la creación de empresas; o, inclusive, cómo se expresa la difusión espacial identificada, a partir de la cual los efectos por UV están supeditados a los de RV. Así, una pregunta para investigaciones futuras sería: ¿hasta dónde, y cómo, la extensión de trayectorias industriales en áreas con fuerte presencia de

industrias fincadas incentiva la creación de empresas en otras actividades manufactureras?

Otra limitante es el hecho de que, si bien se ha identificado un efecto por competencia, relacionado con el tamaño promedio de las empresas por AGEB, los resultados sugieren que valdría la pena indagar acerca de si los efectos observados se dan a partir de grandes empresas, por sus efectos de escala interna; o, si éstos están ligados a la concentración de pequeñas y medianas empresas. En este sentido, otra pregunta que surge de los resultados sería: ¿hasta qué punto los efectos espaciales se mantienen, incrementan o reducen, si se consideran por separado entre empresas manufactureras por tamaño? Así, las limitantes sugeridas permiten considerar cuestiones que extienden la investigación presente.

Por último, los resultados del modelo presentan las trayectorias espaciales de la creación de empresas manufactureras, pero no los motivos de las mismas. Es decir, el análisis econométrico da cuenta de cómo se propagan los efectos positivos, pero no las razones de estos. En este sentido, resultaría poco cauteloso asumir causalidad; por ejemplo, asumir que incentivar RV implicaría creación de empresas, sin considerar que: (1) la interrelación con otros factores (UV y co-ocurrencia) es evidente en los modelos; y (2) el modelo no considera preferencias de las empresas para ubicarse en un área o lugar específicos.

En función de los argumentos del párrafo previo, la recomendación de política pública (en este caso, urbano-industrial) que los resultados sí permiten hacer es identificar las fortalezas locales interregionales. Así, los incentivos a la creación de empresas deberán estar supeditados a qué empresas manufactureras existen: si hay industrias fincadas con trayectoria exitosa (mejoras o extensión), si existe alguna actividad manufacturera emergente y prometedora (diversificación), o si las condiciones han sido adversas y deben buscarse mecanismos para revitalizar la manufacturera presente. Con ello, los resultados sí señalan la importancia de estrategias de política industrial desde lo local, pero considerando las relaciones interregionales.

REFERENCIAS

Aarstad, J., Kvitastein, O. A., y Jakobsen, S. E. (2016). Related and unrelated variety as regional drivers of enterprise productivity and innovation:

- A multilevel study. *Research Policy*, 45(4), 844-856. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.013>.
- Akbari, K., Winter, S., y Tomko, M. (2023). Spatial causality: A systematic review on spatial causal inference. *Geographical Analysis*, 55(1), 56-89. <https://doi.org/10.1111/gean.12312>.
- Alhusen, H., Bennat, T., Bizer, K., Cantner, U., Horstmann, E., Kalthaus, M., Proteger, T., Sternbeg, R. y Töpfer, S. (2021). A new measurement conception for the 'doing-using-interacting' mode of innovation. *Research Policy*, 50(4). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104214>.
- Angoa, I., Pérez-Mendoza, S., y Polèse, M. (2009). Los tres Méxicos: análisis de la distribución espacial del empleo en la industria y los servicios superiores, por tamaño urbano y por región. *EURE (Santiago)*, 35(104), 121-144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612009000100006>.
- Anselin, L. (2001). Spatial econometrics. En Baltagi, B (Ed.). *A companion to theoretical econometrics*. 310-330. <https://doi.org/10.1002/9780470996249>.
- Anselin, L., Bera, A. K., Florax, R., y Yoon, M. J. (1996). Simple diagnostic tests for spatial dependence. *Regional science and urban economics*, 26(1), 77-104. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(95\)02111-6](https://doi.org/10.1016/0166-0462(95)02111-6).
- Antonietti, R., y Gambarotto, F. (2020). The role of industry variety in the creation of innovative start-ups in Italy. *Small Business Economics*, 54, 561-573. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0034-4>.
- Asheim, B. T. (2018). Learning regions—a strategy for economic development in less developed regions? En Passi, A., Harrison, J., y Jones, M. (Eds.), *Handbook on the geographies of regions and territories*, 130-140. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781785365805.00020>.
- Backman, M., y Lööf, H. (2015). The geography of innovation and entrepreneurship. *The annals of regional science*, 55(1), 1-6. <https://doi.org/10.1007/s00168-015-0713-x>.
- Baddeley, A., y Turner, R. (2000). Practical Maximum Pseudolikelihood for Spatial Point Patterns: (with Discussion). *Australian & New Zealand Journal of Statistics*, 42(3), 283-322. <https://doi.org/10.1111/1467-842X.00128>.
- Baltagi, B. H., y Pirotte, A. (2010). Panel data inference under spatial dependence. *Economic Modelling*, 27(6), 1368-1381. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.07.004>.
- Benner, M. (2022). Retheorizing industrial–institutional coevolution: A multidimensional perspective. *Regional Studies*, 56(9), 1524-1537. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1949441>.
- Bishop, P. (2012). Knowledge, diversity and entrepreneurship: a spatial analysis of new firm formation in Great Britain. *Entrepreneurship & Regional Development*, 24(7-8), 641-660. <https://doi.org/10.1080/08985626.2011.617786>.
- Bivand, R., G. Millo, y G. Piras. (2021). A Review of Software for Spatial Econometrics in R. *Mathematics* 9(11):1276. <https://doi.org/10.3390/math9111276>.

- Boschma, R. A., y Lambooy, J. G. (1999). Evolutionary economics and economic geography. *Journal of evolutionary economics*, 9(4), 411-429. <https://doi.org/10.1007/s001910050089>.
- Boschma, R., Minondo, A., y Navarro, M. (2012). Related variety and regional growth in Spain. *Papers in Regional Science*, 91(2), 241-256.
- Cabrera Pereyra, J. A. (2022). Efectos espaciales directos e indirectos de la variedad industrial en el empleo y la creación de empresas en la Megalópolis del Valle de México, 2010-2019. *EconoQuantum*, 19(2), 57-82. <https://doi.org/10.18381/eq.v19i2.7262>.
- Cainelli, G., & Ganau, R. (2019). Related variety and firm heterogeneity. What really matters for short-run firm growth? *Entrepreneurship & Regional Development*, 31(9-10), 768-784.
- Capasso, M., Cefis, E., y Frenken, K. (2016). Spatial differentiation in industrial dynamics. The case of the Netherlands (1994–2005). *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 107(3), 316-330. <https://doi.org/10.1111/tesg.12151>.
- Capello, R. (2002). Entrepreneurship and spatial externalities: Theory and measurement. *The Annals of Regional Science*, 36, 387-402. <https://doi.org/10.1007/s001680200106>.
- Caragliu, A., de Dominicis, L., & de Groot, H. L. (2016). Both Marshall and Jacobs were right!, *Economic Geography*, 92(1), 87-111. <https://doi.org/10.1080/00130095.2015.1094371>.
- Colombelli, A. (2016). The impact of local knowledge bases on the creation of innovative start-ups in Italy. *Small Business Economics*, 47, 383-396. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9722-0>.
- Content, J., y Frenken, K. (2016). Related variety and economic development: a literature review. *European Planning Studies*, 24(12), 2097-2112. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1246517>.
- Content, J., Frenken, K., y Jordaan, J. A. (2019). Does related variety foster regional entrepreneurship? Evidence from European regions. *Regional Studies*. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1595565>.
- Corradini, C., y Vanino, E. (2022). Path dependency, regional variety and the dynamics of new firm creation in rooted and pioneering industries. *Journal of Economic Geography*, 22(3), 631-651. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbab021>.
- Cruz, F., y Garza, G. (2014). Configuración microespacial de la industria en la Ciudad de México a inicios del siglo XXI. *Estudios demográficos y urbanos*, 29(1), 9-52. <https://doi.org/10.24201/edu.v29i1.1454>.
- De Groot, H. L., Poot, J., y Smit, M. J. (2016). Which agglomeration externalities matter most and why? *Journal of Economic Surveys*, 30(4), 756-782.
- Ejdemo, T., y Örtqvist, D. (2020). Related variety as a driver of regional innovation and entrepreneurship: A moderated and mediated model with non-linear effects. *Research Policy*, 49(7), 104073. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104073>.

- Elhorst, J. P. (2010). Applied spatial econometrics: raising the bar. *Spatial economic analysis*, 5(1), 9-28. <https://doi.org/10.1080/17421770903541772>.
- Essletzbichler, J. (2015). Relatedness, industrial branching and technological cohesion in US metropolitan areas. *Regional Studies*, 49(5), 752-766. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.806793>.
- Essletzbichler, J., y Rigby, D. L. (2007). Exploring evolutionary economic geographies. *Journal of Economic Geography*, 7(5), 549-571. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm022>.
- Ferreira, J. J., Farinha, L., Rutten, R., y Asheim, B. (2021). Smart Specialisation and learning regions as a competitive strategy for less developed regions. *Regional Studies*, 55(3), 373-376. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1891216>.
- Firgo, M., y Mayerhofer, P. (2018). (Un) related variety and employment growth at the sub-regional level. *Papers in Regional Science*, 97(3), 519-547. <https://doi.org/10.1111/pirs.12276>.
- Florax, R. J., Folmer, H., y Rey, S. J. (2003). Specification searches in spatial econometrics: the relevance of Hendry's methodology. *Regional science and urban economics*, 33(5), 557-579. [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(03\)00002-4](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(03)00002-4).
- Frangenheim, A., Trippel, M., y Chlebna, C. (2020). Beyond the single path view: Interpath dynamics in regional contexts. *Economic geography*, 96(1), 31-51. <https://doi.org/10.1080/00130095.2019.1685378>.
- Frenken, K. (Ed.). (2007). *Applied evolutionary economics and economic geography*. Edward Elgar Publishing.
- 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>.
- Fritsch, M., Kudic, M., y Pyka, A. (2019). Evolution and co-evolution of regional innovation processes. *Regional Studies*, 53(9), 1235-1239. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1627306>.
- Fritsch, M., y Kublina, S. (2018). Related variety, unrelated variety and regional growth: the role of absorptive capacity and entrepreneurship. *Regional Studies*, 52(10), 1360-1371. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1388914>.
- Gertler, M. S. (2005). Tacit knowledge, path dependency and local trajectories of growth. In *Rethinking regional innovation and change: Path dependency or regional breakthrough?* (pp. 23-41). New York, NY: Springer New York.
- Golgher, A. B., y Voss, P. R. (2016). How to interpret the coefficients of spatial models: Spillovers, direct and indirect effects. *Spatial Demography*, 4, 175-205. <https://doi.org/10.1007/s40980-015-0016-y>.
- Gómez-Antonio, M., y Sweeney, S. (2021). Testing the role of intra-metropolitan local factors on knowledge-intensive industries' location choices. *The Annals of Regional Science*, 66(3), 699-728 <https://doi.org/10.1007/s00168-020-01035-w>.

- Gong, H., y Hassink, R. (2019). Co-evolution in contemporary economic geography: Towards a theoretical framework. *Regional Studies*, 53(9), 1344-1355. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1494824>.
- González, A. V., Mack, E. A., y Flores, M. (2017). Industrial complexes in Mexico: implications for regional industrial policy based on related variety and smart specialization. *Regional Studies*, 51(4), 537-547. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1114174>.
- Grillitsch, M., Asheim, B., y Trippl, M. (2018). Unrelated knowledge combinations: The unexplored potential for regional industrial path development. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 11(2), 257-274. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsy012>.
- Grillitsch, M., y Asheim, B. (2018). Place-based innovation policy for industrial diversification in regions. *European Planning Studies*, 26(8), 1638-1662. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1484892>.
- Hassink, R. (2010). Locked in decline? On the role of regional lock-ins in old industrial areas. En Boschma, R. y Martin, R. (Eds.) *The handbook of evolutionary economic geography*, 450-468. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781849806497.00031>.
- Hirsch, J., y Rosas Rodríguez, B. (2018). Especialización inteligente: un diagnóstico sobre la especialización y diversificación en México. *Revista de economía*, 35(90), 51-85. <https://doi.org/10.33937/reveco.2018.91>.
- Holcombe, R. G. (2003). The origins of entrepreneurial opportunities. *The Review of Austrian Economics*, 16, 25-43. <https://doi.org/10.1023/A:1022953123111>.
- Iacobucci, D., y Guzzini, E. (2016). Relatedness and connectivity in technological domains: Missing links in S3 design and implementation. *European Planning Studies*, 24(8), 1511-1526. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1170108>.
- Illian, J., Penttinen, A., Stoyan, H., y Stoyan, D. (2008). *Statistical analysis and modelling of spatial point patterns*. John Wiley & Sons.
- INEGI (2010). Censo de Población 2010. Principales resultados por AGEB y manzana urbana. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>. 06/03/2023.
- INEGI (2014). *Glosario. Características de las localidades y del entorno urbano 2014*. <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=localidades>. 11/04/2023.
- INEGI (2018). *Sistema de clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018)*. Disponible en línea: <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>. 25/02/2023.
- INEGI (2020). Censo de Población 2020. Principales resultados por AGEB y manzana urbana. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>. 06/03/2023.
- INEGI (2022a). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>.

- Consultado el 27/02/2023.
- INEGI (2022b). *Marco Geoestadístico Nacional. Marco geoestadístico, diciembre 2022*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463770541>. 11/04/2023.
- INEGI (2023). *Censos Económicos. Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC)*. <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>. 27/02/2023.
- Isaksen, A., y Karlsen, J. (2016). Innovation in peripheral regions. En Shearmur, R., Carrincaeaux, C., y Doloreux, D. (eds.), *Handbook on the Geographies of Innovation*. Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, Reino Unido, 277-286. <https://doi.org/10.4337/9781784710774.00030>.
- Klepper, S. (2009). Spinoffs: A review and synthesis. *European Management Review*, 6(3), 159-171. <https://doi.org/10.1057/emr.2009.18>.
- Kogler, D. F., y Whittle, A. (2018). The geography of knowledge creation: Technological relatedness and regional smart specialization strategies. En Paasi, A., Harrison, J., y Jones, M. (Eds.), *Handbook on the geographies of regions and territories*, 153-168, Edward Elgar Publishing.
- Kuusk, K., y Martynovich, M. (2021). Dynamic Nature of Relatedness, or What Kind of Related Variety for Long-Term Regional Growth. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 112(1), 81-96. <https://doi.org/10.1111/tesg.12427>.
- Lee, I. H., Hong, E., y Sun, L. (2013). Regional knowledge production and entrepreneurial firm creation: Spatial Dynamic Analyses. *Journal of Business Research*, 66(10), 2106-2115. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.02.037>.
- LeSage, J. P., y Dominguez, M. (2012). The importance of modeling spatial spillovers in public choice analysis. *Public Choice*, 150, 525-545. <https://doi.org/10.1007/s11127-010-9714-6>.
- Martin, R. (2010). Roepke lecture in economic geography—rethinking regional path dependence: beyond lock-in to evolution. *Economic geography*, 86(1), 1-27. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01056.x>.
- Mazzoni, L., Innocenti, N., y Lazzeretti, L. (2022). What kinds of relatedness promote new firm formation? Evidence from Italy. *Industry and Innovation*, 29(1), 53-73. <https://doi.org/10.1080/13662716.2021.1976625>.
- Mazzoni, L., y Innocenti, N. (2023). What conditions favor high-potential entrepreneurship? Unpacking the nexus between the industrial structure and startup typologies. *Small Business Economics*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11187-023-00801-2>.
- McCaffrey, M. (2014). On the theory of entrepreneurial incentives and alertness. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38(4), 891-911. <https://doi.org/10.1111/etap.12013>.
- Neffke, F., Henning, M., Boschma, R., Lundquist, K. J., y Olander, L. O. (2011). The dynamics of agglomeration externalities along the life cycle of industries. *Regional studies*, 45(1), 49-65. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>.

- Ogata, Y., y Tanemura, M. (1984). Likelihood analysis of spatial point patterns. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 46(3), 496-518. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1984.tb01322.x>.
- Pereyra, J. A. C. (2022). Efectos espaciales directos e indirectos de la variedad industrial en el empleo y la creación de empresas en la Megalópolis del Valle de México, 2010-2019. *EconoQuantum*, 19(2), 57-82. <https://doi.org/10.18381/eq.v19i2.7262>.
- Plummer, P., y Tonts, M. (2013). Do history and geography matter? Regional unemployment dynamics in a resource-dependent economy: Evidence from Western Australia, 1984–2011. *Environment and Planning A*, 45(12), 2919-2938. <https://doi.org/10.1068/a45417>.
- Porto-Gomez, I., Zabala-Iturriagoitia, J. M., y Leydesdorff, L. (2019). Innovation systems in México: A matter of missing synergies. *Technological Forecasting and Social Change*, 148, 119721. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119721>.
- Pylak, K., y Kogler, D. F. (2021). Successful economic diversification in less developed regions: Long-term trends in turbulent times. *Regional Studies*, 55(3), 465-478. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1862782>.
- Renski, H. (2011). External economies of localization, urbanization and industrial diversity and new firm survival. *Papers in Regional Science*, 90(3), 473-502. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00325.x>.
- Rodríguez-Pose, A. (2008). The Rise of the “City-region” Concept and its Development Policy Implications. *European Planning Studies*, 16(8), 1025–1046. <https://doi.org/10.1080/09654310802315567>.
- Sarasvathy, S.D., Dew, N., Velamuri, y S.R., Venkataraman, S. (2010). Three Views of Entrepreneurial Opportunity. En Acs, Z., Audretsch, D. (eds), *Handbook of Entrepreneurship Research*, vol 5. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1191-9_4.
- Shane, S., y Eckhardt, J. (2003). The individual-opportunity nexus. En Acs, Z.J., Audretsch, D.B. (eds), *Handbook of entrepreneurship research*, vol. 1 (pp. 161-191). Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-24519-7_8.
- Sunley, P., y Martin, R. (2023). 8. Place and industrial development: paths to understanding? En Binachi, P., Labory, S. y Thomlinson, P. (eds.), *Handbook of Industrial Development*, 133-150, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, Reino Unido.
- Valdivia López, M., Delgadillo Macías, J. y Galindo Pérez, C. (2010). Nuevos patrones espaciales en las derramas de empleo en la zona metropolitana de la Ciudad de México. *Problemas del desarrollo*, 41(163), 99 - 117. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2010.163.23507>.
- Zárate-Mirón, V. E., y Moreno Serrano, R. (2023). The impact of smart specialization strategies on sub-cluster efficiency: simulation exercise for the case of Mexico. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 33(2), 364-394. <https://doi.org/10.1108/CR-01-2021-0010>.