

Proximidades en el aprendizaje tecnológico: aportes metodológicos para su estudio en los entramados locales en América Latina*

María Eugenia Castelao-Caruana**

Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CEUR- CONICET), Argentina

Mariel de Vita***

Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CEUR- CONICET), Argentina

Pablo Lavarello****

Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CEUR- CONICET), Argentina

<https://doi.org/10.15446/ede.v31n59.93273>

Resumen

La difusión de nuevas tecnologías en el marco de una creciente internacionalización de la producción representa un desafío para las economías latinoamericanas, debido a su impacto en las trayectorias de especialización y diversificación de los entramados productivos locales y la intensificación de procesos asimétricos e

-
- * **Artículo recibido:** 21 de octubre de 2020 / **Aceptado:** 28 de mayo de 2021 / **Modificado:** 28 de julio de 2021. Es este artículo es producto del trabajo de investigación realizado en el marco del Proyecto Unidad Ejecutora (PUE) del Centro de Estudios Urbanos y Regionales "Tecnologías transversales, actividades difusoras de conocimiento y políticas de desarrollo en el territorio: Biotecnología, TIC y metalmecánica para la diversificación regional", financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. Las reflexiones y posiciones que se presentan en el artículo son de exclusiva responsabilidad de los autores.
- ** Doctora en Ciencias Económicas por la Universidad de Buenos Aires (Argentina). Investigadora adjunta del Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CEUR- CONICET), Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: eugeniastelao@conicet.gov.ar  <https://orcid.org/0000-0003-0181-9862>
- *** Licenciada en Ciencias de la Comunicación Social por la Universidad de Buenos Aires (Argentina). Profesional de apoyo del Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CEUR- CONICET), Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: marieldevita@conicet.gov.ar  <https://orcid.org/0000-0002-9668-4552>
- **** Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad París XIII (Francia). Investigador principal del Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CEUR- CONICET), Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: plavarello@conicet.gov.ar  <https://orcid.org/0000-0003-3123-2878>

Cómo citar/ How to cite this item:

Castelao-Caruana, M. E., de Vita, M., & Lavarello, P. (2021). Proximidades en el aprendizaje tecnológico: aportes metodológicos para su estudio en los entramados locales en América Latina. *Ensayos de Economía* 31(59), 41-61, <https://doi.org/10.15446/ede.v31n59.93273>

incompletos de aprendizaje. El enfoque de las proximidades ofrece elementos teórico-metodológicos útiles para aprehender el rol de las condiciones geográficas y no geográficas que operan en los procesos de aprendizaje e innovación. Sin embargo, este enfoque ha sido desarrollado con base en estudios teóricos y empíricos que analizan los procesos innovativos en países desarrollados y cuestionan la relevancia de la proximidad geográfica en estos procesos. Este artículo propone reflexionar sobre este enfoque y repensar su abordaje conceptual y su diseño metodológico para analizar procesos de innovación en los entramados tecno-productivos de América Latina. El análisis muestra que el estudio de este fenómeno –desde el enfoque de las proximidades– debe considerar su carácter complejo e indisoluble del contexto y, por lo tanto, la importancia del estudio de caso como método de investigación, así como la tensión existente entre las dinámicas globales, locales y el papel ineludible de los Estados en estos procesos.

Palabras clave: proximidades; innovación; aprendizaje tecnológico; entramados locales; metodología económica.

JEL: O33; D83; B14.

Proximities in Technological Learning: Methodological Contributions for the Study of Local Frameworks in Latin America

Abstract

The diffusion of new technology within the framework of a growing internationalization of production represents a challenge for Latin American economies, due to their impact on the specialization and diversification trajectories of the local production frameworks and the intensification of asymmetrical and incomplete educational processes. A proximities approach offers theoretical-methodological elements that are useful in grasping the role of geographic and non-geographic conditions at work in learning and innovation processes. However, this approach has been developed based on theoretical and empirical studies that analyze innovation processes in developed countries and question the relevance of geographical proximity in these processes. This article proposes a reflection on this approach and rethinking its conceptual approach and methodological design to analyze innovation processes in technical-production frameworks in Latin America. This analysis shows that the study of this phenomenon – from a proximities approach– should consider its complex character, which is impossible to disassociate from context and, as such, the importance of the case study as research method, as well as the exiting tensions among global and local dynamics and the State's unavoidable role in these processes.

Keywords: proximities; innovation; technological learning; local frameworks; economic methodology.

JEL: O33; D83; B14.

Introducción

El renovado interés por la dimensión espacial de la innovación a fines de la década de 1990 impulsó el desarrollo del enfoque de las proximidades en Europa. Esta literatura analizó experiencias en países desarrollados en los que la proximidad geográfica resultó una condición necesaria para el surgimiento de entramados productivos locales, como los distritos tecnológicos y clústeres científicos y tecnológicos (Breschi & Lissoni, 2001; Bresnahan et al., 2005; Cooke, 2001; Niosi & Banik, 2005). Sin embargo, en los años 2000, una nueva vertiente anglosajona de esta literatura incorporó aportes de la literatura evolucionista y neoinstitucionalista que plantearon que la proximidad geográfica no es condición necesaria ni suficiente para la innovación (Boschma, 2005). De esta forma, el enfoque de las proximidades puso en duda la importancia del territorio en los procesos de innovación.

De forma paralela, algunos trabajos buscaron integrar el análisis de los entramados locales frente a la globalización, introduciendo el concepto de cadenas globales de valor, que enfatiza las condiciones de gobernanza de las firmas sin considerar los aspectos institucionales y las trayectorias de los entramados locales (Gereffi, 2013; Pietrobelli & Stiaritz, 2018; Rabelotti & Pietrobelli, 2006). Gorenstein y Gutman (2016) sostienen que estas perspectivas teóricas no logran articular la tensión que existe entre las dinámicas globales de la acumulación del capital y las dinámicas locales de los territorios. Profundizar en esta tensión plantea importantes desafíos teórico-metodológicos a la hora de analizar las condiciones de proximidad que se ponen en juego en los procesos de innovación en regiones de desarrollo intermedio de América Latina.

En los países desarrollados, la emergencia y proliferación de la literatura de proximidades ha tenido un significativo correlato en términos metodológicos, incluyendo diseños de investigación que aplican el análisis por inferencia estadística a partir de encuestas, datos de registro y estudios de caso en profundidad. En América Latina los trabajos empíricos se han centrado en la proximidad geográfica y son pocos los que incorporan las distintas dimensiones de proximidad que plantea la teoría (Geldes et al., 2017; Lavarello et al., 2017); incluso estos no logran dar cuenta de los mecanismos subyacentes vinculados a la tensión entre los espacios locales y las cadenas globales de valor y el papel de los Estados en los procesos innovativos.

Teniendo en cuenta los antecedentes en la literatura de proximidades, el presente artículo se propone reflexionar sobre este abordaje conceptual y su diseño metodológico, así como repensar el enfoque para el análisis de procesos de innovación idiosincráticos en regiones que están insertas en forma periférica en cadenas globales de valor. Con este fin, el artículo realiza —primero— un recorrido por las definiciones teóricas de las proximidades acuñadas por distintas escuelas, reponiendo de manera sucinta las conceptualizaciones más relevantes y echando luz sobre aquellas cuestiones que se consideran aún inexploradas. A continuación, se analiza —desde una perspectiva crítica— los diseños de investigación adoptados por trabajos que abordan el papel de las proximidades en los procesos de innovación en países desarrollados con base en la literatura y el análisis comparativo de cuatro artículos (Broekel & Boschma, 2012; Crescenzi et al., 2016; Davids & Frenken, 2017; Nilsen & Lauvås, 2018). Seguidamente, se presentan propuestas para elaborar un abordaje conceptual y metodológico que favorezca la captación de la complejidad de los procesos de innovación en América Latina. Por último, se exponen las conclusiones generales del estudio y se proponen líneas de investigación futuras.

La confluencia de las proximidades con la literatura evolucionista y neo-institucionalista

El enfoque de las proximidades brinda un marco conceptual útil para analizar las condiciones que facilitan el aprendizaje interactivo y la innovación de las firmas en el marco de redes de conocimiento y el desarrollo de entramados productivos locales. Su origen puede encontrarse en la literatura francesa sobre proximidades (Kirat & Lung, 1999; Rallet & Torre, 1999; Torre,

2010), la cual plantea que la interacción económica de los actores y la coordinación de sus acciones requieren —por un lado— proximidad geográfica y —por el otro— proximidad de carácter organizado. Sin embargo, la geografía económica evolucionista (Boschma, 2005; Boschma & Lambooy, 1999; Martin & Sunley, 2006) sugiere que la proximidad geográfica no es una condición necesaria ni suficiente para el desarrollo de aprendizajes tecnológicos por interacción. Es posible que distintos actores tengan una alta proximidad geográfica y no logren articular actividades de transferencia de conocimiento, o que no exista co-localización y otras condiciones impulsen procesos de aprendizaje (Boschma, 2005). De esta forma, la literatura sobre proximidades deja de prestar importancia explicativa a la proximidad geográfica incorporando una serie más amplia de proximidades que posibilitan la emergencia y coordinación de distintos tipos de entramados productivos locales.

Sintetizando los abordajes evolucionistas, neo-institucionalistas, de la sociología económica y del institucionalismo americano, se describen las distintas dimensiones de proximidad:

- *La proximidad cognitiva (o tecnológica)* sostiene que —dado el carácter heterogéneo y localizado del conocimiento tecnológico— es necesario que los actores posean bases de conocimiento complementarias con cierto grado de similitud que facilite la adsorción de nuevos conocimientos. Esta noción supone que los actores tienen suficiente capacidad de asimilación para identificar, interpretar y explotar el conocimiento de otros (Cohen & Levinthal, 1990). Sin embargo, existe una relación de compromiso entre la distancia cognitiva y la comunicación y transferencia de conocimiento que estimula el surgimiento de nuevas ideas (Broekel & Boschma, 2012).
- *La proximidad organizacional* —inspirada en la literatura neo-institucionalista— se refiere a la medida en que los procesos de aprendizaje forman parte de un arreglo organizacional (Boschma, 2005). Estos pueden expresarse en transacciones de mercado totalmente descentralizadas o en relaciones jerárquicas (Williamson, 1985), pero también en redes, consorcios o acuerdos de colaboración. Desde un enfoque evolucionista, la proximidad organizacional refleja procesos de aprendizaje en el marco de rutinas —explícitas o implícitas— compartidas, que coordinan el comportamiento de los actores y sus mecanismos de resolución de problemas productivos cotidianos y excepcionales (Rallet & Torre, 1999). Mientras que Boschma (2005) enfatiza que la proximidad organizacional reduce los costos de transacción, Rallet y Torre (1999) destacan que es clave para comprender la coordinación remota de ciertas actividades de investigación e innovación.
- *La proximidad social* es entendida como el enraizamiento de los individuos en relaciones interpersonales —parentesco, amistad, laboral— y de las organizaciones en procesos de aprendizaje asentados en la confianza, que facilitan la interacción y coordinación de las partes (Granovetter, 1985). En estos términos, la interacción cara a cara —asociada a la proximidad geográfica— puede condicionar la existencia de proximidad social. Además, si bien las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) no sustituyen el contacto

en persona, facilitan nuevas formas de contacto social y la construcción de redes sociales basadas en la confianza, cuestionando el carácter permanente de la proximidad geográfica y debilitando las barreras espaciales y temporales (Rallet & Torre, 1999).

- *La proximidad institucional* refleja la relevancia de compartir un conjunto de normas, reglas, valores comunes que posibiliten la acción colectiva, reduciendo los costos de deliberación y la incertidumbre de los procesos de innovación (Johnson, 1997).

Este marco conceptual permite analizar las condiciones que inciden en las relaciones de colaboración de actores con bases en conocimiento, intereses, valores e instituciones diferentes. Propone que una baja proximidad –por ejemplo, el mercado como forma de coordinación exclusiva– puede dar lugar a comportamientos oportunistas y conflictos por la apropiación de las rentas de la innovación que bloqueen los procesos de aprendizaje colectivo. En contraste, una excesiva proximidad en todas las dimensiones puede generar un encerramiento (*lock in*) de los actores en las capacidades tecnológicas existentes, desaprovechando oportunidades de complementación con otras tecnologías.

De esta forma, el aprendizaje tecnológico y la innovación dependen de patrones de proximidad en los que la alta interacción en ciertas dimensiones está compensada por niveles de interacción bajos y medios en otras, lo que facilita resolver la tensión por la apropiación de la renta y el encerramiento tecnológico (Balland et al., 2013). En el análisis de proximidades se encuentra implícito un abordaje de política facilitadora de procesos “desde abajo” en el que las proximidades intermedias a nivel organizacional, institucional y social coordinan los entramados productivos. Esta situación no necesariamente es replicable en países de América Latina, donde coexisten “capas geológicas” de políticas industriales y tecnológicas (Lavarello & Sarabia, 2015) y dinámicas sociopolíticas que afectan el ambiente institucional y los incentivos al aprendizaje (Gorenstein & Gutman, 2016). En algunos sectores de alta tecnología –en particular– las agencias gubernamentales han jugado un rol clave en identificar las actividades y formas de gobernanza de los entramados. En este sentido, es relevante indagar sobre las configuraciones de proximidades que resultan más consistentes con distintos abordajes de política pública.

La literatura original de las proximidades plantea que los cambios tecnológicos que han ocurrido desde la década de los años de 1980 en los sectores del transporte y las TICs permitirían franquear los límites que impone la proximidad geográfica a la coordinación de los procesos de aprendizaje tecnológico e innovación. Al facilitar la circulación física de las mercancías y el trabajo, estos cambios aumentarían la ubicuidad de los procesos de producción, esto es la posibilidad de operar en distintas localizaciones simultáneamente. En este marco, la inversión extranjera directa en los países de América Latina potenciaría la capacidad de aprendizaje y el esfuerzo en investigación y desarrollo (I+D) en los entramados locales. Sin embargo, tanto la división del trabajo entre las casas matrices y sus filiales –localizada en economías periféricas– como la indivisibilidad locacional de las actividades de I+D cuestionan la ubicuidad de estos procesos y explican su concentración espacial en los países desarrollados, impulsando esfuerzos de adopción y adaptación a

las condiciones locales en las filiales (Gorenstein & Moltoni, 2011). Además, estas regiones se insertan en forma incompleta en las cadenas globales de valor y adoptan procesos de innovación adaptativos, permeados por sus propias trayectorias tecnológicas (Delvenne & Thoreau, 2017).

Aun así, la proximidad geográfica puede asumir un carácter, relativamente, temporario en los procesos de producción y de aprendizaje tecnológico. Los espacios de producción globales pueden conciliarse temporalmente con la emergencia de espacios de producción locales mediante redes de colaboración que logran coordinar procesos de aprendizaje a partir de una localización temporaria. Sin embargo, el carácter móvil y ubicuo de la producción no se distribuye homogéneamente en el espacio de competencia, sino que es una ventaja de ciertos capitales que operan a escala global tal como ilustra la literatura de cadenas globales de valor o de estrategias de “*technology sourcing*” de empresas multinacionales. Esta literatura brinda elementos útiles para el análisis a un nivel concreto de las tensiones existentes entre la mayor posibilidad —y necesidad— de desplazamiento del capital en el espacio y el carácter fijo de las infraestructuras sociales.

El diseño metodológico en el estudio de las proximidades

La literatura actual basada en el enfoque de las proximidades aborda tres grandes líneas de trabajo: a) la relación entre las proximidades y la formación de redes de innovación; b) el impacto de las proximidades en el desempeño económico de las firmas y regiones y, especialmente, en su capacidad de innovación; y c) la incidencia de las proximidades geográficas y no geográficas en la producción e intercambio de conocimiento (Aguilera et al., 2012). Ciertos estudios adoptan un enfoque transversal a partir de métodos de investigación centrados en la inferencia estadística (Steinmo & Rasmussen, 2016), utilizando encuestas que recopilan información de una de las partes de la relación de colaboración (Meier, 2011) o registros administrativos de proyectos, patentes, publicaciones, productos, etcétera. Este tipo de estudios analizan la incidencia de las proximidades en los procesos de aprendizaje, creación y transferencia de conocimiento, pero no explican sus mecanismos y procesos subyacentes, por lo que la dinámica e interacción de las proximidades permanece relativamente inexplorada (Balland, 2012). Recientemente, algunos trabajos han avanzado en el análisis de los procesos de innovación mostrando el papel de las proximidades en su emergencia y desarrollo, apoyados esencialmente en estudios de caso y estudios históricos en profundidad (Davids & Frenken, 2017; Nilsen & Lauvås, 2018; Steinmo & Rasmussen, 2016).

Para profundizar en los diseños metodológicos de esta literatura y reflexionar sobre su adaptación a las condiciones específicas de América Latina se presenta un análisis comparativo de cuatro artículos de investigación que estudian la incidencia de las proximidades en las relaciones de aprendizaje tecnológico e innovación en países desarrollados (Broekel & Boschma, 2012; Crescenzi et al., 2016; Davis & Frenken, 2018; Nilsen & Lauvås, 2018). Los criterios de selección de estos trabajos incluyen su interés por un mismo objeto de análisis —la incidencia de las proximidades en procesos de innovación—, la correspondencia entre su marco conceptual y el enfoque integral de las proximidades que plantea este estudio y una cierta heterogeneidad en sus métodos de investigación.

Debido a que los artículos, en general, no brindan información acabada y precisa sobre su diseño de investigación, este análisis se centra en aspectos de este proceso que permiten comprender las decisiones metodológicas de los autores y reflexionar sobre su adecuación a las condiciones de América Latina. En particular, se analizan los interrogantes que guían estos trabajos y su relación con el método de investigación adoptado, el alcance del objeto de estudio y su incidencia en la construcción de la unidad de análisis y la definición de las proximidades aplicadas en el análisis empírico.

Interrogantes y métodos de investigación

Un método de investigación es una manera lógica de organizar la recolección y el análisis de la evidencia empírica. Su elección se encuentra íntimamente ligada a la pregunta de investigación, pero es independiente del alcance de la investigación (Yin, 2018). Así, mientras los métodos basados en el análisis de fuentes documentales y encuestas se orientan a responder preguntas como “¿qué o quién incide en el proceso de innovación?” o “¿cuánto impacta la proximidad geográfica en este proceso?”, los estudios de caso e históricos permiten responder “¿cómo ocurre el proceso de innovación?” o “¿cómo inciden las proximidades en este proceso y por qué su incidencia varía, o no, a lo largo del tiempo?”.

No obstante, el método de investigación debe ser consistente con el grado de control que posee el investigador sobre los eventos —su capacidad de manipular variables— y su carácter más o menos contemporáneo (tabla 1). El método de investigación histórico es adecuado cuando no hay control sobre los eventos ni posibilidad de acceso a información mediante técnicas de observación y entrevistas. En el extremo, esta estrategia se aplica a estudios que trabajan con el pasado “muerto”, cuando las personas relevantes no están vivas para hacer un informe —aun retrospectivo— de lo que ocurrió y debe recurrirse a documentos o datos de registro en tanto fuentes secundarias. Es posible, sin embargo, aplicar métodos de investigación históricos para analizar eventos contemporáneos (Yin, 2018). En este caso, el investigador debe definir si esta estrategia se ajusta mejor a su pregunta de investigación y sus objetivos que el método de estudio de caso.

El estudio de caso se utiliza mayormente para analizar eventos contemporáneos cuyas condiciones no pueden ser manipuladas. Si bien incorpora las fuentes de evidencia del método histórico, también utiliza fuentes de evidencia como la observación y entrevistas a los actores que forman —o formaron— parte del objeto de estudio. Por otra parte, los experimentos se realizan cuando el investigador puede controlar ciertas variables de forma directa, precisa y sistemática y el estudio se focaliza en un conjunto acotado de estas. Así, mientras en el experimento existe una perfecta separación entre el contexto —las variables controladas— y las variables del fenómeno, en el estudio de caso la interacción entre el contexto y las variables de estudio es continua. Este aspecto es particularmente relevante para el estudio de dinámicas de internacionalización y de trayectorias tecno-productivas que ponen en tensión el patrón de proximidades.

Cuando el contexto y su dinamismo forman parte del fenómeno estudiado, el método histórico, el estudio de caso y ciertos tipos de “cuasi” experimentos resultan los métodos más adecuados de investigación (tabla 1).

Tabla 1. Principales métodos de investigación en las ciencias sociales y clasificación de los artículos seleccionados

Pregunta de investigación	Control sobre los eventos	Eventos actuales	Métodos de investigación	Artículos seleccionados
¿Cómo, por qué?	No	Sí	Estudio de caso	Nilsen y Lauvås (2018)
		No	Histórico	Davids y Frenken (2017)*
¿Quién, qué, dónde, cuánto?	No	No	Encuesta	Broekel y Boschma (2012)
		Sí/No	Análisis documental	Davids y Frenken (2017)
		Sí	Cuasiexperimento (análisis sintético)	Crescenzi et al. (2016)

* Si bien estos autores definen su método de investigación como un estudio de caso exploratorio, su trabajo estudia un proceso de innovación no contemporáneo y aplica, según los propios autores, técnicas de análisis biográficas e históricas.

Fuente: elaboración propia con base en Yin (2018).

El interrogante central de los artículos seleccionados gira en torno a la manera en que las proximidades geográficas y no geográficas condicionan los procesos de aprendizaje interactivo, pero cada uno indaga aspectos específicos y —por lo tanto— adopta un método de investigación diferente. Por un lado, Crescenzi et al. (2016) analizan qué condiciones individuales —agrupadas en diferentes tipos de proximidad— comparten quienes integran equipos de investigación, en el marco de una tendencia global a la invención colaborativa. Los autores utilizan una base de datos de panel de patentes registradas para identificar procesos de innovación y caracterizar a sus participantes, así como aplican un cuasiexperimento, utilizando técnicas de análisis econométrico para identificar patrones de proximidad entre los inventores.

Nilsen y Lauvås (2018) profundizan en la manera en que las proximidades facilitan o condicionan la relación universidad-empresa en una región periférica de Noruega. Aplican un método de estudio de caso de tres proyectos de I+D financiados por el programa nacional *Nordsatsing* de fortalecimiento industrial regional. La información proviene de fuentes secundarias y entrevistas a referentes de empresas y organizaciones de ciencia y técnica durante la implementación del proyecto y una vez que este se encuentra cerrado.

Por otro lado, Broekel y Boschma (2012) evalúan el impacto de las proximidades en la configuración de las redes de conocimiento tecnológico de la industria de la aviación en los Países Bajos y su relevancia en la probabilidad de que las empresas interactúen y esto modifique su desempeño innovativo. Su método de investigación es la encuesta, pero el instrumento de

recolección de datos es la entrevista a referentes de empresas y organizaciones de la industria. La información recolectada fue sistematizada para la construcción de variables cuantitativas y analizada mediante técnicas basadas en el análisis de redes sociales y la econometría.

Por último, Davids y Frenken (2017) se interrogan sobre la manera en que se configuran y articulan las diferentes proximidades en cada una de las etapas del proceso de innovación. A diferencia de los otros autores, estos plantean que la jerarquía de las proximidades cambia según la base de conocimiento propia de la etapa de innovación. Su método de investigación adopta el método histórico, dado que construye la biografía del proceso innovativo de un producto desarrollado por una firma multinacional. La información proviene de fuentes secundarias que caracterizan cada una de las etapas de investigación, desarrollo, *marketing* y entrevistas semiestructuradas a expertos que participaron en el proceso de innovación (tabla 2).

Los artículos que adoptan estrategias de encuestas o datos de registro buscan contrastar empíricamente las hipótesis a partir de muestras representativas (Broekel & Boschma, 2012; Crescenzi, et al, 2016) y los que aplican estrategias de estudios de caso o análisis históricos realizan inferencias analíticas para cualificar la teoría. En otras palabras, mientras los primeros buscan la generalización estadística, los segundos se proponen aportar a la generalización teórica. Además, las investigaciones con base en encuestas y experimentos no iluminan sobre la manera en que el peso de las proximidades cambia frente a tensiones entre las trayectorias tecnológicas de las regiones y la creciente internacionalización de los procesos de innovación.

Tabla 2. Enfoque metodológico de los trabajos seleccionados

Artículos	Preguntas	Método de investigación	Instrumentos de recolección y análisis de datos
Nilsen y Lauvås (2018)	¿Cómo las proximidades afectan las relaciones de colaboración innovativas? ¿Cómo cambia el papel de las proximidades a lo largo del proceso de innovación?	Estudio de caso múltiple	Entrevistas semiestructuradas
Davids y Frenken (2012)	¿Cómo cambia el papel de las proximidades con la base de conocimiento predominante en cada etapa del proceso de innovación?	Estudio histórico	Documentos de la firma y de otras entidades, registros auditivos. Entrevistas semiestructuradas. Análisis biográfico e histórico
Crescenzi et al. (2016)	¿Qué proximidades comparten los inventores que trabajan en equipo?	Cuasi-experimento	Base de datos de panel de patentes registradas y otras bases de datos. Análisis econométrico
Broekel y Boschma (2012)	¿Cuánto inciden las proximidades en la red de conocimiento de la industria de la aviación? ¿Qué proximidades determinan su desempeño innovador?	Encuesta	Entrevistas semiestructuradas. Análisis mediante técnica de regresión de redes y el coeficiente de correlación de Pearson

Fuente: elaboración propia con base en Nilsen y Lauvås (2018), Davids y Frenken (2012), Crescenzi et al. (2016) y Broekel y Boschma (2012).

El proceso de innovación como objeto de estudio

Los procesos de innovación pueden ser entendidos como aprendizajes tecnológicos basados en la interacción formal e informal al interior de la firma, entre proveedores y usuarios, y entre firmas y organismos de ciencia y técnica, entre otros actores (Johnson, 1997; Lundvall, 1992). Si bien esta definición considera que la innovación es un proceso resultante de aprendizajes sistémicos, el análisis de las condiciones de proximidad que lo facilitan requiere definir este objeto de estudio. Esta tarea presenta desafíos asociados al alcance del proceso de innovación y la existencia de condiciones previas a su implementación.

Así, como objeto de estudio, el proceso de innovación puede ser definido como una serie de interacciones entre filiales de una multinacional (Davids & Frenken, 2017) o entre organizaciones de distinta naturaleza en el marco de un programa público (Nilsen & Lauvås, 2018) o un acuerdo entre firmas. También el proceso de innovación puede ser definido como un espacio difuso en el que ocurren vínculos formales e informales, delimitado por sus resultados tangibles —publicaciones, patentes, productos, etcétera— (Crescenzi et al., 2016) o intangibles como la transferencia de conocimiento (Broekel & Boschma, 2012). Definir el alcance del proceso de innovación, sus aspectos clave o los tipos de producto que expresan su desempeño es un paso necesario para establecer la unidad de análisis. Esta noción metodológica hace referencia a un tipo de evento o entidad, más o menos abstracta —individuos, decisiones, programas, procesos, etcétera—, delimitado por el investigador y posicionado en un espacio y tiempo precisos (Yin, 2018). Por ejemplo, el objeto de estudio de Crescenzi et al. (2016) es la interacción entre los miembros de equipos de investigación, que encuentra su expresión en una patente, como dato captado estadísticamente. Mientras tanto, para Davids y Frenken (2017), el proceso de innovación incluye no solo el patentamiento del producto sino también las etapas de analítica, desarrollo y *marketing*. Por su parte, Nilsen y Lauvås (2018) consideran como procesos de innovación a los proyectos de investigación —consorcios públicos-privados— financiados por el programa nacional *Nordsatsing* y desarrollados en el norte de Noruega, así como focalizan su análisis en las etapas iniciales y resultados de cada proyecto. Por último, el trabajo de Broekel y Boschma (2012) delimita el alcance de un proceso innovativo a las relaciones inter-firma, focalizándose en los mecanismos externos de aprendizaje que dan forma a la red de conocimiento tecnológico bajo análisis.

Las formas de aprehender los procesos de innovación son sumamente heterogéneas, por lo que el análisis de las interacciones que lo alimentan y configuran exige su delimitación como objeto de estudio. Sin embargo, existe una relación de compromiso entre la posibilidad de abordar el proceso de innovación en toda su complejidad y la precisión en el análisis de cada una de sus etapas y las relaciones intra e inter firma que se despliegan en él.

Definición y medición de las proximidades

Los trabajos revisados presentan acuerdos y disidencias respecto de la definición de las proximidades (tabla 3). En primer lugar, estos coinciden en que la proximidad geográfica refleja la

co-localización de los actores —su distancia física— y consideran que no es una condición necesaria ni suficiente para explicar los procesos de innovación frente a la constitución de espacios globales de producción. Siguiendo a Torre y Rallet (2005), Davids y Frenken (2017) incluso señalan que la proximidad geográfica puede adoptar un carácter temporal y estar mediada por la infraestructura de transporte y las TICs. La co-localización, entonces, es una situación complementaria que fortalece la incidencia de las proximidades no espaciales en la transferencia de conocimiento (Boschma, 2005) o una condición relevante en las primeras etapas del proceso que luego puede ser reemplazada por otros tipos de proximidades (Rallet & Torre, 1999; Torre, 2008; Torre & Rallet, 2005).

Al mismo tiempo, es de común acuerdo entre los autores que la proximidad social refleja relaciones de confianza entre las personas involucradas en procesos de aprendizaje interactivo, asentadas en lazos de amistad, familiares, laborales o en experiencias de trabajo previas. Asimismo, la proximidad cognitiva es entendida por todos los autores como un alto nivel de coincidencia en las bases de conocimiento de los actores vinculados. No obstante, estas bases de conocimiento son captadas a partir de la clasificación de las tecnologías aplicadas, el tipo de formación de los recursos humanos, el tipo de actividad económica de las firmas o el tipo de conocimiento compartido entre las partes.

Se evidencian definiciones menos precisas para la proximidad organizacional e institucional. La primera, en general, refleja la adopción de incentivos y rutinas análogas al interior de las organizaciones. Esto se traduce en la clasificación de las entidades según su contexto organizacional, distinguiendo; por ejemplo, entre empresas privadas y universidades o centros de investigación (Broekel & Boschma, 2012; Nilsen & Lauvås, 2018). Sin embargo, en trabajos más en línea con los abordajes de Coase (1937) y Williamson (1985), la proximidad organizacional se asocia a la pertenencia o no a una misma relación jerárquica, es decir, a situaciones de colaboración entre personas o equipos que pertenecen a una misma firma (Crescenzi et al., 2016; Davids & Frenken, 2012).

Por último, la proximidad institucional presenta algunas divergencias en su definición. Por un lado, Nilsen y Lauvås (2018) la consideran parte de la proximidad organizacional, argumentando que esta implica restricciones que estructuran la interacción política, social y económica. Por otro lado, Crescenzi et al. (2016), así como Broekel y Boschma (2012) la definen como un sistema cultural, étnico o religioso compartido de alcance nacional. No obstante, mientras que el primer artículo se centra en el origen étnico-cultural-lingüístico de los inventores —omitiendo que esta condición no se corresponde con las fronteras nacionales—, el segundo artículo asume que la proximidad institucional es alta e idéntica para todas las firmas debido a que se localizan en un mismo país. Por otra parte, Davids y Frenken (2012) señalan que la proximidad institucional es el conjunto de códigos culturales e instituciones económicas ampliamente compartido en un espacio geográfico.

Tabla 3. Definición y variables utilizadas para operacionalizar las proximidades según trabajos seleccionados

Tipo de proximidad	Definición/ Variables	Crescenzi et al. (2016)	Nilsen y Lauvås (2018)	Davids y Frenken (2017)	Broekel y Boschma (2012)
Geográfica	Definición	Co-localización de los inventores que registraron una patente	Co-localización de la universidad y la firma que integran el proyecto	Co-localización de las partes involucradas en el proyecto	Co-localización de las firmas que integran relaciones de aprendizaje
	Variables	Distancia lineal entre las "cuencas de empleo" donde trabajan los inventores	Distancia entre la universidad y el socio industrial	Radio de distancia entre las partes superior o inferior a 25 km	Distancia en kilómetros entre organizaciones
Social	Definición	Distancia "social" entre inventores en el registro conjunto de patentes en los últimos 5 años	Existencia de confianza basada en relaciones de amistad, afinidad o experiencias personales	Existencia de relaciones personales entre las partes	Existencia de relaciones de amistad, confianza o experiencias laborales previas entre referentes de las firmas
	Variables	Número de coautores que han intermediado entre los inventores en los últimos 5 años	Identificación de experiencias colaborativas previas entre las partes	Identificación de relaciones de amistad, familiares o de colaboración previa entre las partes	Si las personas estuvieron empleadas en una firma central y actualmente integran la alta dirección de otras firmas
Cognitiva	Definición	Distancia entre el campo tecnológico de los inventores que patentan en conjunto	Grado de similitud en la base de conocimiento profesional entre las entidades que integran el proyecto	Grado de similitud entre la disciplina científica o campo tecnológico de los colaboradores	Grado de similitud en la base de conocimiento tecnológica de dos entidades
	Variables	Si los inventores han registrado previamente una patente bajo el mismo campo tecnológico o no	Identificación del área de experticia de la empresa, el grupo de investigación y/o el gerente del proyecto	Identificación del tipo de conocimiento de base que manejan las partes (analítico, sintético o simbólico)	1) Área tecnológica de la firma; 2) Área de actividad económica según a) el tipo de conocimiento transferido y b) los sectores tecnológicos de los que reclutan a sus empleados clave
Organizacional	Definición	Si los inventores comparten un mismo contexto organizacional	Si las entidades poseen similitudes o coincidencias en sus incentivos y rutinas	Si los actores forman parte de la misma organización	Si las organizaciones comparten rutinas y mecanismos de incentivo similares
	Variables	Si los inventores comparten la misma filiación institucional (empresa privada o centro de investigación) o no	Distingue entre firmas y universidad o centros de investigación	Si la relación es intraorganizacional o extraorganizacional	Distingue entre organizaciones con fines de lucro y sin fines de lucro

Fuente: elaboración propia con base en Broekel y Boschma (2012), Crescenzi et al. (2016), Davids y Frenken (2017), Nilsen y Lauvås (2018).

Aunque acotada, esta revisión muestra que existe un relativo consenso en la literatura acerca de la definición de las proximidades geográficas y no geográficas. No obstante, su conceptualización no siempre logra evitar su superposición analítica. Esto representa un obstáculo para evaluar el efecto directo de estas dimensiones en el aprendizaje tecnológico y la innovación, así como la manera en que las proximidades no geográficas sustituyen o complementan a la geográfica y cómo estas interactúan (Boschma, 2005). Una baja proximidad geográfica, por ejemplo, puede ser compensada por una alta proximidad organizacional o social (Boschma, 2005; Torre & Rallet, 2005), pero la proximidad social se asienta en la confianza y esta puede estar reforzada por la co-localización o la proximidad organizacional o, incluso, institucional. Sin embargo, la falta de acuerdo sobre la proximidad institucional desdibuja el papel del Estado como actor central en la configuración y adecuación de las condiciones económicas, políticas y tecnológicas necesarias para el desarrollo de procesos de innovación a escala nacional.

Dinámica y tensión de las proximidades

En línea con la perspectiva evolucionista, la incidencia de las proximidades en la innovación, así como la sustitución y complementariedad entre estas, puede cambiar a lo largo del tiempo (Boschma, 2005). Sin embargo, la literatura sobre proximidades presenta, mayormente, estudios transversales que recopilan información sobre las partes involucradas y sus relaciones de aprendizaje en un momento dado. Como Crescenzi et al. (2016), así como Broekel y Boschma (2012), los trabajos recurren, por ejemplo, a información de períodos previos para dar cuenta de la existencia de proximidad social al inicio del proceso de innovación, sin detenerse en la importancia relativa que adquiere esta dimensión a lo largo del mismo.

Esta literatura adopta, por lo general, un enfoque estático en el que las proximidades y sus jerarquías no están condicionadas ni por las tensiones que operan entre actores en distintas escalas —global-local— ni por sus relaciones de cooperación o rivalidad. De esta manera, se pierde de vista, por ejemplo, que la pérdida de peso de la proximidad geográfica responde a la necesidad de las empresas multinacionales de centralizar el conocimiento y controlar el proceso innovativo, poniendo en tensión las políticas científicas y tecnológicas implementadas por los Estados nación. Este límite analítico se revela, además, en la falta de atención que otorga la literatura a la incidencia del Estado y los organismos públicos internacionales en la configuración de las redes de colaboración, y en la manera en que las proximidades inciden y cambian su peso relativo a lo largo del proceso de innovación debido a tensiones entre las dinámicas globales y locales.

Nilsen y Lauvås (2018) destacan la incidencia del contexto global y de las empresas multinacionales en los proyectos de innovación. Su análisis advierte que —en la fase inicial de estos proyectos— los incentivos del Estado nacional, de las empresas multinacionales y de las universidades se encuentran alineados, pero esta condición cambia con la dinámica global. No obstante, el artículo no ahonda en la tensión entre las estrategias de las multinacionales y los actores nacionales y locales en las siguientes etapas de los proyectos.

El trabajo de Crescenzi et al. (2016), si bien no explora el entorno institucional, político y económico en el que se desarrollan los procesos de innovación, enmarca su objeto de estudio en una tendencia mundial al aprendizaje interactivo, traccionado por la globalización, las políticas de innovación tecnológica, la internacionalización de las firmas y su creciente trabajo con socios locales en actividades intensivas en conocimiento (Crescenzi et al., 2016). Sin embargo, por el objeto de estudio y la estrategia de investigación adoptada, estos autores no indagaron en la dinámica de las proximidades a nivel internacional.

Davids y Frenken (2017), por otra parte, estudian la manera en que las dimensiones de proximidad cambian en el tiempo traccionadas por la propia naturaleza de las bases de conocimiento que operan en las distintas fases de innovación de un producto. Si bien la dimensión temporal es algo que estos autores se proponen evaluar, la evolución de las proximidades finalmente se explica por los tipos de conocimiento utilizados en cada etapa del proceso. No obstante, los autores advierten que las actividades de *lobby* y *marketing* —propias de la última etapa de innovación— ocurren en un marco institucional particular. Así, el conocimiento simbólico necesario para que los consumidores acepten el nuevo producto que se construye atendiendo a costumbres, normas, instituciones y regulaciones de alcance nacional. La dimensión institucional, sin embargo, aparece como un dato exógeno, aun cuando los autores señalan que la firma multinacional debió adecuar su lógica a las particularidades de cada país a través de sus filiales.

Este análisis muestra que la interacción de las dinámicas globales y locales tiene un rol en los procesos de innovación estudiados, aun cuando los autores no la consideran como un aspecto inherente a estos procesos. En los países de América Latina, donde estas tensiones son evidentes, el papel del Estado nacional y, en cierta medida, subnacional resulta clave para entender las condiciones en las que se desarrollan los procesos de innovación en la región.

Aportes al estudio de las proximidades en los procesos de innovación en América Latina

La especificidad de las instituciones económicas y políticas es clave para entender los procesos de adopción y adaptación de tecnologías, el acceso a financiamiento y la inserción de las firmas locales en cadenas globales de valor. En los países de América Latina, el Estado nacional incide en estos aspectos mediante estrategias más o menos deliberadas de política de desarrollo productivo (Bianchi, 2013; Cassiolatto et al., 2002). Sin embargo, la configuración de los entramados locales cambia según estos se articulen en torno a las estrategias de las firmas multinacionales o de los Estados nacionales, ya sea que estos adopten la forma de una empresa pública o mixta, participen en consorcios con empresas privadas o establezcan políticas de compra pública.

En este marco, es pertinente que las preguntas de investigación ahonden sobre la manera en que las instituciones económicas y políticas condicionan los procesos de aprendizaje tecnológico

—en particular, frente a la presencia o ausencia de grupos económicos internacionales—, así como las jerarquías de las condiciones de proximidad se modifican según la escala espacial en la que operan estos procesos. Para abordar este tipo de preguntas es necesario plantear una metodología de investigación que considere el dinamismo y la complejidad de los procesos de innovación, las dificultades en la definición de este objeto de estudio y sus alcances, así como la necesidad de incrementar la validez interna y externa de los estudios precisando la definición de las proximidades y evitando su superposición analítica.

Respecto al método de investigación, los estudios de casos longitudinales y —eventualmente— comparativos, son adecuados para abordar preguntas de investigación que implican el seguimiento de procesos operacionales a lo largo del tiempo y el análisis de fenómenos sociales contemporáneos —ocurridos en el pasado reciente o en el presente— sobre los que el investigador no tiene control. Este método permite características holísticas y relevantes de la realidad, especialmente cuando los límites entre estos fenómenos y el contexto no son evidentes (Yin, 2018).

Por otro lado, como objeto de estudio, los procesos de innovación pueden ser entendidos como procesos interactivos de aprendizaje, formales e informales, liderados por uno o más actores específicos, financiados por distintas fuentes a lo largo del tiempo. Estos procesos pueden ser el resultado de un único proyecto¹ o de la sucesión y convergencia de múltiples proyectos que responden a criterios y fuentes de financiamiento diferentes. En América Latina, este rasgo es aún más relevante debido, entre otras cuestiones, a la dispersión, inestabilidad y el bajo volumen de financiamiento público disponible para estos proyectos y la baja inversión en I+D del sector privado. En este sentido, los programas públicos de financiamiento y los criterios de promoción que establecen los Estados nacionales son centrales para impulsar procesos colaborativos público-privados y orientar la I+D. Por otro lado, aunque involucran a una variedad más o menos amplia de actores, estos procesos generalmente están liderados por unas pocas organizaciones —mayormente empresas multinacionales o grupos económicos nacionales— y presentan jerarquías en su estructura o en sus relaciones que condicionan la producción y el flujo de conocimiento.

Siguiendo esta noción, la unidad de análisis podría ser entendida como la red de organizaciones que lleva adelante el proceso de innovación, la cual puede tener un alcance geográfico local —enmarcada en ciertos límites político-administrativos subnacionales— o estar inserta, al menos parcialmente, en dinámicas globales. La recopilación de información a partir de estas redes, a diferencia de los estudios a nivel de la firma, permite abordar procesos exitosos y no exitosos de innovación que involucran a una variedad de actores y mecanismos de participación que reflejan dinámicas clave del proceso innovativo (Steinmo & Rasmussen, 2016). La elección de estas redes de colaboración como unidad de análisis presenta importantes desafíos derivados de su carácter complejo. Por un lado, una misma red puede impulsar simultáneamente diversos proyectos de innovación en distintas etapas de desarrollo. Por otro lado, el nivel de

1 Se entiende como proyecto a un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas para alcanzar resultados o metas específicas dentro de los límites que impone un presupuesto, un resultado y/o un lapso previamente definido.

participación de las organizaciones en la red puede variar a lo largo del tiempo, según la etapa de los proyectos y su interés por los mismos. Adoptar un enfoque dinámico de las proximidades permitiría captar su incidencia en el proceso de innovación a medida que se modifican las condiciones internas y externas a los proyectos de innovación.

Las fuentes e instrumentos de recolección de datos deben ser adecuados para captar este dinamismo. La literatura sobre proximidades coincide, por un lado, en que las bases de datos de publicaciones y patentes presentan limitaciones como fuente de información para evaluar la incidencia de las proximidades en los procesos de aprendizaje, producción de conocimiento e innovación (Crescenzi et al., 2016; Heringa et al., 2014), especialmente en los países en desarrollo. Estas bases pueden ser representativas del conocimiento codificado que se deriva de actividades de I+D de las grandes firmas, pero no reflejan las innovaciones que no son ni patentadas ni patentables debido a su naturaleza, el tipo de entidad que la coordina o simplemente las prácticas existentes en torno al sistema de patentamiento, las cuales cambian sustancialmente con el tiempo, entre países y entre sectores tecnológicos (Aldieri, 2011; Heringa et al., 2014). Sin información complementaria, las patentes y publicaciones pueden dar una imagen incompleta del efecto de las proximidades, dado que, por lo general, consideran un grupo relativamente homogéneo de actores y tienden a centrarse en ciertos tipos de invenciones.

La encuesta es una estrategia que permite recolectar información relativamente homogénea y elaborar indicadores asociados a diferentes dimensiones de proximidad, pero presenta limitaciones para caracterizar relaciones que se construyen diádicamente y captar resultados intangibles que, muchas veces, no son los esperados por los investigadores. Además, esta estrategia es inadecuada para comprender el desenvolvimiento de los procesos de innovación y la interacción subyacente de las proximidades en cada etapa.

Por último, la definición de las proximidades debería evitar superposiciones analíticas que den lugar a sesgos de interpretación y reforzar la validación interna y externa de la investigación mediante la comparación con otros estudios empíricos y teóricos. Los siguientes párrafos proponen definiciones tentativas y destacan aspectos que podrían ser relevantes para pensar el alcance de las distintas dimensiones de proximidades en el estudio de los procesos de innovación en América Latina.

En primer lugar, la proximidad geográfica refleja la manera en que la co-localización posibilita el desarrollo de aprendizajes interactivos y conocimientos tácitos que no serían posibles sin la cercanía física. Para la mayoría de los autores esta condición puede ser captada midiendo la distancia física de las organizaciones o referentes que participan como colaboradores en el proceso de innovación. No obstante, es posible sostener que la co-localización no depende de la distancia absoluta entre las partes sino de su distancia relativa, debido a la existencia de condiciones de transporte e infraestructura que afectan el recorrido y el tiempo que demanda la movilidad de un punto a otro. La incidencia de las TICs en el papel de la proximidad geográfica, debido a las posibilidades que brindan para la coordinación actividades distantes y transferencia de conocimiento codificado (Rallet & Torre, 1999), muestra la importancia que tiene la distancia física en estos procesos y la barrera que representa para las grandes firmas internacionalizadas.

En segundo lugar, la proximidad social es un proceso de aprendizaje basado en la confianza que existe entre las partes. Esta dimensión es captada a partir de la existencia de una historia de colaboración previa entre las organizaciones o de relaciones de trabajo, amistad o familiares entre sus referentes, ya sean directivos o integrantes de grupos de I+D o de desarrollo de proyectos. Si bien un proceso de innovación asentado principalmente en la confianza puede ser contraproducente ante la ausencia de otro tipo de acuerdo que evite comportamientos oportunistas (Boschma, 2005), una alta proximidad social también puede facilitar el desarrollo de mecanismos efectivos para resolver conflictos en el curso de un proceso innovativo (Nilsen & Lauvås, 2018). La proximidad geográfica puede reforzar las relaciones de confianza, pero la cercanía física no es condición necesaria ni suficiente para que exista proximidad social entre las partes, pues la confianza puede desarrollarse independientemente de la co-localización. Desde un enfoque dinámico, si la co-localización aumenta la posibilidad de interacción entre las partes, las TICs podrían ser el medio que, *a posteriori*, facilite la construcción de confianza y, por ende, el intercambio de conocimiento.

La proximidad cognitiva, por otra parte, refleja el grado de similitud en la base de conocimiento o campo tecnológico de las organizaciones. Más concretamente ahonda en la complementariedad, divergencia o similitud entre las técnicas utilizadas y la experticia en distintas áreas de conocimiento de las entidades que integran los proyectos o grupos de I+D.

Para evitar la superposición analítica entre la proximidad organizacional e institucional —como ocurre en el estudio de Nilsen y Lauvås (2018) — y poner en evidencia las tensiones global-local asociadas a la transferencia de tecnología la proximidad organizacional es definida como los grados de coordinación y dependencia que existen entre las partes que integran un proceso de aprendizaje interactivo. El nivel de dependencia puede definirse a partir de tres variables: 1) el tipo de arreglo organizacional, ya sea formal —alianza, acuerdo, convenio, filial— o informal —colaboración, competidor—; 2) la incidencia de cada una de las partes en el desempeño económico de la otra; y 3) la existencia de inversiones específicas o acuerdos —licencias— que condicionan la relación (Aguilera et al., 2012). En particular, resulta relevante identificar el grado de dependencia que poseen las filiales de la casa matriz y de las firmas locales del grupo económico que integran, así como el nivel de inserción de estas firmas en dinámicas locales, nacionales o globales. Además, los mecanismos de coordinación que posee la red pueden caracterizarse analizando la manera en que se toman las decisiones, se resuelven los conflictos y se financian los proyectos, así como la manera en que estas cuestiones inciden en la apropiación de los resultados del proceso de innovación.

Por último, la proximidad institucional refleja la existencia o ausencia de regulaciones, incentivos y prácticas de orden político y económico, avaladas por la acción u omisión del Estado nacional o subnacional, que condicionan el proceso de innovación. Luego, es posible plantear que la escala nacional opera más sobre la proximidad institucional; la escala mundial, sobre la proximidad organizacional y la escala local, esencialmente sobre la proximidad social. Además, la proximidad geográfica interactúa con todas estas escalas sustituyendo a unas y complementando y reforzando otras.

Estas propuestas metodológicas intentan iluminar un fenómeno que encarna tensiones propias de los procesos de difusión de nuevas tecnologías en el marco de la internacionalización de la innovación y su adecuación a la escala local frente a trayectorias tecno-productivas e institucionales preexistentes y específicas de cada territorio.

Conclusiones

La literatura teórica de las proximidades ha estado impulsada por la experiencia de los países desarrollados y, en los últimos años, ha cuestionado la relevancia de la proximidad geográfica para motorizar procesos de innovación debido a la internacionalización de la producción y la difusión de tecnologías en el transporte y la comunicación. En América Latina, estas tendencias han profundizado las tensiones por el control de los paquetes tecnológicos, la fragmentación y la desarticulación de los espacios nacionales como ámbitos de producción de tecnología, y el carácter periférico de estas regiones en las cadenas globales de valor. En este contexto, el análisis de los procesos de innovación en entramados tecno productivos locales desde el enfoque de las proximidades demanda diseños metodológicos que consideren el carácter complejo e indisoluble de los procesos de aprendizaje tecnológico del contexto, las tensiones que surgen entre las dinámicas globales y locales, así como el papel ineludible del Estado.

Por un lado, la interacción global-local como elemento de análisis de las proximidades tiene un enorme potencial teórico-metodológico para estudiar procesos de innovación en América Latina. La evolución de las jerarquías que adoptan las proximidades a lo largo de este proceso es resultado de la tensión entre estas escalas geográficas y la difusión de tecnología a nivel internacional y el aprendizaje por interacción en los entramados locales.

Por otra parte, la definición de proximidad institucional que propone este artículo y su separación de la proximidad organizacional permiten poner de relevancia el papel central de los Estados nacionales como mediadores de las lógicas económicas globales y locales, homologando reglas informales, estableciendo marcos de referencia y coordinando y promoviendo líneas de innovación y estrategias de desarrollo. Reponer el papel del Estado nacional y, en cierta medida, subnacional resulta clave para entender las condiciones en las que se desarrollan los procesos de innovación en la región.

Por último, los elementos teórico-metodológicos analizados muestran que el estudio de caso constituye un método de investigación consistente con una visión dinámica e integral de las proximidades, dado que posibilita indagar la manera en que las instituciones económicas y políticas condicionan los procesos de aprendizaje tecnológico y los motivos por los cuales estos procesos van mutando en forma indisoluble del contexto. Además, el estudio de caso permitiría avanzar en la elaboración de una narrativa teórica-empírica del papel de las proximidades en los procesos de innovación en los entramados locales de América Latina, cualificando este enfoque y expandiendo su potencial explicativo. No obstante, aún existe un gran camino por

avanzar en la definición de las proximidades y en la especificación de las técnicas analíticas más adecuadas para captar la complejidad de estos procesos y mejorar la validación interna y externa de los estudios de caso como método de investigación.

Referencias

- [1] Aguilera, A., Lethiais, V., & Rallet, A. (2012). Spatial and Non-spatial Proximities in Inter-firm Relations: An Empirical Analysis. *Industry and Innovation*, 19(3), 187-202. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.669609>
- [2] Aldieri, L. (2011). Technological and Geographical Proximity Effects on Knowledge Spillovers: Evidence from the US Patent Citations. *Economics of Innovation and New Technology*, 20(6), 597-607. <https://doi.org/10.1080/10438599.2011.554632>
- [3] Balland, P.A., De Vaan, M., & Boschma, R. (2013). The Dynamics of Interfirm Networks along the Industry Life Cycle: The Case of the Global Video Game Industry, 1987-2007. *Journal of Economic Geography*, 13(5), 741-765. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbs023>
- [4] Balland, P. A. (2012). Proximity and the Evolution of Collaboration Networks: Evidence from Research and Development Projects within the Global Navigation Satellite System (GNSS) Industry, *Regional Studies*, 46(6), 741-756. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.529121>
- [5] Bianchi, C. (2013). The Role of Innovation Policies in the Brazilian Health Biotechnology Regime. *Latin American Business Review*, 14(3/4), 309-332. <https://doi.org/10.1080/10978526.2013.838060>
- [6] Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment, *Regional Studies*, 39(1), 61-74. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>
- [7] Boschma, R., & Lambooy, J. (1999). Evolutionary Economics and Economic Geography. *Journal of evolutionary economics*, 9(4), 411-429. <https://doi.org/10.1007/s001910050089>
- [8] Breschi, S., & Lissoni, F. (2001). Localised Knowledge Spillovers vs. Innovative Milieux: Knowledge "Tacitness" Reconsidered. *Papers in Regional Science*, 80, 255-273. <https://doi.org/10.1007/PL00013627>
- [9] Bresnahan, T., Gambardella, A., & Saxenian, A. (2005). Old Economy Inputs for New Economy Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys. *Clusters, Networks and Innovation*, 10(4), 113-134. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.835>
- [10] Broekel, T., & Boschma, R. (2012). Knowledge Networks in the Dutch Aviation Industry: The Proximity Paradox. *Journal of Economic Geography*, 12(2), 409-433. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbr010>
- [11] Cassiolato, J., Szapiro, M., & Lastres, H. (2002). Local System of Innovation under Strain: The Impacts of Structural Change in the Telecommunications Cluster of Campinas, Brazil. *International Journal of Technology Management*, 24(7), 680-704. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2002.003078>
- [12] Coase, R. H., (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(6), 386-405. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- [13] Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>

- [14] Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- [15] Crescenzi, R., Nathan, M., & Rodríguez-Pose, A. (2016). Do Inventors Talk to Strangers? On Proximity and Collaborative Knowledge Creation. *Research Policy*, 45(1), 177–194. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.07.003>
- [16] Davids, M., & Frenken, K. (2017). Proximity, Knowledge Base and the Innovation Process: Towards an Integrated Framework. *Regional Studies*, 52(1), 23-34. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1287349>
- [17] Delvenne, P., & Thoreau, F. (2017). Dancing without Listening to The Music: Learning from Some Failures of The “National Innovation Systems” in Latin America. En S. Kuhlmann & G. Ordóñez-Matamoros (eds.), *Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies*. Cheltenham (pp. 37-58). Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781783471904/9781783471904.00007.xml>
- [18] Geldes, C., Heredia, J., Felzensztein, C., & Mora, M. (2017). Proximity as Determinant of Business Cooperation for Technological and Non-technological Innovations: A Study of an Agribusiness Cluster. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(1), 167-178. <https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2016-0003>
- [19] Gereffi, G. (2013). A Global Value Chain Perspective on Industrial Policy and Development in Emerging Markets. *24 Duke Journal of Comparative & International Law*, 24, 433-458. <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1404&context=djcil>
- [20] Gorenstein, S., & Gutman, G. (2016). Desarrollo y territorio: clusters tecnológicos en la periferia. *Revista Política e Planejamento Regional*, 3(1), 1-18. www.revistappr.com.br/artigos/publicados/DESARROLLO-y-TERRITORIO-CLUSTERS-TECNOLOGICOS-EN-LA-PERIFERIA-.pdf
- [21] Gorenstein, S., & Moltoni, L. (2011). Conocimiento, aprendizaje y proximidad en aglomeraciones industriales periféricas. Estudio de caso sobre la industria de maquinaria agrícola en la Argentina. *Journal of Regional Research*, 20, 73-92. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28920705004>
- [22] Granovetter, M. (1985). Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91(3), 481-510. <https://www.jstor.org/stable/2780199>
- [23] Johnson, B. (1997). System of Innovation: Overview and Basic Concepts. En C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 36-63). Routledge Press. https://charlesedquist.files.wordpress.com/2015/06/science-technology-and-the-international-political-economy-series-charles-edquist-systems-of-innovation_-technologies-institutions-and-organizations-routledge-1997.pdf
- [24] Heringa, P., Horlings, E., Van der Zouwen, M., Van den Besselaar, P., & Van Vierssen, W. (2014). How do Dimensions of Proximity Relate to the Outcomes of Collaboration? A Survey of Knowledge-intensive Networks in the Dutch Water Sector. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(7), 689–716. <https://doi.org/10.1080/10438599.2014.882139>
- [25] Kirat, T., & Lung, Y. (1999). Innovation and Proximity: Territories as Loci of Collective Learning Processes. *European Urban and Regional Studies*, 6(1), 27–39. <https://doi.org/10.1177/096977649900600103>

- [26] Lavarello, P., Minervini, M., & Robert, V. (2017). From Collaboration Networks for Innovation to the Development of Science and Technology Clusters. Two case studies at the National University of San Martín in Argentina. *Revista Brasileira de Inovacao*, 16(2), 299-324. <https://doi.org/10.20396/rbi.v16i2.8650113>
- [27] Lavarello, P., & Saravia, M. (2015). *La política industrial en la Argentina durante la década de 2000*. CEPAL. www.cepal.org/es/publicaciones/39886-la-politica-industrial-la-argentina-durante-la-decada-2000
- [28] Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation: An Analytical Framework*. Pinter Publishers.
- [29] 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>
- [30] Meier, M. (2011). Knowledge Management in Strategic Alliances: A Review of Empirical Evidence. *International Journal of Management Reviews*, 13(1), 1-23. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2010.00287>
- [31] Nilsen, T., & Lauvås, T. (2018). The Role of Proximity Dimensions in Facilitating University-Industry Collaboration in Peripheral Regions: Insights from a Comparative Case Study in Northern Norway. *Arctic Review on Law and Politics*, 9, 312-331. <https://doi.org/10.23865/arctic.v9.1378>
- [32] Niosi, J., & Banik, M. (2005). The Evolution and Performance of Biotechnology Regional Systems of Innovation. *Cambridge Journal of Economics*, 29(3), 343-357. <https://doi.org/10.1093/cje/bei044>
- [33] Pietrobelli, C., & Staritz, C. (2018). Upgrading, Interactive Learning, and Innovation Systems in Value Chain Interventions. *The European Journal of Development Research*, 30(3), 557-574. <https://doi.org/10.1057/s41287-017-0112-5>
- [34] Rabellotti, R., & Pietrobelli, C. (2006). *Upgrading to compete. Global Value Chains, Clusters and SMEs in Latin America*. Inter American Development Bank; David Rockefeller Center for Latin American Studies and Harvard University. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Upgrading-to-Compete-Global-Value-Chains-Clusters-and-SMEs-in-Latin-America.pdf>
- [35] Rallet, A., & Torre, A. (1999). Is Geographical Proximity Necessary in the Innovation Networks in the Era of Global Economy? *GeoJournal*, 49, 373-380. <https://doi.org/10.1023/A:1007140329027>
- [36] Steinmo, M., & Rasmussen, E. (2016). How Firms Collaborate with Public Research Organizations: The Evolution of Proximity Dimensions in Successful Innovation Projects. *Journal of Business Research*, 69(3), 1250-1259. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.09.006>
- [37] Torre, A. (2008). On the Role Played by Temporary Geographical Proximity in Knowledge Transmission. *Regional Studies*, 42(6), 869-889. <https://doi.org/10.1080/00343400801922814>
- [38] Torre, A. (2010). Jalons Pour une Analyse Dynamique des Proximités. *Revue d'Economie Regionale Urbaine*, 3, 409-437. <https://doi.org/10.3917/reru.103.0409>
- [39] Torre, A., & Rallet, A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39(1), 47-59. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320842>
- [40] Williamson, O. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. The Free Press.
- [41] Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Sage publications.