

### ¿Saliendo del agro? Empleo no agropecuario, conectividad y dinamismo rural en el Perú (1994-2012)

Paredes, Héctor

Veröffentlichungsversion / Published Version

Forschungsbericht / research report

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Paredes, H. (2016). *¿Saliendo del agro? Empleo no agropecuario, conectividad y dinamismo rural en el Perú (1994-2012)*. (Avances de Investigación, 24). Lima: GRADE Group for the Analysis of Development. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-56603-2>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

#### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC Licence (Attribution-NonCommercial). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

# Avances de Investigación

Desarrollo rural y agricultura

¿Saliendo del agro?  
Empleo no agropecuario, conectividad  
y dinamismo rural en el Perú (1994-2012)

Héctor Paredes Castro



**¿Saliendo del agro?  
Empleo no agropecuario, conectividad  
y dinamismo rural (1994-2012)**



Avances de Investigación 24

**¿Saliendo del agro?  
Empleo no agropecuario, conectividad y  
dinamismo rural (1994-2012)<sup>1</sup>**

Héctor Paredes Castro<sup>2</sup>

- 
- 1 Este estudio fue posible gracias al apoyo del International Development Research Centre (IDRC), Canadá, en el marco de una beca otorgada a investigadores junior por Think Tank Initiative, a través de GRADE. El autor agradece de manera especial los comentarios de Javier Escobal, Ricardo Fort y Mauricio Espinoza durante el desarrollo del estudio.
  - 2 Héctor Paredes Castro es Investigador asistente del Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).

La serie Avances de Investigación, impulsada por el Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), busca difundir los resultados en proceso de los estudios que realizan sus investigadores. En concordancia con los objetivos de la institución, su propósito es realizar investigación académica rigurosa con un alto grado de objetividad, para estimular y enriquecer el debate, el diseño y la implementación de políticas públicas.

Las opiniones y recomendaciones vertidas en este documento son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente los puntos de vista de GRADE ni de las instituciones auspiciadoras.

Esta publicación se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá, bajo la Iniciativa Think Tank.

Lima, noviembre de 2016

Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE)  
Av. Grau 915, Barranco, Lima 4, Perú  
Apartado postal 18-0572 Lima 18  
Teléfono: 247-9988  
[www.grade.org.pe](http://www.grade.org.pe)



Esta publicación cuenta con una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Director de investigación: Santiago Cueto

Corrección de estilo: Rossella Di Paolo

Asistente de edición: Diana Balcázar

Diseño de carátula: Elena González

Diagramación: Amaurí Valls M.

Impresión: Impresiones y Ediciones Arteta E.I.R.L.

Cajamarca 239C, Barranco, Lima, Perú. Teléfono: 247-4305 / 265-5146

# Índice

Resumen	7
1. Introducción	9
2. Marco teórico	15
3. Contexto: el dinamismo rural en perspectiva	23
4. Metodología	29
5. Estimación y resultados	35
6. Conclusiones	55
Referencias bibliográficas	61
Anexos	69





## RESUMEN

El estudio analiza las condiciones económicas y geográficas que determinan la relación entre la dotación de activos públicos en conectividad rural (caminos y telecomunicaciones) y los cambios observados en el empleo no agropecuario que ha caracterizado al dinamismo rural de las últimas dos décadas. Se analiza el impacto de cuatro condiciones: variables de contexto regional (altitud, ruralidad y otras), atributos locales (capital humano, sectores de dinamismo local como agroexportación, minería y otros), conectividad (extensión de vías y activos de telecomunicación) y proximidad a centros urbanos. Para ello, se estiman cuatro modelos de corrección de autocorrelación espacial (SLM, SEM, SDM y CO), que permiten relacionar la variación intercensal observada en el nivel de empleo no agropecuario con las condiciones descritas a nivel de distritos, controlando por la estructura espacial de los datos.

Los resultados muestran que si bien en el nivel nacional las variables de contexto regional y atributos locales explican alrededor del 70% de la variación intercensal del empleo no agropecuario 1994-2012, dentro del segmento rural de mayores carencias, las variables de atributos locales y conectividad casi duplican su contribución, pierden peso las referidas al contexto regional, y la contribución de aquellas que recogen el efecto de la proximidad a centros urbanos da cuenta de un efecto aglomeración, incluso dentro del segmento rural. Al dividir el conjunto de distritos según dos cortes de distancia de 2 horas a la capital distrital y de 6 horas al centro urbano más cercano,

se evidencia el grado en que el impacto de la dotación de activos de conectividad sobre la expansión del empleo no agropecuario depende de rangos específicos de proximidad a centros urbanos y donde ocurre un efecto interacción entre las potencialidades sectoriales locales y el propio acceso a estos activos.

## 1. INTRODUCCIÓN

El patrón de desarrollo del espacio rural en el Perú ha variado considerablemente en los últimos 30 años. Así, desde la caracterización de un sector determinado por el contexto de los programas de ajuste y reformas estructurales de los años noventa (con un enfoque basado en la corrección de fallas de mercado y mecanismos por demanda), una serie de cambios ha generado avances importantes en las capacidades de los hogares rurales para aprovechar las ventajas que promueve el crecimiento económico, pese a que aún persisten carencias importantes.

Entre los cambios principales se encuentran: el dinamismo creciente de las fuentes de empleo rural no agropecuario y sus efectos sobre la migración como estrategia de complementación de ingresos, el considerable incremento de la cobertura de servicios básicos rurales (en particular, para el caso de activos de conectividad), el desarrollo de sectores económicos dinámicos en el territorio (por ejemplo, agroindustria, minería, turismo y otros) y la creciente articulación a mercados de productos y factores influenciada por el rol de la organización de productores (cadenas productivas).<sup>3</sup> La complejidad del análisis de estos procesos viene determinada por su interacción con elementos geográficos, tanto en el interior del espacio rural como en la relación que este establece con segmentos urbanos de distinta escala, la cual

---

3 Otros cambios económicos importantes durante este periodo se refieren a la estructura agraria y el perfil demográfico rural (género y edad).

puede condicionar la magnitud de los impactos observados sobre las condiciones de vida de los hogares.

A la luz de estos desarrollos recientes, la importancia de incorporar el componente territorial y la disponibilidad de nuevas fuentes de información, el estudio analiza las condiciones económicas y geográficas que determinan la relación entre la dotación de activos públicos en conectividad rural (camino y telecomunicaciones) y los cambios observados en el empleo no agropecuario que ha caracterizado al dinamismo rural de los últimos años. La elección de esta variable de interés se debe a tres elementos principales: importante correlación negativa con pobreza, mayor concentración en ciudades de mayor densidad demográfica y es un determinante clave de la migración interregional como estrategia de complementación de ingresos. La elección de los activos de conectividad se sustenta en una serie de estudios previos que han identificado una correlación fuertemente positiva entre ambos *stocks* de inversión y la proporción de la PEA rural ocupada fuera de la agricultura (Escobal y Ponce 2003, Fort y Aragón 2006, Chong y otros 2005, Beuermann y otros 2008, Webb 2013). Se analiza el impacto de cuatro condiciones: variables de contexto regional (altitud, ruralidad y otras), atributos locales (capital humano, sectores económicos de dinamismo local como agroexportación, minería y otros), conectividad (extensión de vías y activos de telecomunicación) y proximidad a centros urbanos.

Si bien algunas investigaciones han tratado aspectos específicos del empleo no agropecuario como dinamizador del espacio rural en el Perú, así como el rol del acceso a determinados componentes de infraestructura básica sobre las distintas fuentes de ingreso en este espacio, el presente estudio exhibe tres contribuciones principales. La primera, se refiere al aprovechamiento de las fuentes censales más recientes para la formulación de un análisis que considera explícitamente la estructura

espacial de los datos, dimensión que no es posible incorporar desde estudios basados en encuestas de hogares. La segunda, se encuentra en el enfoque, que analiza el rol de la conectividad sobre la variación del empleo no agropecuario, incluyendo simultáneamente factores contextuales, de acceso a infraestructura y de dinamismo económico local, lo que permite considerar tanto la contribución individual de estos factores como sus interacciones. La tercera, al discutir esta relación no solo en términos del efecto de los activos de conectividad para la superación de la adversidad geográfica y la generación de oportunidades de empleo fuera de la agricultura, sino también la medida en que esta relación puede resultar condicional a elementos como la distancia a centros urbanos o dinámicas económicas específicas a nivel de distritos (agroexportación, minería, etcétera).

La metodología aplicada incluye la estimación de cuatro modelos de corrección de autocorrelación espacial (SLM, SEM, SDM y CO), que permiten relacionar la variación intercensal observada en el empleo no agropecuario con un conjunto de condiciones a nivel de distritos, y controlando por la estructura espacial de los datos. A su vez, la estructura lineal de estas modelaciones permite agrupar las variables explicativas en las cuatro condiciones de interés para comparar la importancia relativa de cada grupo sobre la variación intercensal del empleo no agropecuario 1994-2012 (descomposición de Shapley). La base de datos empleada se construyó a partir de la combinación de un conjunto de fuentes censales como el Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO 1994, 2012) y el Censo de Población y Vivienda (Censo PV 2007), armonizando los códigos de identificación de distrito (ubigeo), así como información complementaria a nivel de distritos desde fuentes secundarias (Ticci y Escobal 2014, Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC 2012). La variable que aproxima la expansión del empleo no agropecuario en cada distrito es la variación intercensal

1994-2012 del número de productores agropecuarios que reportaron durante el año dejar de trabajar en su unidad agropecuaria para conseguir otros ingresos (en sectores como manufactura, construcción, comercio y otros).

Los resultados obtenidos muestran que si bien en el nivel nacional las variables de contexto regional y atributos locales explican alrededor del 70% de la variación intercensal del empleo no agropecuario 1994-2012, dentro del segmento rural de mayores carencias, las variables de atributos locales y conectividad casi duplican su contribución, pierden peso las referidas al contexto regional, y la contribución de aquellas que recogen el efecto de la proximidad a centros urbanos dan cuenta de un efecto aglomeración, incluso al interior del segmento rural. Al dividir el conjunto de distritos según dos cortes de distancia de 2 horas a la capital distrital y de 6 horas al centro urbano más cercano, se evidencia el grado en que el impacto de la dotación de activos de conectividad depende de rangos específicos de proximidad a centros urbanos y donde ocurre un efecto interacción entre las potencialidades sectoriales locales y el propio acceso a estos activos. La contribución del estudio por medio de la identificación y el análisis de las condiciones descritas resulta clave para incorporar el rol territorial en el debate sobre el efecto dinamizador de la dotación de activos de conectividad rural (Escobal y Torero 2005, Webb 2013), así como para constituirse en un elemento guía para que la focalización de estas inversiones potencie sus impactos en el territorio (Fort y Paredes 2015).

El documento se organiza en seis secciones, incluyendo esta introducción. La segunda sección desarrolla el marco teórico del estudio, en el que se discuten conceptos relacionados con las distintas aproximaciones sobre el dinamismo rural a partir de la generación de actividades no agrícolas y las condiciones económicas y geográficas de este espacio. En la tercera sección, se muestran los principales

cambios en el sector rural de las últimas dos décadas, con énfasis en los determinantes potenciales de su dinamismo. La cuarta sección presenta los datos y la metodología aplicada por el estudio. La quinta sección desarrolla la estimación y resultados de la aplicación de estos modelos. La sexta sección recoge las conclusiones del estudio.





## 2. MARCO TEÓRICO

El análisis de las condiciones determinadas por el contexto económico y geográfico de los espacios rurales no es una preocupación nueva entre los economistas. Ya desde los años setenta autores como Johnson (1970) identificaban que la integración entre las decisiones de producción e inversión en centros urbanos y zonas rurales circundantes eran un elemento central para el desarrollo regional. Así, se empleaba el concepto de “área económica funcional” para describir regiones donde la determinación de incentivos económicos en los segmentos rurales se definía a partir de su interacción con los centros urbanos más próximos (Fox y Kumar 1965).

Posteriormente, otros autores incorporarían a esta discusión la distribución espacial de categorías específicas de empleo, las cuales se concentrarían en función de densidades demográficas y del propio dinamismo de la actividad económica en el territorio (Desmet y Fafchamps 2000), así como el debate sobre la generación de efectos indirectos del fomento de capital humano local para explicar la distribución espacial de la productividad entre regiones (Conley y Ligon 2002, Conley y otros 2003).

Un elemento transversal a estos estudios es el concepto de *economías de aglomeración*, el cual se refiere a los beneficios económicos que surgen debido a la proximidad física de personas, empresas o unidades territoriales, y que generan tres efectos principales: vínculos entre proveedores de bienes intermedios y finales, interacciones en el

mercado laboral y externalidades positivas de información (Glaeser 2010). Los modelos asociados a este concepto buscan establecer un equilibrio general espacial urbano-rural sobre la base de mecanismos microeconómicos que toman en cuenta principios de competencia imperfecta, diferenciando si la heterogeneidad espacial puede tomarse como exógena o como producto de la estructura de mercado donde esta se despliega, y donde el peso de las fuerzas económicas consideradas en cada modelo depende de la escala de la unidad territorial de análisis (Goffette-Nagot y Schmitt 1999).

Si bien el concepto de dinamismo rural desde una perspectiva económica puede extenderse a una serie de ámbitos (crecimiento, pobreza, dotación de activos, acceso a servicios, migración y otros), la presencia de patrones espaciales en la distribución del empleo y la pobreza suele ser más pronunciada e involucrar una serie de impactos intermedios sobre variables importantes para potenciar su extensión y sostenibilidad, principalmente en países donde el contraste territorial es mayor (Araujo, De Janvry y Sadoulet 2004). Así, pueden identificarse contrastes urbano-rurales latentes en su interacción en los mercados de trabajo (Gibbs 1994, Davis y Weber 2002), y un diferencial de pobreza con dos componentes principales: uno atribuible a la escasez de oportunidades económicas interregionales y otro a la autoselección de personas en condición de pobreza en espacios rurales (Fisher 2005, 2007).

En ese sentido, el rol de la proximidad a centros urbanos como factor dinamizador de los espacios rurales vendría determinado principalmente por su efecto sobre los mercados de trabajo y la pobreza. Ello en la medida en que menores distancias suponen ganancias propias de economías de aglomeración en la interacción urbano-rural, con un posible efecto neto sobre el incremento de salarios, principalmente en actividades fuera de la agricultura (Partridge y Rickman 2008). Goffette-Nagot y Schmitt (1999), por ejemplo, analizan el rol

de las fuerzas de aglomeración y dispersión como determinantes de los patrones espaciales de personas y empleos en zonas rurales dependiendo de la influencia de centros urbanos en seis regiones de Francia, y encuentran efectos significativos para determinado umbral de tamaño de centros urbanos por medio de cambios en el valor de la tierra y los costos de transporte.

Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004), por su parte, analizan el rol de factores geográficos sobre la expansión del empleo no agrícola a nivel distrital en México durante la década de los noventa. Los autores encuentran un efecto significativo de la proximidad a centros urbanos sobre el empleo no agrícola para aquellos distritos intensivos en sectores de servicios y manufactura. En el caso de los distritos rurales más alejados, una proporción importante del crecimiento del empleo no agrícola vendría determinado por la interacción entre segmentos de agricultura de alto valor y la disponibilidad de caminos.

Para el mismo periodo, Partridge y Rickman (2008) analizan el efecto de la proximidad geográfica de municipios rurales a centros urbanos en Estados Unidos. Los autores encuentran que las tasas de pobreza están positivamente asociadas a las distancias rurales en relación con áreas metropolitanas, y explican estos resultados a partir de la atenuación de los efectos de la aglomeración urbana a mayores distancias y a ajustes incompletos de la oferta de trabajo en la forma de desplazamientos regulares y migración. En esa línea, la menor elasticidad de la oferta de trabajo en zonas rurales (debido a restricciones de acceso) sugiere que las limitaciones de los hogares en este ámbito para acceder a empleos mejor remunerados puede generar un descalce espacial similar al observado a nivel intraurbano. (Rosenthal y Strange 2001, Blumenberg y Shiki 2004).

En el caso latinoamericano, una serie de estudios han tratado aspectos específicos del empleo no agropecuario como dinamizador

del espacio rural, enfocados principalmente en los determinantes de la diversificación de las fuentes de ingreso desde los hogares. En esa línea, a inicios del 2000, el *World Development Journal* compila en su volumen 29 un conjunto de ocho estudios que analizan el rol del empleo rural no agrícola y sus determinantes en países latinoamericanos, entre ellos el Perú (Reardon y otros 2001).<sup>4</sup> Los resultados de estos muestran cuatro conclusiones principales: (i) el empleo rural no agropecuario representa en promedio el 40% del ingreso total rural, y ha mostrado un crecimiento importante en las tres décadas previas a los estudios; (ii) el salario no agrícola excede los ingresos por autoempleo, el ingreso asalariado agrícola y los ingresos por migración; (iii) los ingresos no agrícolas provenientes del sector servicios exceden los del sector manufactura, y (iv) el empleo no agrícola ha tenido un mayor efecto propobre en zonas donde existen motores dinámicos de crecimiento, en particular en el sector agrícola, turismo, asociaciones con zonas urbanas, minería y actividades forestales. En el caso peruano, el peso del empleo no agrícola sobre el ingreso neto total de los hogares asciende al 51%, y las razones que determinan esta participación son principalmente el acceso a activos públicos como caminos y activos privados como educación y crédito (Escobal 2001).

Más recientemente, Berdegué y otros (2015) estudian el rol de la proximidad de territorios rurales a ciudades pequeñas o intermedias en términos de crecimiento económico, reducción de pobreza y desigualdad, en comparación con espacios rurales más aislados para los casos de Chile, Colombia y México. Los autores encuentran que en lo que se refiere a Chile y Colombia, la relación de esta proximidad

---

4 Véanse: Berdegué y otros 2001 (Chile); Deininger y Olinto 2001 (Colombia); Corral y Reardon 2001 (Nicaragua); De Janvry y Sadoulet 2001 (México); Escobal 2001 (Perú); Graziano y Del Grossi 2001 (Brasil); Lanjouw 2001 (El Salvador) y Ruben y Van Den Berg 2001 (Ecuador).

sobre la generación de crecimiento y reducción de pobreza es significativa, pero en algunos casos ello ocurre en paralelo a un incremento de la desigualdad. En lo que se refiere a México, la relación pobreza-crecimiento fue menos clara. En los tres casos se resalta el rol condicional de la inversión pública para el cierre de las brechas urbano-rurales y, en consecuencia, un mayor efecto de la proximidad a ciudades en términos de crecimiento, pobreza y desigualdad.

A partir de la década del 2000, surgen también estudios enfocados en el rol de la infraestructura sobre el desarrollo rural, en los que la formulación de un marco para el análisis de sus impactos sobre los ingresos rurales y el concepto resultante de complementariedad de activos públicos y privados como potenciador de estos constituye uno de los resultados de mayor relevancia en los textos de este periodo (Escobal y Torero 2000a, 2000b, 2005; De Vreyer, Herrera y Mesplé-Somps 2003; Escobal 2005; Escobal y Ponce 2003). En paralelo, una serie de evaluaciones de impacto se enfocaron en componentes específicos de la infraestructura básica rural (caminos, electrificación, telecomunicaciones, agua y saneamiento). La edición XV del *Seminario Permanente de Investigación Agraria* (SEPIA 2014) incluye en uno de sus ejes el estado de la cuestión más reciente en relación a evaluaciones de este tipo. En dicha revisión se incluyen, por ejemplo, la significancia de los impactos estimados sobre los ingresos a nivel de hogares por Fort y Aragón (2006) y Escobal y Ponce (2003), para el caso de caminos rurales; de Chong y otros (2005), Deustua y Benza (2005) y Beuermann y Paredes (2008), para el caso de telecomunicaciones; y de Alcázar y otros (2007) y Carbajal y Ruiz (2013) en relación con el impacto del acceso a electrificación. Posteriormente, Fort y Paredes (2015) estiman resultados similares al analizar los efectos de distintas categorías de inversión pública sobre la pobreza rural dentro de un esquema de determinación simultánea (2004-2012). Sus resultados muestran que

los componentes de riego, caminos, telecomunicaciones y programas de apoyo al productor tienen un efecto significativo en la reducción de la pobreza rural, y que este se manifiesta principalmente por medio de mejoras en la productividad agrícola. Asimismo, el fortalecimiento del capital humano y las inversiones en conectividad y acceso a mercados resultan igualmente relevantes, pero su impacto se manifiesta mediante cambios en los ingresos y la composición de la ocupación rural.

En buena cuenta, la discusión específica respecto al rol de la conectividad sobre el dinamismo rural ha tenido principalmente dos focos de análisis: (i) el efecto de estos activos para la superación de la adversidad geográfica (Escobal y Torero 2005, Webb 2013) y (ii) los efectos a nivel de hogares identificados en evaluaciones de impacto, en particular sobre la generación de oportunidades de empleo rural no agropecuario (Escobal 2001, Escobal y Ponce 2003, Fort y Aragón 2002, Valdivia 2010, Torero 2000, Chong y otros 2005).

En el primer caso, se discuten los efectos directos de los activos de conectividad sobre la geografía adversa (vía cambios en costos de comercialización y acceso a información) e indirectos (educación, salud, tecnología, capital social y otros elementos vinculados con la capacidad productiva de los hogares). Así, por un lado, Escobal y Torero (2005) enfatizan la complementariedad de activos públicos y privados para esta superación, considerando que el efecto directo de la geografía en el nivel de gasto y crecimiento surge por la disparidad en la disposición de infraestructura pública en el espacio. Webb (2013), por su parte, identifica principalmente en la repentina transformación y mejora de la plataforma comunicativa iniciada durante los años noventa al motor del denominado ‘despegue rural’ en el Perú, desde una perspectiva de largo plazo.

En el segundo caso, se discute en qué medida el impacto de la infraestructura pública de conectividad (por ejemplo, caminos rurales)

puede vincularse con modificaciones en las fuentes de generación de ingresos, por medio del incremento de las oportunidades de empleo fuera de la finca, especialmente en actividades salariales no agrícolas (Escobal y Ponce 2003, Fort y Aragón 2006). Los resultados estimados por Valdivia (2010) relativizan este canal de impacto al encontrar que los efectos en el ingreso de una exposición de mayor duración a vías rurales no se encuentran en pueblos cubiertos por caminos motorizados mejorados, sino en aquellos cubiertos por rutas no motorizadas y asociados con un aumento de la participación en actividades agrícolas desde los hogares. En el caso de la telefonía, Chong y otros (2005) y Deustua y Benza (2005) combinan el análisis geográfico y económico para estimar el impacto del acceso a este servicio en zonas rurales sobre los niveles de ingreso, e identifican efectos positivos de alrededor del 30%, por medio de la generación de oportunidades en actividades dentro y fuera de la agricultura.





### 3. CONTEXTO: EL DINAMISMO RURAL EN PERSPECTIVA

Desde inicios de la década del 2000, autores como Reardon y otros (2001) y Escobal (2001) llamaban la atención sobre la importancia de considerar la pluriactividad en los espacios rurales, principalmente debido al dinamismo creciente de las actividades rurales no agrícolas y su grado de absorción sobre la fuerza de trabajo en este ámbito. Las características estructurales que justifican este patrón en el caso peruano serían, en esa línea, el desbalance entre la población y el recurso tierra (solo el 6% de la tierra del Perú es cultivable, y el promedio de 0,3 hectáreas per cápita es uno de los más bajos de América Latina), y el tamaño y fragmentación de los predios agrícolas (el 54% de los predios tiene menos de 3 hectáreas, y en la sierra más del 50% de productores tiene parcelas no continuas). Debido a ello, no sorprende que la estimación del peso del empleo no agrícola sobre el ingreso neto total de los hogares rurales en este periodo ascendiera ya al 51% (Escobal 2001). La variación intercensal agropecuaria (1994-2012) muestra que este proceso de dinamismo del empleo no agropecuario ha mantenido una importancia creciente, con efectos que sugieren patrones de migración como estrategia de complementación de ingresos.

Una serie de procesos en el espacio rural ha propiciado esta expansión. Entre los principales, la considerable ampliación de la cobertura de infraestructura básica rural (agua y saneamiento, electrificación, vías y telecomunicaciones), lo que viabiliza el acceso de

los hogares a fuentes de generación de ingresos fuera de la agricultura por medio del ahorro de recursos para la obtención de agua, energía eléctrica, traslado a mercados, etcétera. En efecto, la expansión de la cobertura de servicios básicos en zonas rurales ha presentado una evolución con incrementos importantes en las últimas dos décadas, pese a persistir brechas urbano-rurales considerables (electricidad, agua, caminos, telecomunicaciones). A partir de la información de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG 2012), por ejemplo, se estima que la cobertura rural en las categorías de electrificación y agua ha pasado de alrededor del 30% a inicios de los 2000 a cerca del 65% en el 2012. Al analizar este acceso según niveles de pobreza, se observa que si bien existen grandes diferencias, la brecha entre estas categorías se viene cerrando. En el caso de caminos, como señala Webb (2013), la expansión del gasto en infraestructura vial recibe un impulso importante con la descentralización a partir de 2001, y con la bonanza fiscal de esa década: los recursos para la construcción, mejoramiento y rehabilitación de caminos de Proviás Nacional se multiplicaron por seis entre 2001 y 2010, incluyendo redes viales departamentales y vecinales, lo cual impactó tanto en el stock como en la calidad de los caminos existentes (ahorro de tiempo de viaje). Así, desde 1995, la tasa de crecimiento de la extensión de la red vial (kilómetros por año) se triplicó, pasando de 1058 kilómetros al año durante el periodo 1940-1995, a 3025 kilómetros entre 1995 y 2011 (Webb 2013). En el caso de las telecomunicaciones, se encuentra que entre 2008 y 2012, la cobertura de telefonía —fija y móvil— alcanza a alrededor del 50% de los hogares rurales, cuyo número de líneas se ha multiplicado de 3 por cada 100 pobladores en 1992, a 118 en el 2011. La magnitud de la expansión de estos servicios, según el mismo autor, constituiría el principal motor del denominado ‘despegue rural’, desde una perspectiva de largo plazo, por medio de la generación de efectos de

*economías de aglomeración*. La representatividad rural de la muestra de distritos que emplea este para apoyar sus conclusiones, sin embargo, constituye un elemento de discusión.

Otro proceso importante de cara a la expansión del empleo no agropecuario se refiere al dinamismo económico local asociado a sectores específicos como agroexportación o minería, los que por su propia dinámica pueden propiciar una mayor oferta de trabajo en sectores complementarios (principalmente, servicios), si bien ello depende de la magnitud de eslabonamientos generados con relación a dichos sectores. En el caso minero, una serie de estudios para el caso peruano encontró evidencia respecto al impacto de esta actividad sobre el dinamismo rural, donde los efectos considerados estarían principalmente relacionados con cambios en las condiciones de mercado asociadas con la expansión de la actividad minera y variaciones moderadas en los ingresos de las regiones donde se realiza esta actividad (Zegarra y otros 2007, MACROCONSULT 2008, Aragón y Rud 2009). Más recientemente, Loayza, Mier y Rigolini (2013) estudiaron el impacto de la actividad minera sobre resultados socioeconómicos a nivel de distritos. Los autores encontraron evidencia que señala que los distritos productores logran un mayor consumo per cápita y menor pobreza, pero que este impacto decrece drásticamente a partir de la distancia administrativa y geográfica desde los centros mineros. Este efecto se explicaría, parcialmente, por la migración calificada que atrae esta actividad, y la inequidad generada sería una de las principales razones del rechazo social al sector.

La agroexportación, por su parte, ha sido parcialmente analizada en el Perú en relación con su rol sobre la dinamización de los mercados laborales rurales (agrícolas y no agrícolas) y la pobreza, sea por medio de sus impactos sobre la carga de horas de trabajo o las ganancias de productividad de la fuerza laboral. En esa línea, Zana (2012),

mediante la aplicación de técnicas de evaluación no experimental (PSM), analiza el impacto del boom exportador a nivel de hogares en distritos de la costa durante el periodo 2007-2010. La autora encuentra que las familias agroexportadoras de las zonas rurales percibieron en promedio un impacto positivo de 17,03% sobre el ingreso, efecto que se refleja también en familias urbanas agroexportadoras de la costa sur, con el 20,38%. En contraste, las familias de la costa centro y norte urbano reciben un impacto negativo al percibir 8,9% menos ingreso, en comparación con otras familias no agroexportadoras. Las diferencias en los resultados entre las regiones norte y centro con la región sur se explicarían por las disparidades en los jornales y el bajo grado de asociatividad de los agroexportadores en la costa norte y centro. Similares resultados son obtenidos por León (2012), a partir del análisis cualitativo de un conjunto de estudios de caso.<sup>5</sup>

Asimismo, otro factor importante en términos de la expansión del empleo no agropecuario ha sido la creciente articulación a mercados de productos y factores influenciada por el rol de la organización de productores (asociatividad y cadenas de valor). Ello en la medida en que estos procesos viabilizan oportunidades de empleo fuera de la agricultura (diversificación asociada a hogares con mayores niveles de ingreso) o generan una mayor oferta de trabajo en sectores complementarios. En esa línea, como parte del proyecto *Cadenas de valor agrícolas en el Perú: situación actual y potencialidad como herramienta en la lucha contra la pobreza*, GRADE, a partir de información secundaria y del CENAGRO (2012), realizó la identificación territorial de más de 2 mil cadenas de valor agrícola con cerca de 312 mil productores a nivel nacional (14% del total), con una mayor densidad en distritos de la costa y un alto

---

5 Otros sectores importantes en términos de la dinamización rural, de menor tratamiento desde la literatura, son el sector energético, el de turismo y el de manufactura.

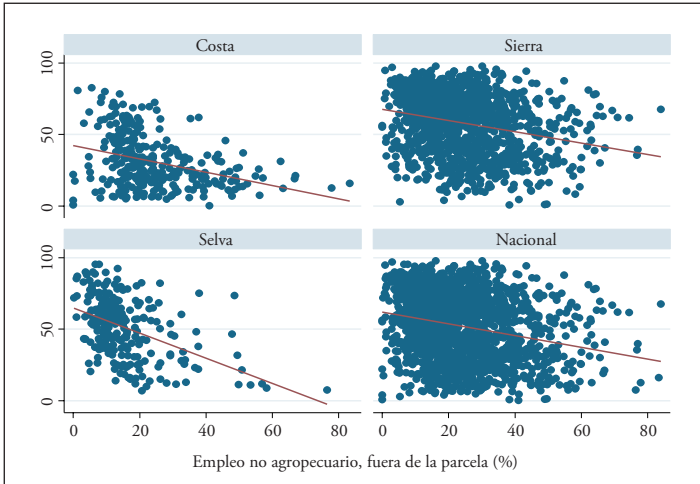
potencial de incorporación. Ello es relevante debido a la correlación entre esta participación y la pobreza rural (siendo aquellos vinculados con empresas los que presentan mejores resultados frente a aquellos vía programas estatales o de cooperación). Fort y Vargas (2015) analizan tres formas específicas de vinculación a cadenas de valor en la costa peruana: vía organizaciones de productores, empresas o ambas. El estudio estima para los tres casos efectos positivos sobre la orientación hacia el mercado, prácticas agropecuarias, acceso al crédito y mano de obra, valor de los activos (infraestructura y maquinaria) y el ingreso neto agropecuario de los hogares productores.

La dinamización del ámbito rural a partir de los elementos descritos tiene un correlato en la generación de oportunidades de empleo fuera de la agricultura, variable que buscamos modelar a partir de cuatro condiciones principales: contexto regional (altitud, ruralidad, etcétera), atributos locales (capital humano, sectores de dinamismo local como agroexportación, minería, etcétera), conectividad (extensión de vías y activos de telecomunicación) y proximidad a centros urbanos. Una correlación preliminar para sustentar la importancia de esta variable de interés se muestra en el gráfico 1, que presenta la relación entre la tasa distrital de productores agropecuarios que reportaron durante el año dejar de trabajar en su unidad agropecuaria para conseguir otros ingresos (manufactura, construcción, comercio, etcétera) (CENAGRO 2012) y la incidencia de pobreza monetaria (Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI 2009), según regiones naturales.

Como se observa, si bien existe una relación negativa entre ambas variables en todos los casos, la magnitud de esta presenta variaciones regionales importantes, siendo más clara, por ejemplo, en distritos de la costa frente a la sierra, lo cual sugiere una influencia considerable de condiciones de conectividad e integración a mercados. A ello se suma el que la variable de empleo no agropecuario bajo esta definición presente

### Gráfico 1

#### Empleo no agropecuario y pobreza distrital, según regiones naturales



Fuente: CENAGRO (2012), INEI (2009).

también una mayor concentración en ciudades de mayor densidad demográfica y sea un determinante clave de la migración interregional como estrategia de complementación de ingresos en función de dinámicas económicas locales. En esa línea, considerando el sistema de ciudades definido por INEI (2008) como una primera caracterización de ‘centros urbanos’, se encuentra que existe un sesgo migratorio desde centros poblados menores hacia ciudades metropolitanas, grandes e intermedias mayores, principalmente en aquellas de mayor crecimiento a partir del año 2000 y con mayor demanda de fuerza de trabajo en actividades extractivas, agroindustriales, turísticas y energéticas.

## 4. METODOLOGÍA

Sobre la base de la formulación aplicada por Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004), se propone la estimación de cuatro modelos de corrección de autocorrelación espacial (SLM, SEM, SDM y CO) que permiten controlar la presencia de correlación espacial entre observaciones y relacionar la variación intercensal observada del empleo no agropecuario con variables a nivel de distrito vinculadas a condiciones como el contexto regional, atributos locales, conectividad y proximidad a centros urbanos.

Partimos por considerar una economía con “i” distritos y donde el empleo se distribuye en “s” sectores de actividad económica. Para cada sector “s”, el nivel de empleo de equilibrio en cada distrito ( $L_{is}$ ) es tal que los salarios locales ( $w_{is}$ ) igualan la productividad marginal del trabajo.

$$w_{is} = f'(L_{is}, L_{is}^0) p_{is}(\cdot)$$

Donde  $f'(\cdot)$  es una función de producción sectorial que depende del empleo actual  $L_{is}$  así como de condiciones previas del mercado laboral local  $L_{is}^0$ ,  $p_{is}(\cdot)$  son los precios de los productos en cada sector. Estos pueden expresarse como una función del nivel actual de empleo y los costos marginales  $m_{is}$ , la cual al combinarse con la condición anterior determina una expresión para el nivel de empleo de equilibrio en el sector “s” y el distrito “i”.



$$L_{is} = L(L_{is}^0, w_{is}, m_{is})$$

Sin embargo, como los salarios y costos marginales no son observables a este nivel, podemos aproximar sus efectos por medio de la inclusión de variables que describan características de los distritos que afecten la productividad. Estas son de dos tipos: estructurales al distrito (variables de arraigo geográfico,  $g_i$ ) y otras que varían en el tiempo (atributos locales  $h_i$ ). Se obtiene así la expresión siguiente.

$$L_{is} = L(L_{is}^0, g_i, h_i)$$

Al estar interesados en modelar la expansión del empleo no agropecuario en un distrito específico entre dos periodos, podemos asumir que la condición anterior tiene una forma lineal y, añadiendo superíndices temporales, restar  $L_{is}^0$  en ambos lados.

$$L_{is}^1 - L_{is}^0 = \alpha_s + (\beta_s - 1) L_{is}^0 + \gamma_s g_i + \delta_s h_i + \epsilon_{is} \quad (1)$$

Donde  $\epsilon_{is}$  es un término de error aleatorio. Definimos así cuatro grupos de determinantes de la variación intercensal del empleo no agropecuario (asalariado e independiente): (i) contexto regional, dentro de  $g_i$ , (ii) atributos locales, (iii) conectividad, y (iv) proximidad a centros urbanos, dentro de  $h_i$ . El detalle de las variables y fuentes empleadas se muestra en el Anexo 1.

En nuestro caso, el término o variable independiente ( $L_{is}^1 - L_{is}^0$ ) que aproxima la expansión del empleo no agropecuario en cada distrito es la variación intercensal 1994-2012 del número de productores agropecuarios que reportaron durante el año dejar de trabajar en su unidad agropecuaria para conseguir otros ingresos (manufactura, construcción, comercio, entre otros). Esta variable, como vimos, mantiene

una importante correlación negativa con la tasa de pobreza, presenta mayor concentración en ciudades de mayor densidad demográfica, y es un determinante clave de la migración interregional como estrategia de complementación de ingresos.

El grupo de variables de *contexto regional* ( $g_i$ ) recoge una serie de características geográficas básicas del distrito, como su extensión territorial, nivel de ruralidad, la región natural a la que pertenece, la altitud y desviación estándar de los centros poblados que lo conforman y algunas variables más de escala de la tenencia de tierra. Ello en la medida que estos factores pueden identificar patrones de cambio en el empleo no agropecuario que respondan a dinámicas geográficas que afecten la disponibilidad de factores para el desarrollo de mercados dinámicos o la autoselección de las personas en contextos regionales más uniformes geográficamente.

Los *atributos locales* ( $h_i$ ) incluyen variables de capital humano, el perfil de integración comercial de los predios agrícolas del distrito, la identificación territorial de distritos en el área de influencia de sectores económicos dinámicos (agroexportación y minería), la formación de organizaciones de productores por medio de cadenas productivas (proxy de articulación a mercados) y el nivel de empleo no agropecuario de inicios del periodo (1994). La idea en este caso es incorporar características propias de los distritos con efectos dinamizadores sobre el crecimiento y la composición del empleo a nivel local.

La categoría de *conectividad* (dentro de  $h_i$ ) incluye el acceso de los distritos a caminos (red vial nacional y vecinal) (MTC) y activos de telecomunicación (telefonía fija y celular). En este caso, se busca analizar, principalmente, los efectos generados por esta combinación de activos sobre la dinamización del empleo no agropecuario vía cambios en los costos de comercialización y el acceso a información (costos directos).

Finalmente, la *proximidad a centros urbanos* (dentro de  $h_i$ ) analiza los posibles efectos generados a partir de la interacción de los distritos con “centros urbanos” (efecto aglomeración). Para capturar este efecto incluimos dos medidas de distancia. La primera, referida al tiempo promedio en horas desde la vivienda del productor del distrito a la capital distrital. La segunda, una estimación de distancia desde el distrito hacia una de las 43 ciudades de más de 50 mil habitantes en el país. Para esta última se evaluaron escalas alternativas considerando, por ejemplo, el sistema de ciudades INEI (2008) que identifica agrupaciones de distritos en ciudades de 20 mil habitantes o más (identificando 79 ciudades) y la medición propuesta por Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004) donde se suma al criterio demográfico el que estos centros formen parte del tercil superior de la oferta de empleo en sectores específicos a nivel nacional. Finalmente, consideramos dos variables complementarias de proximidad: el número de unidades agropecuarias en el distrito a menos de dos horas de la capital distrital, y aquellas a menos de 6 horas del centro urbano más cercano (de 50 mil habitantes o más). Ambos puntos de corte aproximan las medianas de la distribución de ambas mediciones de distancia.

Un elemento de discusión relacionado con la especificación de variables presentada en la ecuación (1) se refiere al periodo de medición. Como señalan Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004), algunas condiciones locales contemporáneas pueden ser tanto causa como efecto de variaciones en los niveles de empleo no agropecuario (cambio 1994-2012), lo que genera un problema de endogeneidad, el que puede resolverse empleando para la estimación sus valores iniciales. Debido a la disponibilidad de información, tomamos mediciones a nivel distrital para periodos intermedios solo para el caso de la población rural (2007), exposición a minería (1993-2007), empleo no agropecuario de inicios de periodo (1994) y la cobertura de telefonía

fija y celular (2007). En el caso de las variables de *contexto regional*, el tomar las mediciones censales contemporáneas no constituye una limitación al tratarse de características estructurales, a excepción del caso de los indicadores de escala y fragmentación de la tierra, donde un espacio de discusión posible debe considerar el grado en que la propia expansión del empleo no agropecuario podría impactar también sobre estas características. Las mediciones de acceso a vías (vecinales y nacionales) y las estimaciones de proximidad a centros urbanos no están disponibles para periodos previos.

Una forma simple para corroborar la relación entre la conformación de los “centros urbanos” bajo la definición propuesta y algunas características geográficas se muestra en el Anexo 2, donde se presenta la estimación de un modelo *probit* donde la probabilidad de que un distrito forme parte de una de las 43 ciudades de 50 mil o más habitantes se determina por una serie de características geográficas (densidad demográfica, región natural, altitud), y la dotación de empleo no agropecuario a inicios del periodo (1994). Como se observa, los distritos más densos, ubicados en la costa, de menor altitud promedio y de una mayor dotación inicial de empleo no agropecuario a inicios del periodo son aquellos con mayor probabilidad de ser parte de estos centros bajo la definición presentada.



## 5. ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

La estructura espacial de los datos hace que estimar la ecuación (1) por medio de Mínimos Cuadros Ordinarios (MCO) genere resultados inconsistentes. Esta estructura es típica de variables de empleo que se determinan como resultado de las relaciones entre agentes y mercados distribuidos de forma heterogénea en el espacio. La correlación espacial ocurre cuando los términos de error de la estimación vía MCO se correlacionan entre observaciones de localización próxima (Anselin 1988).

Para la evaluación y corrección de la correlación espacial es necesario establecer algunos supuestos sobre el significado de la proximidad y cómo esta decae en relación a la distancia. Para esta evaluación se propone, siguiendo a Pisati (2001), la aplicación de 5 pruebas sobre los errores de la estimación MCO: Moran I, Multiplicador de Lagrange (con errores y rezagos espaciales) y el Multiplicador de Lagrange robusto (con errores y rezagos espaciales). La descripción de estas pruebas y sus resultados se muestran en los anexos 3 y 4. Estas fueron realizadas mediante cuatro matrices de ponderación espacial, para evaluar la robustez de los resultados frente a distintas definiciones de proximidad geográfica. Siguiendo a Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004), la primera de estas matrices le asigna un valor no negativo igual a  $(1/\text{distancia})$  a cada par de distritos. La segunda, tercera y cuarta, restringen la vecindad de distritos a los 500, 200 y 100 más cercanos, donde cada vecino dentro del intervalo es ponderado por  $(1/\text{distancia})$ , mientras

que el resto recibe un peso igual a cero. A excepción de la prueba de LM-robusto para el caso de la versión más general y restringida de vecindad, todas las pruebas rechazan la hipótesis nula de ausencia de correlación espacial en los residuos de la estimación por MCO a niveles de significancia estándar.

Una vez identificada la estructura espacial de los datos, estimamos las cuatro correcciones desarrolladas por LeSage y Pace (2009) y Herrera (2015), cada una basada en supuestos distintos acerca de la forma del proceso de dependencia espacial, y todas estimadas por máxima verosimilitud: modelo de rezago espacial (SLM), modelo de errores espaciales (SEM), modelo espacial de Durbin (SDM) y modelo de Cliff-Ord (CO). La especificación de cada uno de estos modelos se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro 1**  
**Modelos para corrección de autocorrelación espacial**

Nombre	Especificación
Modelo de rezago espacial (SLM)	$L = \lambda WL + X\beta + u$ $u \sim N(0, \sigma^2 I_n)$
Modelo de errores espaciales (SEM)	$L = X\beta + u$ $u = \rho Wu + \epsilon \rightarrow u = B^{-1}\epsilon$ $\epsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$ Donde $B = [I - \rho W]$ y $\epsilon$ un vector de innovaciones.
Modelo espacial de Durbin (SDM)	$L = \lambda WL + X\beta + WX\gamma + u$ Donde $WX$ captura el efecto espacial local de las variables exógenas.
Modelo de Cliff-Ord (CO)	$L = \lambda WL + X\beta + WX\gamma + u$ $u = \rho Wu + \epsilon$

El modelo SLM asume que las dependencias espaciales existen directamente entre los niveles de la variable dependiente, esto es, la

variación en el empleo no agropecuario en un distrito se afecta por la misma variación en distritos cercanos. En el modelo SEM, por su parte, la dependencia espacial se estima a través del término de error, controlando por la correlación en los no observables entre distritos cercanos. El modelo SDM incorpora más bien rezagos espaciales en todos los regresores, considerando que la detección de estructura espacial en el error puede ser causada por omisión de variables y no por efectos espaciales. Finalmente, el modelo CO incorpora rezagos espaciales en la variable dependiente, los regresores y los residuos.<sup>6</sup> Los resultados de la estimación de estos modelos considerando las cuatro definiciones previas de vecindad se muestran en los cuadros 2-5.<sup>7</sup>

Con relación a las variables de *contexto regional* ( $g_i$ ), encontramos que características como la altitud del distrito y su desviación estándar en los centros poblados que lo conforman son significativas para explicar una expansión del empleo no agropecuario durante el periodo analizado para el conjunto de definiciones de vecindad en los modelos SLM y SEM (a excepción de la definición más general para el caso de la altitud promedio). En SDM y CO, por su parte, la significancia de estas variables se encuentra en las definiciones más generales de vecindad para el caso de la desviación estándar y solo para la más restringida en el caso de la altitud promedio. Esto sugiere que la expansión del empleo no agropecuario habría tenido lugar con mayor intensidad incluso en distritos ubicados a mayor altitud y con mayor heterogeneidad en su superficie. La significancia de la variable de área del distrito, por su parte, existe solo para la definición de vecindad más general en el modelo SLM y solo para las versiones más restringidas en el modelo CO (200 y 100 vecinos más cercanos). Así, esta variable

---

6 Herrera (2015) desarrolla en detalle la estimación y convergencia de estos modelos por máxima verosimilitud y vía el método generalizado de momentos (GMM).

7 La estadística descriptiva básica de las variables empleadas se muestra en el anexo 5.



costraría relevancia considerando la correlación espacial entre distritos más próximos. De forma similar, el que un distrito se ubique en la costa resulta significativo en términos de la expansión del empleo no agropecuario solo para las definiciones de vecindad de 500 y 100 distritos más cercanos en los modelos SDM y CO. Esta expansión, asimismo, parece haberse dado en distritos con una menor presencia relativa de población rural, lo que se corrobora para el conjunto de modelos y especificaciones presentadas. Las variables de escala de tenencia de la tierra, por su parte, sugieren una mayor expansión de la variable de empleo en distritos con estructuras de tenencia de menor tamaño (unidades agropecuarias menores a 1 hectárea), lo que puede implicar cierto grado de sustitución entre actividades agrícolas y no agrícolas en contextos de tenencias de menor escala. Las mediciones que recogen el efecto de tenencias mayores (500 hectáreas) y fragmentación de la tierra (índice Januszewski), sin embargo, no resultaron significativas.

En los *atributos locales* ( $h_j$ ), el conjunto de estimaciones muestra de manera robusta que la expansión del nivel de empleo fuera de la agricultura durante el periodo analizado tuvo lugar en distritos con una mayor presencia de productores con secundaria completa o superior como nivel educativo. El que ello haya ocurrido incluso para productores con lengua materna nativa se corrobora solo para el caso del modelo SLM para todas las definiciones de vecindad, y solo para las más generales en los modelos restantes. Las variables que buscaban capturar efectos de dinamización de mercados locales, por su parte, resultaron significativas para explicar la expansión de la variable de empleo en todas las especificaciones y definiciones de vecindad: distritos con mayor superficie de cultivos destinados a la exportación, con exposición a minería y con un mayor peso de unidades agropecuarias vinculadas con organizaciones o cadenas

productivas. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han identificado un mayor efecto propobre del empleo no agrícola en zonas donde existen motores dinámicos de crecimiento, en particular en los sectores agrícola, turismo, asociaciones con zonas urbanas, minería y actividades forestales (Reardon y otros 2001, Loayza, Mier y Rigolini 2013). La significancia variable de la superficie agrícola con destino para el autoconsumo, por su parte, típicamente en las versiones más restringidas de vecindad, sugiere patrones de crecimiento del empleo no agropecuario en distritos con segmentos agrarios de menor articulación comercial. Asimismo, la significancia de la variable de empleo a inicios del periodo (1994) sugiere que su expansión se dio en mayor medida en distritos donde el nivel inicial de productores dedicados a actividades no agrícolas era menor (esto es, distritos donde el espacio para la generación de oportunidades en este segmento de empleo era mayor).

En el caso de las variables de *conectividad* (dentro de  $h_i$ ), se encuentra que la expansión del nivel de empleo no agropecuario durante el periodo tuvo lugar en distritos que disponían de una mayor extensión de vías de transportes, tanto nacionales como vecinales, así como de un mayor peso de hogares con acceso a servicios de telefonía fija y celular. Como veremos más adelante, sin embargo, el grado de impacto de la dotación de activos de conectividad puede depender de rangos específicos de proximidad a centros urbanos y donde ocurre un efecto interacción entre las potencialidades sectoriales locales y el propio acceso a estos activos.

Finalmente, las variables de *proximidad a centros urbanos* (dentro de  $g_i$ ) sugieren un patrón diferenciado según cortes de distancia. Partimos de mediciones de distancia promedio desde las unidades agropecuarias del distrito hacia la capital distrital y el centro urbano más cercano. Tomando dos puntos de corte que aproximan las medianas

de la distribución de ambas medidas de distancia, se encuentra que el efecto del número de unidades agropecuarias a menos de dos horas de la capital distrital y a menos de 6 horas del centro urbano más cercano resulta significativo para todas las definiciones de vecindad en los cuatro modelos presentados. La subsección siguiente indaga un poco más en detalle sobre las dinámicas de proximidad y distancia en los modelos presentados, y su relación con el conjunto de atributos locales discutidos a partir de un análisis de descomposición de varianza.

**Cuadro 2**  
**Modelo de rezago espacial (SLM) – Var. Empleo no agropecuario 1994-2012**

Modelo de rezago espacial (SLM)	(1) Todos los vecinos	(2) 500 más cercanos	(3) 200 más cercanos	(4) 100 más cercanos
<i>Contexto regional</i>				
Altitud (msnm, cientos)	0,817 (0,520)	1,330** (0,537)	1,144** (0,523)	1,008* (0,519)
Altitud SD (msnm, cientos)	4,697** (1,878)	6,221*** (1,895)	4,677** (1,908)	3,697* (1,900)
Área del distrito (km)	0,004* (0,002)	0,002 (0,002)	0,003 (0,002)	0,002 (0,002)
Costa	4,418 (15,373)	3,814 (15,701)	-4,165 (15,441)	-10,802 (15,355)
Población rural (ccpp<400 viviendas)(cientos)	-0,784*** (0,130)	-0,811*** (0,132)	-0,833*** (0,131)	-0,813*** (0,130)
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (promedio)	-11,907 (36,710)	-22,654 (37,298)	-31,016 (37,043)	-29,444 (36,686)
UAs con menos de 1 hectárea (Nro.)	0,127** (0,008)	0,133*** (0,008)	0,131*** (0,008)	0,126*** (0,008)
UAs con más de 500 has (Has.)	-0,000 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,000 (0,001)
<i>Atributos locales</i>				
Nro. productores con secundaria completa o superior	0,204*** (0,024)	0,197*** (0,024)	0,202*** (0,024)	0,202*** (0,024)
Nro. productores con lengua materna nativa (no español ni extranjero)	0,019*** (0,006)	0,017*** (0,006)	0,016*** (0,006)	0,014** (0,006)
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	0,013 (0,009)	0,016* (0,009)	0,016* (0,009)	0,015* (0,009)

<b>Modelo de rezago espacial (SLM)</b>	(1) Todos los vecinos	(2) 500 más cercanos	(3) 200 más cercanos	(4) 100 más cercanos
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	0,020** (0,003)	0,023*** (0,003)	0,023*** (0,003)	0,023*** (0,003)
Districto minero	31,535*** (10,590)	36,885*** (10,717)	34,513*** (10,643)	32,160*** (10,567)
UAs vinculadas a organizaciones productivas (Nro.)	0,115*** (0,035)	0,094*** (0,035)	0,083** (0,035)	0,074** (0,035)
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG)(1994)	-0,531*** (0,030)	-0,572*** (0,030)	-0,558*** (0,030)	-0,535*** (0,030)
<b>Conectividad</b>				
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	0,488** (0,097)	0,484*** (0,099)	0,449*** (0,098)	0,447*** (0,097)
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	0,355*** (0,063)	0,343*** (0,064)	0,346*** (0,064)	0,331*** (0,063)
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	0,134*** (0,049)	0,162*** (0,050)	0,169*** (0,050)	0,166*** (0,049)
<b>Proximidad a centros urbanos</b>				
UAs a menos de 2 horas de la capital distrital (Nro.)	0,022** (0,010)	0,027*** (0,010)	0,025** (0,010)	0,027*** (0,010)
UAs a menos de 6 horas de centro urbano (50 mil hab.) (Nro.)	0,028*** (0,005)	0,029*** (0,005)	0,029*** (0,005)	0,028*** (0,005)
Constante	-138,017*** (38,040)	-95,293** (39,753)	-84,022** (37,273)	-76,997** (36,733)
Observaciones	1719	1719	1719	1719
Matriz de ponderaciones	1/d	1/d	1/d	1/d
Chi-squared	2901	3100	2951	2699
Prob> chi2	0	0	0	0

Errores estándar entre paréntesis / \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

**Cuadro 3**  
**Modelo de error espacial (SEM) – Var. Empleo no agropecuario 1994-2012**

Modelo de errores espaciales (SEM)	Todos los vecinos			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	500 más cercanos	200 más cercanos	100 más cercanos	100 más cercanos
Contexto regional				
Altitud (msnm, cientos)	0,701 (0,570)	1,162** (0,565)	1,697*** (0,511)	1,846*** (0,672)
Altitud SD (msnm, cientos)	5,972*** (1,898)	6,010*** (1,900)	4,500** (1,875)	3,967** (1,900)
Área del distrito (km)	0,001 (0,002)	0,002 (0,002)	0,001 (0,002)	0,000 (0,002)
Costa	8,532 (19,023)	6,104 (16,337)	20,616 (17,808)	20,552 (19,448)
Población rural (ccpp<400 viviendas)(cientos)	-0,645*** (0,129)	-0,772*** (0,133)	-0,710*** (0,133)	-0,689*** (0,132)
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (promedio)	15,011 (39,797)	-20,997 (37,398)	-22,512 (31,117)	-3,323 (38,715)
UAs con menos de 1 hectárea (Nro.)	0,139*** (0,008)	0,135*** (0,008)	0,132*** (0,008)	0,131*** (0,008)
UAs con más de 500 has (Has.)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,000 (0,001)	-0,001 (0,001)
<b>Atributos locales</b>				
Nro. productores con secundaria completa o superior	0,197*** (0,025)	0,199*** (0,024)	0,219*** (0,025)	0,227*** (0,025)
Nro. productores con lengua materna nativa (no español ni extranjero)	0,017*** (0,006)	0,014** (0,006)	0,010 (0,006)	0,010 (0,007)
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	0,017* (0,008)	0,016* (0,009)	0,012 (0,009)	0,014* (0,009)

	(1) Todos los vecinos	(2) 500 más cercanos	(3) 200 más cercanos	(4) 100 más cercanos
<b>► Modelo de errores espaciales (SEM)</b>				
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	0,020** (0,003)	0,022*** (0,003)	0,022*** (0,003)	0,022*** (0,003)
Districto minero	37,639*** (10,774)	37,841*** (10,779)	32,162*** (10,766)	30,115*** (10,811)
UAs vinculadas a organizaciones productivas (Nro.)	0,101*** (0,035)	0,096*** (0,035)	0,087** (0,035)	0,071** (0,035)
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG)(1994)	-0,595*** (0,030)	-0,575*** (0,030)	-0,561*** (0,031)	-0,536*** (0,031)
<b>Conectividad</b>				
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	0,447*** (0,096)	0,477*** (0,099)	0,464*** (0,098)	0,448*** (0,097)
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	0,347*** (0,063)	0,339*** (0,064)	0,343*** (0,064)	0,354*** (0,063)
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	0,174*** (0,063)	0,148*** (0,050)	0,142*** (0,050)	0,132*** (0,050)
<b>Proximidad a centros urbanos</b>				
UAs a menos de 2 horas de la capital distrital (Nro.)	0,026*** (0,010)	0,026*** (0,010)	0,025** (0,010)	0,021** (0,010)
UAs a menos de 6 horas de centro urbano (50 mil hab.) (Nro.)	0,027*** (0,005)	0,030*** (0,005)	0,029*** (0,005)	0,029*** (0,005)
Constante	-72,047* (39,916)	-54,132 (38,426)	-65,249 (0,000)	-82,703* (44,350)
Observaciones	1719	1719	1719	1719
Matriz de ponderaciones	1/d	1/d	1/d	1/d
Chi-squared	3154	3113	3093	2956
Prob> chi2	0	0	0	0

Errores estándar entre paréntesis / \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

**Cuadro 4**  
**Modelo espacial de Durbin (SDM) - Var. Empleo no agropecuario 1994-2012**

Modelo espacial de Durbin (SDM)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Todos los vecinos			
	500 más cercanos	200 más cercanos	100 más cercanos	100 más cercanos
<i>Contexto regional</i>				
Altitud (msnm, cientos)	1,069 (0,765)	0,710 (0,804)	0,989 (0,799)	1,356* (0,787)
Altitud SD (msnm, cientos)	4,087** (1,971)	4,103** (2,066)	3,369 (2,060)	2,994 (2,023)
Área del distrito (km)	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)	0,004 (0,002)	0,004 (0,002)
Costa	-2,223 (21,743)	39,209* (22,793)	32,557 (22,687)	36,926* (22,274)
Población rural (ccpp<400 viviendas)(cientos)	-0,588*** (0,130)	-0,699*** (0,136)	-0,670*** (0,136)	-0,646*** (0,133)
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (promedio)	-14,298 (38,654)	-18,803 (40,771)	-14,443 (40,286)	-19,970 (39,622)
UAs con menos de 1 hectárea (Nro.)	0,137*** (0,008)	0,140*** (0,008)	0,142*** (0,008)	0,139*** (0,008)
UAs con más de 500 has (Has.)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)
<i>Atributos locales</i>				
Nro. productores con secundaria completa o superior	0,209*** (0,025)	0,223*** (0,026)	0,226*** (0,026)	0,226*** (0,026)
Nro. productores con lengua materna nativa (no español ni extranjero)	0,016** (0,007)	0,011 (0,007)	0,009 (0,007)	0,008 (0,007)
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	0,015* (0,009)	0,014 (0,009)	0,016* (0,009)	0,015* (0,009)



► <b>Modelo espacial de Durbin (SDM)</b>	<b>Todos los vecinos</b>			
	(1) 200 más cercanos	(2) 500 más cercanos	(3) 200 más cercanos	(4) 100 más cercanos
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	0,021*** (0,003)	0,022*** (0,004)	0,021*** (0,003)	0,021*** (0,003)
Districto minero	27,894** (11,037)	32,331*** (11,562)	32,701*** (11,503)	31,180*** (11,312)
UAs vinculadas a organizaciones productivas (Nro.)	0,106*** (0,035)	0,078** (0,037)	0,079** (0,037)	0,069* (0,036)
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG)(1994)	-0,570*** (0,031)	-0,580*** (0,032)	-0,578*** (0,032)	-0,559*** (0,032)
<b>Conectividad</b>				
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	0,424*** (0,096)	0,461*** (0,101)	0,409*** (0,101)	0,362*** (0,099)
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	0,301*** (0,064)	0,387*** (0,067)	0,360*** (0,067)	0,346*** (0,066)
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	0,209*** (0,068)	0,248*** (0,072)	0,214*** (0,071)	0,229*** (0,070)
<b>Proximidad a centros urbanos</b>				
UAs a menos de 2 horas de la capital distrital (Nro.)	0,021** (0,010)	0,021** (0,010)	0,020** (0,010)	0,021** (0,010)
UAs a menos de 6 horas de centro urbano (50mil hab.) (Nro.)	0,027*** (0,005)	0,027*** (0,005)	0,028*** (0,005)	0,028*** (0,005)
Constante	-46,886 (68,428)	-261,049*** (90,684)	-380,357*** (72,513)	-369,561*** (70,189)
Observaciones	1719	1719	1719	1719
Matriz de ponderaciones	1/d	1/d	1/d	1/d
Chi-squared	4067	3335	3165	2988
Prob> chi2	0	0	0	0

Errores estándar entre paréntesis / \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1  
\*Nota: se omiten los coeficientes de los rezagos espaciales.

**Cuadro 5**  
**Modelo de Cliff-Ord (CO) - Var. Empleo no agropecuario 1994-2012**

<b>Modelo de Cliff-Ord (CO)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
	<b>Todos los vecinos</b>	<b>500 más cercanos</b>	<b>200 más cercanos</b>	<b>100 más cercanos</b>
<i>Contexto regional</i>				
Altitud (msnm, cientos)	1,066 (0,836)	0,748 (0,000)	0,964 (0,791)	1,664** (0,735)
Altitud SD (msnm, cientos)	3,996** (2,005)	4,048 (4,311)	3,041 (2,064)	2,267 (2,007)
Área del distrito (km)	0,003 (0,002)	0,004 (0,002)	0,004* (0,002)	0,004* (0,002)
Costa	3,433 (22,980)	33,190 (0,000)	28,722 (22,605)	36,462* (21,393)
Población rural (ccpp<400 viviendas)(cientos)	-0,600*** (0,131)	-0,686* (0,391)	-0,647*** (0,136)	-0,599*** (0,133)
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (promedio)	-13,895 (40,459)	-13,711 (103,973)	-13,365 (40,104)	-32,307 (38,356)
UAs con menos de 1 hectárea (Nro.)	0,137*** (0,008)	0,140*** (0,014)	0,143*** (0,008)	0,140*** (0,008)
UAs con más de 500 has (Has.)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)
<i>Atributos locales</i>				
Nro. productores con secundaria completa o superior	0,211*** (0,025)	0,226*** (0,039)	0,227*** (0,026)	0,231*** (0,026)
Nro. productores con lengua materna nativa (no español ni extranjero)	0,015*** (0,007)	0,011 (0,046)	0,007 (0,007)	0,005 (0,007)
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	0,015* (0,009)	0,014 (0,018)	0,016* (0,009)	0,014 (0,009)

	(1) Todos los vecinos	(2) 500 más cercanos	(3) 200 más cercanos	(4) 100 más cercanos
<b>► Modelo de Cliff-Ord (CO)</b>				
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	0,021*** (0,003)	0,022*** (0,003)	0,021*** (0,004)	0,021*** (0,003)
Distrito minero	27,959** (11,046)	31,993** (12,814)	32,670*** (11,508)	31,104*** (11,274)
UAs vinculadas a organizaciones productivas (Nro.)	0,102*** (0,036)	0,076** (0,038)	0,082** (0,037)	0,061* (0,036)
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG)(1994)	-0,571*** (0,031)	-0,572*** (0,119)	-0,582*** (0,032)	-0,551*** (0,032)
<b>Conectividad</b>				
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	0,429*** (0,097)	0,441** (0,210)	0,381*** (0,101)	0,292*** (0,099)
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	0,310*** (0,064)	0,378 (0,278)	0,345*** (0,067)	0,311*** (0,066)
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	0,213*** (0,069)	0,233 (0,266)	0,198*** (0,071)	0,221*** (0,068)
<b>Proximidad a centros urbanos</b>				
UAs a menos de 2 horas de la capital distrital (Nro.)	0,021** (0,010)	0,020 (0,034)	0,020* (0,010)	0,021** (0,010)
UAs a menos de 6 horas de centro urbano (50 mil hab.) (Nro.)	0,027*** (0,005)	0,027*** (0,006)	0,029*** (0,005)	0,029*** (0,005)
Constante	-82,011 (83,114)	-372,806 (530,262)	-421,455*** (68,014)	-393,147*** (57,981)
Observaciones	1719	1719	1719	1719
Matriz de ponderaciones	1/d	1/d	1/d	1/d

Errores estándar entre paréntesis / \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

\*Nota: se omiten los coeficientes de los rezagos espaciales.

### *Descomposición de la varianza*

La estructura lineal de las modelaciones presentadas permite agrupar las variables explicativas en los cuatro factores de interés para comparar la importancia relativa de cada grupo sobre la variación intercensal del empleo no agropecuario 1994-2012 (contexto regional, atributos locales, conectividad y proximidad a centros urbanos). Ello mediante la descomposición de la varianza explicada de esta variable, como se muestra en la expresión 2, donde  $i=1\dots n$  representa el número de agrupamientos de variables en los factores de interés.

$$Var(\sum_{i=1}^n (\hat{\beta}x)_i) = \sum_{i=1}^n Var(\hat{\beta}x)_i + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n Cov((\hat{\beta}x)_i, (\hat{\beta}x)_j) \quad (2)$$

Para la implementación de este análisis, se aplica el método de descomposición de Shapley, el cual promedia el impacto de todas las secuencias posibles de eliminación de cada uno de los factores explicativos sobre la varianza de la variable dependiente y posee una serie de ventajas en términos de consistencia interna e interpretación.<sup>8</sup> El cuadro 6 presenta los resultados de esta descomposición, tanto para el conjunto de distritos a nivel nacional como para subdivisiones en base a la tipología territorial propuesta por Fort, Remy y Paredes (2015), la cual diferencia dentro del segmento rural distritos según su grado de acceso a infraestructura básica y/o productiva. Esta clasificación resulta de utilidad en tanto las contribuciones de los factores de interés a la variación del empleo no agropecuario pueden manifestarse de manera diferenciada según esta escala de carencias.

8 Véase detalle sobre la derivación del método en Cancian y Reed (1998), Sastre y Tranoy (2002) y Marchenko (2006).

**Cuadro 6**  
**Descomposición de Shapley de la varianza NAG,**  
**submuestras por tipo de distrito**

	N.	Contexto regional	Atributos locales	Conectividad	Proximidad CU
Rural 1/ <sup>a</sup>	321	18,6	48,8	23,1	9,5
Rural 2/ <sup>b</sup>	64	14,2	71,8	4,7	9,3
Rural 3/ <sup>c</sup>	969	37,9	31,2	9,7	21,2
Urbano/ <sup>d</sup>	365	37,4	30,5	4,5	27,6
<b>Nacional</b>	<b>1719</b>	<b>32,2</b>	<b>35,2</b>	<b>9,2</b>	<b>23,4</b>

Nota: La descomposición se aplica para los coeficientes de una modelación lineal estándar.

a/ Distritos rurales donde la cobertura de infraestructura básica (agua y saneamiento, electrificación y telefonía) es inferior al 33% de hogares.

b/ Distritos rurales que superan la cobertura de infraestructura básica del grupo 1, pero no acceden a infraestructura productiva (vías a menos de 5 km de distancia y hectáreas bajo riego).

c/ Distritos rurales que superan la cobertura de infraestructura básica y productiva definida en los grupos 1 y 2.

d/ Distritos donde más del 50% de la población vive en centros poblados con más de 400 viviendas.

Como se observa, en el nivel nacional las variables de contexto regional (altitud, ruralidad, escala de tenencia de tierra, etcétera) y atributos locales (capital humano, dinamismo económico local, etcétera) explican alrededor del 70% de la variación intercensal del empleo no agropecuario. Al dividir el conjunto de distritos según niveles de ruralidad y acceso a activos, encontramos una estructura similar para el caso de distritos urbanos y en aquellos distritos rurales con mayores coberturas de infraestructura básica y productiva (rural 3). Dentro del segmento rural de mayores carencias (rural 1), en contraste, las variables de atributos locales y conectividad (dotación de vías y telecomunicaciones) incrementan fuertemente su contribución a la variación intercensal del empleo no agropecuario, pierden peso las referidas al contexto regional, y la contribución de aquellas que recogen el efecto de la proximidad a centros urbanos dan cuenta de un efecto creciente de este factor en segmentos menos rurales (efecto

aglomeración). La interacción de estos factores reflejaría, en ese sentido, cierto nivel de compensación a la menor elasticidad de la oferta de trabajo no agrícola en las zonas rurales más remotas.

Adicionalmente, podemos analizar la interacción de mecanismos más específicos que contribuyen a explicar la variación intercensal del empleo no agropecuario. En particular, aquella que existe entre variables de dinamismo agrícola (escala de tenencia de la tierra, agroexportación, integración a cadenas productivas) y la proximidad a centros urbanos. Para ello, siguiendo la estrategia de Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004), estimamos para el conjunto de distritos la proporción de la varianza 1994-2012 explicada por este conjunto específico de variables, y seleccionamos el tercio superior de aquellos donde estas contribuciones son mayores. En tanto nuestro interés pasa por explicar la expansión de la variable de empleo no agropecuario, limitamos este ejercicio a distritos con variaciones estimadas mayores a cero. El cuadro 7 muestra la aplicación de un test de diferencia de medias para el conjunto de variables analizadas a partir de esta subclasificación de distritos.

Como se observa, los distritos donde la expansión del empleo no agropecuario tuvo una mayor contribución desde variables de dinamismo agrícola y proximidad a centros urbanos (N1) son, en términos de contexto regional, más extensos, presentan un mayor componente de población rural, y coexisten en ellos procesos de atomización de la tierra (un mayor número promedio de unidades agrícolas con menos de 1 hectárea) con tenencias de mayor extensión (unidades agrícolas con más de 500 hectáreas), desigualdad que sugiere limitaciones de acceso a este recurso. En términos de atributos locales, se trata de distritos con productores con un mayor nivel educativo y donde se observa un mayor dinamismo local desde sectores como la agroexportación, minería e integración a cadenas productivas, así como un mayor nivel

**Cuadro 7**  
**Características de distritos con mayor contribución a la variación**  
**NAG desde la agricultura y proximidad a centros urbanos**

	Agric. y Proxim (N1)	Resto (N2)	r(p)*
<b>Contexto regional</b>			
Altitud promedio (msnm, cientos)	25,62	27,08	**
Altitud SD (msnm, cientos)	3,07	2,81	**
Área del distrito (km <sup>2</sup> )	670,90	410,10	***
Costa	0,15	0,15	
Población rural (ccpp<400 viviendas)	85,02	28,87	***
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (prom.)	0,80	0,75	***
UAS con menos de 1 hectárea (Nro. UAS)	1517,00	356,30	***
UAs con más de 500 has (Has.)	3016,00	1779,00	**
<b>Atributos locales</b>			
Nro. productores con secundaria completa o superior	558,10	177,90	***
Nro. productores con lengua materna nativa (no español ni extranjero)	1059,00	281,00	***
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	694,30	234,90	***
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	1188,00	223,70	***
Distrito minero	0,21	0,19	
#UAs vinculadas a organizaciones productivas	144,80	40,55	***
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG) (1994)	202,90	94,20	***
<b>Conectividad</b>			
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	43,15	21,89	***
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	133,60	67,54	***
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	22,73	13,67	*
<b>Proximidad a centros urbanos</b>			
Nro. UA's en el distrito a menos de 2 horas de la capital distrital	1688,00	472,70	***
Nro. UA's en el distrito a menos de 6 horas de centro urbano más cercano (50 mil hab.)	1487,00	293,00	***
Observaciones	468	937	

\*\* Los valores presentados corresponden a los p-valores de un test de diferencia de medias entre los grupos mencionados (hipótesis nula: diferencia de medias igual a cero). Valores menores o iguales a 0,10 rechazan la hipótesis nula al 90% de confianza, menores o iguales a 0,5 al 95% de confianza, y así sucesivamente.

inicial de productores dedicados complementariamente a actividades no agrícolas. En relación con variables de conectividad y proximidad a centros urbanos, estos distritos presentan de manera importante un mayor nivel de acceso a vías y telecomunicaciones, así como una mayor proximidad a dichos centros.

Para considerar el rol de las dinámicas de proximidad y distancia sobre la contribución de los factores presentados, el cuadro 8 muestra los resultados de una descomposición de Shapley de la variación NAG 1994-2012, considerando agrupamientos de distritos según puntos de corte de distancia de 2 horas a la capital distrital y de 6 horas al centro urbano más cercano. En este se incluye como uno de los factores explicativos a la interacción entre variables de dinamismo sectorial local y el acceso a activos de conectividad (vías y telecomunicaciones). Como se observa en ambos casos, en los distritos cercanos las variables de contexto regional y proximidad a centros urbanos explican más del 60% de la variación intercensal NAG, mientras que en los distritos alejados la contribución de la interacción entre el dinamismo sectorial local y el acceso a activos de conectividad se duplica, en paralelo a una mayor importancia relativa de variables de contexto regional y atributos locales. Estos resultados dan cuenta del grado en que el impacto de la dotación de activos de conectividad sobre la expansión del empleo no agropecuario en efecto depende de rangos específicos de proximidad a centros urbanos y donde ocurre un efecto interacción entre las potencialidades sectoriales locales y el propio acceso a estos activos.



**Cuadro 8**  
**Descomposición Shapley de la varianza NAG, submuestras por proximidad a centros urbanos**

	Obs.	Contexto regional	Atributos locales	Proximidad a CU	Dinam. Loc. y Conectividad*
<b><i>Distancia a la capital distrital</i></b>					
Distritos cercanos ( $\leq 2$ horas a la capital distrital, promedio)	398	34,77	24,02	29,08	12,12
Distritos alejados ( $> 2$ horas a la capital distrital, promedio)	1060	26,33	26,80	18,02	28,84
Total	1458	35,68	25,88	23,79	14,65
<b><i>Distancia al centro urbano más cercano</i></b>					
Distritos cercanos ( $\leq 6$ horas a centro urbano, promedio)	810	37,76	22,35	27,14	12,75
Distritos alejados ( $> 6$ horas a centro urbano, promedio)	648	27,76	33,75	15,95	22,54
Total	1458	35,68	25,88	23,79	14,65

\*Incluye variables de superficie de agroexportación integración a cadenas productivas y de dotación de activos de conectividad (vías y telecomunicaciones).

## 6. CONCLUSIONES

El estudio analiza las condiciones económicas y geográficas que determinan la relación entre la dotación de activos públicos en conectividad rural y los cambios observados en el empleo no agropecuario que ha caracterizado al dinamismo rural entre los periodos censales 1994 y 2012. Se analiza el impacto de cuatro condiciones: variables de contexto regional (altitud, ruralidad y otras), atributos locales (capital humano, sectores de dinamismo local como agroexportación, minería y otros), conectividad (extensión de vías y activos de telecomunicación), y proximidad a centros urbanos. Para ello, se estiman cuatro modelos de corrección de autocorrelación espacial (SLM, SEM, SDM y CO), que permiten relacionar la variación intercensal observada en la proporción del empleo no agropecuario con las condiciones descritas a nivel de distritos, controlando por la estructura espacial de los datos.

Si bien algunas investigaciones previas han tratado aspectos específicos del empleo no agropecuario como dinamizador del espacio rural en el Perú, así como el rol del acceso a determinados componentes de infraestructura básica sobre las distintas fuentes de ingreso en este espacio, el presente estudio exhibe tres contribuciones principales. La primera, el aprovechamiento de las fuentes censales más recientes para la formulación de un análisis que considera explícitamente la estructura espacial de los datos, dimensión que no es posible incorporar desde estudios basados en encuestas de hogares.

La segunda, al analizar el rol de la conectividad sobre la variación del empleo no agropecuario incluyendo simultáneamente factores contextuales, de acceso a infraestructura y de dinamismo económico local, lo que permite considerar tanto la contribución individual de estos factores como sus interacciones. La tercera, al considerar que la relación entre los activos de conectividad y la variación del nivel de empleo no agropecuario puede en efecto resultar condicional a elementos como la distancia a centros urbanos o dinámicas económicas específicas a nivel de distritos.

Asimismo, identificamos tres limitaciones en la implementación del análisis. La primera se refiere a la construcción de la base de datos, para la que fue necesario combinar dos fuentes censales, armonizando los códigos de identificación de distrito (ubigeos) desde el censo de población de 1993, pese a lo cual se debió asumir la pérdida de algunas observaciones debido a las diferencias de codificación. La segunda, en relación con el problema de endogeneidad residual que puede surgir al emplear mediciones iniciales o intermedias solo para un subgrupo de regresores referidos a variables de contexto regional o atributos locales, en particular para el caso de escala de tenencia de la tierra. Las mediciones de acceso a vías vecinales y nacionales, y las estimaciones de proximidad a centros urbanos, por ejemplo, no están disponibles para periodos previos. La tercera se refiere a no haber incorporado explícitamente la estructura espacial de los datos en los métodos de descomposición de varianza, pese a lo cual la segmentación de este análisis en función de subdivisiones de distritos y rangos de distancia compensa de manera parcial la influencia de autocorrelación entre distritos de mayor proximidad.

Los resultados muestran que variables de *contexto regional* como la altitud promedio, la heterogeneidad de la superficie, el nivel de ruralidad y la escala de tenencia de la tierra en el distrito son

estadísticamente significativas para explicar la expansión del empleo no agropecuario durante el periodo analizado para la mayor parte de definiciones de vecindad y modelos estimados. La significancia de las variables de extensión territorial y pertenencia a la costa se encontró solo para las versiones más restringidas en los modelos SDM y CO (500, 200 y 100 vecinos más cercanos).

En el caso de los *atributos locales*, el conjunto de estimaciones muestra de manera robusta que la expansión del nivel de empleo fuera de la agricultura durante el periodo analizado tuvo lugar en distritos con una mayor presencia de productores con mayor nivel educativo. El que ello haya ocurrido incluso para productores con lengua materna nativa se corrobora solo para el caso del modelo SLM para todas las definiciones de vecindad, y solo para las más generales en los modelos restantes. Asimismo, las variables que buscaban capturar efectos de dinamización de mercados locales resultaron significativas en todas las especificaciones y definiciones de vecindad: distritos con mayor superficie de cultivos destinados a la exportación, con exposición a minería y con un mayor peso de unidades agropecuarias vinculadas con organizaciones o cadenas productivas. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han identificado un mayor efecto propobre del empleo no agrícola en zonas donde existen motores dinámicos de crecimiento, en particular en el sector agrícola, turismo, asociaciones con zonas urbanas, minería y actividades forestales (Reardon y otros 2001, Loayza, Mier y Rigolini 2013).

En el caso de variables de *conectividad*, la extensión disponible de vías de transporte, tanto nacionales como vecinales, así como el número de hogares con acceso a servicios de telefonía fija y celular, resultaron significativas en todas las especificaciones y definiciones de vecindad. Las variables de *proximidad a centros urbanos*, por su parte, sugieren un patrón diferenciado según cortes de distancia. Tomando

dos puntos de corte que aproximan las medianas de la distribución de dos medidas alternativas de distancia, se encuentra que el número de unidades agropecuarias con un umbral inferior a 2 horas desde el capital distrital es significativo para explicar la expansión de la variable de empleo no agropecuario para el periodo analizado, así como el número de aquellas a menos de 6 horas desde el centro urbano más cercano.

Mediante la descomposición de la varianza de la variable dependiente en los cuatro factores de interés, encontramos que en el nivel nacional las variables de contexto regional y atributos locales explican alrededor del 70% de la variación intercensal del empleo no agropecuario 1994-2012. Al dividir el conjunto de distritos según niveles de ruralidad y acceso a activos, encontramos una estructura similar en distritos urbanos y en aquellos distritos rurales con mayores coberturas de infraestructura básica y productiva. Dentro del segmento rural de mayores carencias, en contraste, las variables de atributos locales y conectividad incrementan fuertemente su contribución a la variación intercensal del empleo no agropecuario, pierden peso las referidas al contexto regional, y la contribución de aquellas que recogen el efecto de la proximidad a centros urbanos dan cuenta de un efecto creciente de este factor en segmentos menos rurales (efecto aglomeración). La interacción de estos factores estaría reflejando, en ese sentido, cierto nivel de compensación a la menor elasticidad de la oferta de trabajo no agrícola en las zonas rurales más remotas durante el periodo de análisis.

Los distritos donde la expansión del empleo no agropecuario tuvo una mayor contribución desde variables de dinamismo agrícola y proximidad a centros urbanos representan espacios con productores con un mayor nivel educativo y donde existe un mayor dinamismo local desde sectores como la agroexportación, minería e integración a

cadena productivas, así como un mayor nivel inicial de productores dedicados de manera complementaria a actividades no agrícolas. En relación con variables de conectividad y proximidad a centros urbanos, estos distritos presentan de manera importante un mayor nivel de acceso a vías y telecomunicaciones, así como una mayor proximidad a dichos centros.

En relación con el rol de las dinámicas de proximidad y distancia sobre la contribución de los factores presentados, consideramos agrupamientos de distritos según dos puntos de corte de distancia de 2 horas a la capital distrital y de 6 horas al centro urbano más cercano, e incluimos como uno de los factores explicativos la interacción entre variables de dinamismo sectorial local y el acceso a activos de conectividad. En ambos casos, en los distritos cercanos, las variables de contexto regional y proximidad a centros urbanos explican más del 60% de la variación intercensal NAG, mientras que en los distritos alejados la contribución de la interacción entre el dinamismo sectorial local y el acceso a activos de conectividad se duplica, en paralelo a una mayor importancia relativa de variables de contexto regional y atributos locales. Estos resultados dan cuenta del grado en que el impacto de la dotación de activos de conectividad sobre la expansión del empleo no agropecuario en efecto depende de rangos específicos de proximidad a centros urbanos, y donde ocurre un efecto interacción entre las potencialidades sectoriales locales y el propio acceso a estos activos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcázar, Lorena; Eduardo Nakasone y Máximo Torero (2007). *Provision of public services and welfare of the poor: learning from an incomplete electricity privatization process in rural Peru*. Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- Anselin, Luc (1988). *Spatial econometrics: methods and models*, volume 4. Springer.
- Aragón, Fernando y Juan Pablo Rud (2009). *The blessing of natural resources: evidence from a peruvian gold mine*. Manuscrito no publicado. Londres: London School of Economics and Political Science.
- Araujo, Caridad; Alain de Janvry y Elisabeth Sadoulet (2004). Spatial patterns of non-agricultural employment growth in rural Mexico during the 90s. *Territorio y Economía* 5, 11-28.
- Berdegú, Julio; Fernando Carriazo, Benjamín Jara, Félix Modrego e Isidro Soloaga (2015). Cities, territories and inclusive growth: unraveling urban–rural linkages in Chile, Colombia and Mexico. *World Development*, 73, 56–71.
- Beuermann, Diether y Miguel Paredes (2008). *Efectos de las tecnologías de comunicación en ingresos rurales y capital humano: evidencia del programa de teléfonos rurales del FITEI*. Lima: CIES.



- Blumenberg, Evelyn y Kimiko Shiki (2004). Spatial mismatch outside of large urban areas: an analysis of welfare recipients in Fresno County, California. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 22(3), 401-421.
- Cancian, Maria y Deborah Reed (1998). Assessing the effects of wives earnings on family income inequality. *Review of Economics and Statistics*, 80(1), 73-79.
- Carbajal, Max Arturo y Erix Ruiz (2013). *Evaluación del impacto de la electrificación rural sobre el bienestar de los hogares del Perú*. Documento presentado en la Fifth International Symposium on Energy de la Puerto Rico, Energy Center-Laccei, Puerto Rico.
- Chong, Alberto; Virgilio Galdo y Máximo Torero (2005). *Does privatization deliver?: access to telephone services and household income in poor rural areas using a quasi-natural experiment in Peru*. Working Paper, 535. Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- Conley, Timothy G. y Ethan Ligon (2002). Economic distance and cross-country spillovers. *Journal of Economic Growth*, 7(2), 157-187.
- Conley, Timothy G.; Fredrick Flyer y Grace Tsiang (2003). Spillovers from local market human capital and the spatial distribution of productivity in Malaysia. *Advances in Economic Analysis & Policy*, 3(1).
- Davis, Elizabeth y Bruce A. Weber (2002). How much does local job growth improve employment outcomes of the rural working poor? *The Review of Regional Studies*, 32(2), 255-274.

- De Vreyer, Philippe; Javier Herrera y Sandrine Mesplé-Soms (2003). *Consumption growth and spatial poverty traps: an analysis of the effect of social services and community infrastructures on living standards in rural Peru*. París: Développement et Insertion Internationale.
- Desmet, Klaus y Marcel Fafchamps (2000). *Agglomeration and congestion in U.S. counties*. Oxford: Oxford University Press.
- Deustua, José y Magdalena Benza (2005). *La importancia de la accesibilidad en el impacto de los teléfonos rurales*. Lima: CIES.
- Escobal, Javier y Máximo Torero (2000a). *¿Cómo enfrentar una geografía adversa?: el rol de los activos públicos y privados*. Documento de Trabajo, 29. Lima: GRADE.
- Escobal, Javier y Máximo Torero (2000b). *Does geography explain differences in economic growth?* Working Paper, R-404. Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- Escobal, Javier (2001). The determinants of nonfarm income diversification in rural Peru. *World Development*, 29(3), 497-508.
- Escobal, Javier y Carmen Ponce (2003). *El beneficio de los caminos rurales: ampliando oportunidades de ingreso para los pobres*. Documento de Trabajo, 40. Lima: GRADE.
- Escobal, Javier (2005). *The role of public infrastructure in market development in rural Peru*. Ph. D. Thesis, Wageningen University.
- Escobal, Javier y Máximo Torero (2005). *Análisis de los servicios de infraestructura rural y las condiciones de vida en las zonas rurales de Perú*. Lima: GRADE.

- Fisher, Monica (2005). On the empirical finding of a higher risk of poverty in rural areas: is rural residence endogenous to poverty? *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 30(2), 185-99.
- Fisher, Monica (2007). Why is U.S. poverty higher in nonmetropolitan than in metropolitan areas? *Growth and Change*, 38(1), 56-76.
- Fort, Ricardo y Fernando Aragón (2006). Impacto de los caminos rurales sobre las estrategias de obtención de ingresos de los hogares. En Javier Iguíñiz, Javier Escobal y Carlos Iván Degregori (Eds.). *SEPIA XI. Perú: El problema agrario en debate* (pp. 689-710). Lima: SEPIA.
- Fort, Ricardo y Héctor Paredes (2015). *Inversión pública y descentralización: sus efectos sobre la pobreza rural en la última década*. Lima: GRADE.
- Fort, Ricardo; María Isabel Remy y Héctor Paredes (2015). *¿Es necesaria una estrategia nacional de desarrollo rural en el Perú? Aportes para el debate y propuesta de implementación*. Lima: GRADE.
- Fort, Ricardo y Ricardo Vargas (2015) Estrategias de articulación de los productores agrarios en la costa peruana: ¿asociatividad, vinculación con empresas o ambas? En Javier Escobal, Ricardo Fort y Eduardo Zegarra (Eds.). *Agricultura peruana: nuevas miradas desde el Censo Agropecuario* (pp. 87-169). Lima: GRADE.
- Fox, Karl A. y T. Krishna Kumar (1965). The functional economic area: delineation and implications for economic analysis and policy. *Papers in Regional Science*, 15(1), 57-85.
- Gibbs, Robert M. (1994). The information effects of origin on migrants' job search behavior. *Journal of Regional Science*, 34(2), 163-178.

- Glaeser, Edward (2010). *Agglomeration economics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Goffette-Nagot, Florence y Bertrand Schmitt (1999). Agglomeration economies and spatial configurations in rural areas. *Environment and Planning A*, 31(7), 1239-1257.
- Herrera, Marcos (2015). *Econometría especial usando Stata: breve guía aplicada para datos de corte transversal*. Serie de Documentos Técnicos, 1. Salta: IELDE.
- Johnson, Edgar August (1970). *The organization of space in developing countries*. Harvard: Harvard University Press.
- León, Janina (2012). *Agroexportación, empleo y género en el Perú: un estudio de casos*. Lima: CIES.
- LeSage, James y Robert Kelley Pace (2009). *Introduction to spatial econometrics*. CRC Press.
- Loayza, Norman; Alfredo Mier y Jamele Rigolini (2013). *Poverty, inequality, and the local natural resource curse*. IZA Discussion Paper, 7226. Bonn: IZA.
- MACROCONSULT (2008). *Impacto económico de la minería en el Perú*. Lima: MACROCONSULT.
- Marchenko, Yulia (2006). Estimating variance components in Stata. *The Stata Journal*, 6(1), 1-21.
- Partridge, Mark y Dan Rickman (2008). Distance from urban agglomeration economies and rural poverty. *Journal of Regional Science*, 48(2), 285-310.

- Pisati, Maurizio (2001). Tools for spatial data analysis. *Stata Technical Bulletin*, 60, 21-37.
- Reardon, Thomas; Julio Berdegue y Germán Escobar (2001). Rural nonfarm employment and incomes in Latin America: overview and policy implications. *World Development*, 29(3), 395-409.
- Rosenthal, Stuart y William Strange (2001). The determinants of agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 50(2), 191-229.
- Sastre, Mercedes y Alain Trannoy (2002). Shapley inequality decomposition by factor components: some methodological issues. *Journal of Economics*, 9(S1), 51-89.
- Ticci, Elisa y Javier Escobal (2014). Extractive industries and local development in the Peruvian highlands. *Environment and Development Economics*, 20(1), 101-126.
- Torero, Máximo (2000). *The access and welfare impacts of telecommunications technology in Peru*. ZEF–Documentos de Discusión en Políticas de Desarrollo, 27. Bonn: Centro de Investigación para el Desarrollo.
- Valdivia, Martín (2010). *Concesionando el camino al desarrollo. Impactos de Proviás Rural*. Lima: GRADE.
- Webb, Richard (2013). *Conexión y despegue rural*. Lima: Universidad San Martín de Porres (USMP).
- Zana, Carmen (2012). *Impacto del boom agroexportador en el ingreso de los hogares de la costa peruana 2007-2010*. Lima: Universidad de Piura (UDEP).

---

Zegarra, Eduardo; José Carlos Orihuela y Maritza Paredes (2007). *Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: impactos y espacios de conflicto*. Documento de Trabajo, 51. Lima: GRADE.



## Anexo 1

### Descripción de variables y fuentes de información

	Descripción	Fuente
<b><i>Dependiente</i></b>		
Var. Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG) (1994-2012)	Var. 1994-2012 del número de productores que dejan de trabajar en sus parcelas para dedicarse a actividades no agrícolas.	CENAGRO 1994, 2012
<b><i>Contexto regional</i></b>		
Altitud promedio (msnm, cientos)	Altitud promedio de los CCPP del distrito (msnm).	CENAGRO 2012
Altitud SD (msnm, cientos)	Desviación estándar de altitud de los CCPP del distrito (msnm).	CENAGRO 2012
Área del distrito (km <sup>2</sup> )	Extensión territorial del distrito (km <sup>2</sup> ).	CENAGRO 2012
Costa	=1 si distrito pertenece a la costa, =0, c.c.	CENAGRO 2012
Población rural (CCPP<400 viviendas)	Población en el distrito que reside en CCPP's de 400 viviendas o menos.	Censo PV 2007
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (prom.)	Estimado a nivel de UA, el indicador toma el valor de 1 si existe concentración de tierra en una sola parcela. Su valor tiende a cero a medida que la tierra se reparte en un mayor número de parcelas.	CENAGRO 2012
UAs con menos de 1 hectárea (Nro.)	Nro. de unidades agropecuarias con menos de 1 hectárea en el distrito.	CENAGRO 2012
UAs con más de 500 has (Has.)	Superficie de unidades agropecuarias con más de 500 hectáreas en el distrito.	CENAGRO 2012
<b><i>Atributos locales</i></b>		
Nro. productores con secundaria completa o superior	Nro. de productores que cuentan con secundaria completa o superior.	CENAGRO 2012



	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
Nro. productores con lengua materna nativa (no español ni extranjero)	Nro. de productores con lengua materna nativa.	CENAGRO 2012
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	Nro. de hectáreas con principal destino para autoconsumo en el distrito.	CENAGRO 2012
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	Nro. de hectáreas con principal destino para la exportación en el distrito.	CENAGRO 2012
Distrito minero	=1 si el distrito cuenta con exposición a minería en base al número de trabajadores y concesiones mineras (1993-2007).	Ticci y Escobal (2014)
UAs vinculadas a organizaciones productivas	Nro. de unidades agropecuarias en el distrito asociadas a organizaciones (cadenas) productivas.	GRADE (2012)
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG)(1994)	Nro. de productores que dejan de trabajar en sus parcelas para dedicarse a actividades no agrícolas 1994.	CENAGRO 1994
<b><i>Conectividad</i></b>		
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	Extensión de vías nacionales que pasan por el distrito (km).	MTC (2012)
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	Extensión de vías vecinales que pasan por el distrito (km).	MTC (2012)
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	Nro. de hogares en el distrito con acceso a teléfono fijo o celular.	Censo PV 2007
<b><i>Proximidad a centros urbanos</i></b>		
UAs en el distrito a menos de 2 horas de la capital distrital	Nro. UA's en el distrito a menos de 2 horas de la capital distrital (promedio).	CENAGRO 2012
UA's en el distrito a menos de 6 horas del centro urbano más cercano (50 mil hab.)	Nro. UA's en el distrito a menos de 6 horas del centro urbano más cercano (promedio).	Estimación

Elaboración propia

## Anexo 2

### Modelo *probit* de conformación de centros urbanos

Pr (distrito => Centro económico urbano)	
Densidad demográfica (población x km2)	0,000861*** (0,000103)
Costa	0,457** (0,215)
Altitud promedio (msnm)	-0,000161** (7,12e-05)
Altitud SD (msnm)	-0,000114 (0,000416)
Empleo no agropecuario 1994 (Nro. productores)	0,00184*** (0,000258)
Constante	-2,199*** (0,219)
Observaciones	1719

Errores estándar entre paréntesis

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Anexo 3

### Pruebas de dependencia espacial

Test		Descripción
Moran I	$MI = \frac{e'W\epsilon}{e'e}$	$\epsilon$ = vector de $\epsilon$ ; residuos. $W$ = matriz de pesos espaciales
LM error <sup>a</sup>	$LM\epsilon = (1/T) [(e'W\epsilon)/\sigma^2]^2$	$LM\epsilon \sim \chi^2(1)$ $T = tr(W + W') \cdot W^*$
LR test <sup>a</sup>	$LR = (\ln L_{SEM} - \ln L_{OLS})$	$LR \sim \chi^2(1)$ , L = logaritmo de verosimilitud

\* · \* denota una multiplicación elemento por elemento.

<sup>a</sup>: basado en la estimación del ratio de verosimilitud de un modelo de errores espaciales (SEM).

Fuente: Araujo, De Janvry y Sadoulet (2004).

## Anexo 4

### Resultados de pruebas de dependencia espacial

	Error espacial			Rezago espacial	
	Moran's I	LM	LM Robusto	LM	LM Robusto
Todos los vecinos	1/d	1/d	1/d	1/d	1/d
Statistic	24,455	342,898	266,867	76,041	0,01
p-value	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
500 más cercanos	1/d	1/d	1/d	1/d	1/d
Statistic	7,327	16,860	6,788	17,955	7,883
p-value	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
200 más cercanos	1/d	1/d	1/d	1/d	1/d
Statistic	19,342	211,484	177,694	37,152	3,361
p-value	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
100 más cercanos	1/d	1/d	1/d	1/d	1/d
Statistic	27,465	523,115	452,903	71,007	0,794
p-value	0,00	0,00	0,00	0,00	037

Hipótesis nula: ausencia de correlación espacial en residuos MCO.

## Anexo 5

### Estadísticos descriptivos de variables empleadas en la estimación

	N	Mean	SD	Min	Max
<b><i>Dependiente</i></b>					
Var. Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG) (1994-2012)	1719	120,5	261,4	-816	3135
<b><i>Contexto regional</i></b>					
Altitud (msnm, cientos)	1719	25,02	13,81	0,0500	49,28
Altitud SD (msnm, cientos)	1719	2,556	2,198	0	16,19
Área del distrito (km)	1719	686,6	2154	3,298	44 675
Costa	1719	0,169	0,375	0	1
Población rural (ccpp<400 viviendas)(cientos)	1719	44,47	53,60	0	697,9
Índice Januszewski de fragmentación de la UA (prom.)	1719	0,770	0,135	0,313	1
UAs con menos de 1 hectárea (Nro.)	1719	639,0	1009	0	15 233
UAs con más de 500 has (Has.)	1719	1969	7468	0	144 828
<b><i>Atributos locales</i></b>					
Nro. productores con secundaria completa o superior	1719	271,0	309,7	0	3345
Nro. productores con lengua materna nativa (no español , ni extranjero)	1719	473,3	904,0	0	9357
Superficie cultivada con destino para autoconsumo (Has.)	1719	376,6	606,7	0	6056
Superficie de cultivos de agroexportación (Has.)	1719	492,7	1764	0	27 059
Distrito minero	1719	0,166	0,372	0	1
UAs vinculadas a organizaciones productivas (Nro.)	1719	66,45	152,9	0	1853
Nro. de productores dedicados a actividades no agrícolas (NAG)(1994)	1719	137,3	176,3	0	1960
<b><i>Conectividad</i></b>					
Vías nacionales que pasan por el distrito (km)	1719	26,00	4256	0	613,9
Vías vecinales que pasan por el distrito (km)	1719	80,17	81,40	0	970,3
Nro. de hogares con teléfono fijo o celular (cientos)	1719	16,06	79,97	0	1533
<b><i>Proximidad a centros urbanos</i></b>					
UAs a menos de 2 horas de la capital distrital (Nro.)	1719	774,8	1002	1	10 028
UAs a menos de 6 horas de centro urbano (50 mil hab.) (Nro.)	1719	600,2	1271	0	13 270

¿SALIENDO DEL AGRO? EMPLEO NO AGROPECUARIO,  
CONECTIVIDAD Y DINAMISMO RURAL (1994-2012)

se terminó de editar en el  
mes de noviembre del 2016.