

Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial

Laura Gutiérrez, Camilo Calle y Gabriel Agudelo

Lecturas de Economía - No. 89. Medellín, julio-diciembre de 2018

Laura Gutiérrez, Camilo Calle y Gabriel Agudelo

Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial

Resumen: En este artículo se analiza la política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano. Con este propósito se escogieron del Censo Nacional Agropecuario (2014) las variables: índice multidimensional de pobreza, analfabetismo y el Servicio de Asistencia Técnica Directa Rural (SATDR). Posteriormente, se calculó el índice de Moran para identificar posible dependencia espacial entre las variables y se hizo un análisis descriptivo de éstas, verificándose los supuestos de normalidad. Finalmente, con el fin de medir el grado de asociación entre las variables, se calculó el coeficiente de Kendall. Se encontró que las variables SATDR, índice de pobreza multidimensional y analfabetismo poseen dependencia espacial, así como niveles de asociación bajos entre el SATDR y las demás variables. Se concluye que las políticas de transferencia tecnológica en el sector agropecuario no están articuladas con sus objetivos y que, al tener un efecto espacial, dichas políticas se deben aplicar en todo el territorio.

Palabras clave: Servicio de Asistencia Técnica Directa Rural, transferencia tecnológica, sector agropecuario.

Clasificación JEL: Q16, Q15.

Technology transfer policy of the agricultural sector in Colombia with a territorial approach

Abstract: This paper analyzes the technology transfer policy of the agricultural sector in Colombia. For this purpose, we chose the following variables from the National Agricultural Census (2014): multidimensional index of poverty, illiteracy and the Direct Rural Technical Assistance Service (SATDR). Subsequently, we calculated the Moran index to identify any potential spatial dependence among the variables and conducted a descriptive analysis of these, verifying the normality assumptions. Finally, in order to measure the degree of association between the variables, we computed the Kendall coefficient. We found that the SATDR variables, multidimensional poverty index, and illiteracy exhibit spatial dependence, as well as low association levels between the SATDR and the other variables. We conclude that technology transfer policies in the agricultural sector are not articulated with their objectives and, since they have a spatial effect, these policies must be applied throughout the territory.

Keywords: direct rural technical assistance service, technology transfer, agricultural sector.

JEL Classification: Q16, Q15.

Une approche territoriale de la politique de transfert de technologie du secteur agricole colombien

Résumé: Cet article analyse la politique de transfert de technologie du secteur agricole colombien. À partir du Recensement National de l'Agriculture (2014), nous avons choisi les variables suivantes: indice de pauvreté multidimensionnel, analphabétisme et service d'assistance technique rurale directe (SATDR). L'indice de Moran a été calculé, afin d'identifier la dépendance spatiale possible entre les variables, alors qu'une analyse descriptive a été faite, permettant de vérifier l'hypothèse de normalité. Le coefficient de Kendall a été ensuite calculé, afin de mesurer le degré d'association entre les variables. Nous montrons que les variables (indice de pauvreté multidimensionnel, analphabétisme et SATDR) ont une dépendance spatiale. Particulièrement, nous montrons qu'il existe des faibles niveaux d'association entre le SATDR et les autres variables. Nous concluons que les politiques de transfert de technologie dans le secteur agricole ne sont pas articulées avec leurs objectifs et que, ayant un effet spatial, ces politiques doivent être appliquées sur l'ensemble du territoire.

Mots-clés: service d'assistance technique rurale, transfert de technologie, secteur agricole.

Classification JEL: Q16, Q15.

Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial

Laura Gutiérrez, Camilo Calle y Gabriel Agudelo*

–Introducción. –I. Justificación. –II. Descripción de la investigación. –III. Marco teórico. –IV. Métodos de demostración. –V. Discusión. –Conclusiones. –Referencias.

doi: 10.17533/udea.le.n89a07

Primera versión recibida el 30 de septiembre de 2017; versión final aceptada el 8 de marzo de 2018

Introducción

La forma en la que el presente artículo se abordará exige una previa conceptualización, necesaria para la plena y homogénea comprensión de los procesos de transferencia tecnológica, la cual incluye varios elementos al tiempo: la verdad, la justificación y la creencia. Se entiende como *verdad* a las diferentes teorías y su respectiva comprobación. Éstas deben estar acompañadas de

* *Laura Patricia Gutiérrez Padierna*: administradora de la Estación Piscícola San José del Nus, Universidad de Antioquia. Dirección postal: calle 119a # 64bb-68. Medellín Colombia. Dirección electrónica: lauripa1318@gmail.com.

Camilo Alberto Calle Velásquez: profesor, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Candidato a Magister en Ciencias Animales. Grupo Biogénesis. Dirección postal: Carrera 75 # 65-87 bloque 46, oficina 114, Medellín, Colombia. Dirección electrónica: camicalle@gmail.com.

Gabriel Agudelo Viana: profesor, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia. Dirección postal: Calle 67 No. 53-108, bloque 13, oficina 415, Medellín Colombia. Dirección electrónica: gagudelo127@gmail.com.

Este trabajo hace parte de la tesis “Transferencia Tecnológica del Sector Agropecuario Colombiano, con Enfoque Territorial”, elaborada en la Maestría en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad de Antioquia.

una *justificación* suficiente para que puedan llegar a convertirse en *creencias* y, posteriormente, cuando sean aceptadas, poder convertirse en conocimiento. Como se puede observar, dichos elementos (verdad, justificación y creencia) interactúan entre sí para generar conocimiento (Hurtado, 2003; Platón, 1871). Una forma de reducir estos conceptos puede ser uniéndolos mediante fases, como se ve en la Tabla 1.

Tabla 1. *Definición de conocimiento y fases de la transferencia tecnológica*

| Tres elementos que componen el conocimiento (Platón, 1871) | Fases de la transferencia tecnológica (González, 2011) |
|--|--|
| Verdad | La creación de la tecnología La selección de tecnología |
| Justificación | La negociación |
| Creencia | La absorción o asimilación La adaptación La difusión Las mejoras e innovaciones |

Fuente: adaptado del *Manual de transferencia tecnológica y conocimiento* (González, 2011).

La transferencia de tecnología involucra muchos factores, entre ellos la adopción misma del conocimiento, saberes y técnicas; es decir que la tecnología no son únicamente equipos, máquinas o herramientas, es mucho más profunda. Con esta conceptualización clara se podrán buscar estrategias efectivas para garantizar una adecuada transferencia tecnológica y lograr el éxito en el proceso (González, 2011).

En la actualidad, el desarrollo de proyectos trae consigo el concepto de *transferencia* o *gestión de tecnología*, éstos buscan generar, transmitir y consolidar conocimientos que influyen en los resultados de la actividad humana productiva y, a su vez, generar factores diferenciadores en algún área específica (Lugo, 2009).

La determinación de los factores que afectan la transferencia tecnológica agropecuaria en Colombia, en un contexto de crecimiento económico y desarrollo humano, representa una necesidad latente para los procesos de planificación del territorio, promueve un crecimiento armónico del

sector agropecuario y resguarda la economía de cara a la resolución de los problemas sociales que afligen al país (Lugo, 2009; Banco Mundial, 2002).

El Estado colombiano es el encargado de garantizar los procesos de transferencia tecnológica a los pequeños y medianos productores del sector agropecuario. Esto lo hacía a través de la ley 607 del año 2000, la cual definió una estrategia nacional que buscaba garantizar el Servicio de Asistencia Técnica Directa Rural (SATDR) en Colombia, como mecanismo para mejorar las condiciones de vida de los productores agropecuarios. Con esta ley, el Estado delegó a los entes municipales dicha responsabilidad, y éstos, por medio de la formulación de proyectos, lograron la consecución de los recursos necesarios para ejecutar dichos planes, los cuales eran presentados mayoritariamente a entidades departamentales, regionales y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Posteriormente, en el Decreto 2980 de 2004 se reglamenta parcialmente la ley 607 de 2000, y se mencionan los Centros Provinciales de Transferencia Tecnológica y las Empresas Prestadoras de Servicios Agropecuarios (EPSAGROS) con la idea de mejorar las condiciones que garanticen un mejor SATDR. En el CENSO del 2014, pese a esto, se evidenció una realidad socioeconómica caracterizada por los altos niveles de pobreza y el aún persistente analfabetismo, el cual, unido a los bajos niveles de educación, generan un fenómeno que riñe con la idea de país planteado en las normas que regulan el SATDR. Esto, sumado a los factores socioeconómicos que hacen únicas a las regiones que conforman el territorio colombiano, genera la necesidad de replantear las políticas de desarrollo rural, que en los últimos años ha tenido un enfoque territorial. Este artículo pretende entonces enriquecer el conocimiento alrededor de las políticas de desarrollo agropecuario, mediante un discurso dialéctico y argumentativo.

Actualmente, en Colombia rigen la ley 1876 de 2017, por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria, y el decreto 464 de 2017, por medio del cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la agricultura campesina, comunitaria y familiar. Tanto en la ley como en el decreto se habla de cómo se debe regir la extensión agropecuaria y la asistencia técnica al área rural con enfoque territorial.

I. Justificación

El sector agropecuario colombiano es tan grande como diverso: posee alrededor de 43 millones de hectáreas, las cuales son equivalentes, aproximadamente, a unas 10 veces el área de Suiza; además, posee una oferta enorme de productos agropecuarios, (37 reportados en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, 2014-) los cuales provienen del sector rural colombiano para ser comercializados. Esta diversidad es solo una muestra de la complejidad que subyace en este sector. La violencia que, en años pasados fuera la principal limitante para el desarrollo de estrategias en cualquier zona del territorio del país es ahora una idea que intenta diluirse en los recuerdos de una guerra pasada. Esta coyuntura le ha permitido al gobierno actual, en uso de su soberanía y de sus poderes, diseñar estrategias con un enfoque territorial. Entre estas, llama la atención el Plan de Desarrollo Territorial (PDT) (Decreto 893, 2017) y sus normativa derivadas, como la ley 1876 y el decreto 646, ambos del 2017, los cuales constituyen una importante herramienta de planificación al involucrar el enfoque territorial como eje principal de su estrategia. Los PDT, formulados bajo la idea de que cada territorio tiene su propia realidad y que de ellos deben surgir las soluciones a las problemáticas que aquejan los territorios, buscan mejorar el bienestar de los habitantes (Departamento Nacional de Planeación -DPN-, 2016; Ley 1876, 2017; Decreto 893, 2017).

Pese al gran avance que en materia de planificación ha hecho el Gobierno actual, la enorme complejidad del fenómeno que constituye la transferencia tecnológica en el sector agropecuario y al dinamismo de este, exigen el desarrollo de herramientas que reflejen el comportamiento y la actividad socio-económica de los territorios, y permitan adaptarse a los entornos cambiantes y socioeconómicamente adversos.

Incorporar a las nuevas herramientas de planificación territorial modelos que estimen el impacto de los programas gubernamentales sobre las principales variables socioeconómicas podría permitir la priorización en la asignación de los recursos estatales a los planes, programas y proyectos ejecutados por las entidades territoriales, para lograr así optimizar los recursos invertidos en los planes de ordenamiento territorial y, a su vez, cumplir con las metas de los gobiernos de turno.

El ingente menester del Estado de lograr proyectos exitosos para su territorio trae consigo la necesidad latente de crear herramientas que permitan realizar una adecuada gestión de los planes, programas y proyectos y permitan la evaluación de todos aquellos impactos sobre las principales variables socioeconómicas del sector agropecuario colombiano.

Pese a que la transferencia tecnológica en el sector agropecuario se ha planteado como una estrategia para mejorar las condiciones no solo productivas sino también socioeconómicas de los campesinos, llama la atención las pocas evaluaciones de impacto que estos procesos poseen (DPN, 2016). Esto ha conllevado a la escasez de instrumentos de evaluación y seguimiento que, basados en estudios de impacto, permitan redireccionar y crear nuevos procesos de transferencia tecnológica (DPN, 2015).

Por otro lado, a pesar de estar identificados los factores que afectan el desarrollo rural, y de forma indirecta la transferencia tecnológica agropecuaria, aún se desconoce la relación entre estos últimos y las variables institucionales. Esto puede ser una explicación a la carencia de herramientas de gestión para la creación de políticas, programas y proyectos de transferencia tecnológica (Cáceres et al., 1997; Sili & Meiller, 2013). De igual forma, la poca asignación de recursos a los programas del sector agropecuario evidencia la poca relevancia que para los gobiernos de turno han tenido estos temas (Corpoica, 2015; Leibovich & Estrada, 2017).

II. Descripción de la investigación

A. Tipo de investigación

La presente investigación usa el método deductivo como principal aproximación al fenómeno de la transferencia tecnológica. Paralelamente, utiliza elementos de razonamiento abductivo para la selección de las variables y el planteamiento de las hipótesis, toda vez que la fuente de información (Censo Nacional Agropecuario del 2014) es ajena a los objetivos de la presente investigación, en términos coloquiales, no fue diseñado para demostrar las hipótesis de esta investigación.

B. Objetivo de la investigación

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar la dependencia espacial de las variables: *índice de pobreza multidimensional (IPM)*, *analfabetismo* y *Servicio de Asistencia Técnica Directa Rural (SATDR)*; igualmente, pretende demostrar la desarticulación de la última variable con las demás.

C. Hipótesis de la investigación

Para el logro de los objetivos de la presente investigación se debieron plantear dos hipótesis:

- Las variables *SATDR*, *analfabetismos* e *IPM* tienen una dependencia espacial, o sea que los resultados de estas variables en los distintos municipios de Colombia dependen de los resultados de sus vecinos. Esta hipótesis se contrastará con el Test de Moran, el cual tiene una hipótesis nula de que los resultados obtenidos no dependen de los vecinos.
- Las variables *SATDR*, *analfabetismos* e *IPM* tienen un bajo nivel de asociación entre ellas (menos del 50 %). Esta hipótesis se contrastará mediante el coeficiente *Tau* de Kendall.

D. Instrumentos de investigación

- El paquete estadístico utilizado para el procesamiento de los datos fue “R Project”.
- La hipótesis de dependencia espacial se contrastó mediante el Test de Moran, el cual, tiene una hipótesis nula de que los resultados obtenidos no dependen de los vecinos.
- La normalidad de las variables se contrastó mediante el Test de Shapiro Wilks.
- El nivel de asociación de las variables se calculó mediante el coeficiente *Tau* de Kendall.

III. Marco teórico

A. Información usada

La necesidad de tener sistemas de información que aporten datos suficientes, veraces y que sirvan para detectar relaciones entre variables socioeconómicas, productivas e institucionales representa una estrategia con mucha mayor efectividad que las diseñadas a partir de muestreos de tipo transversal, los cuales solo recogen la información de un momento exacto, mas no la dinámica temporal existente entre las variables. Pese a esto, el CENSO nacional agropecuario del 2014 suministró una gran cantidad de información que, aunque es de tipo transversal, da pistas valiosas para un acercamiento mayor al fenómeno del desarrollo agropecuario, ya que brinda una perspectiva multidimensional. Este CENSO alberga una gran cantidad de información de tipo productivo, institucional y socioeconómico, la cual podrá evidenciar relaciones de correlación o asociación y permitir, a su vez, evaluar las políticas de desarrollo agropecuario cuyos objetivos o principios estén relacionados o puedan ser representados con dichas variables.

B. Políticas de transferencia tecnológica en Colombia

[...] se requiere que la ciencia y la tecnología contribuyan de manera directa a la solución de los graves problemas que aquejan a la sociedad. La pobreza, la violencia, la baja calidad de la educación, la informalidad, el desempleo, entre otros, requieren soluciones autóctonas, toda vez que no coinciden con los temas de las agendas de los países desarrollados. He ahí el compromiso social de una comunidad científica nacional (Incubar Huila, 2005, p. 64).

Desde la ley 607 del 2000 ya se mencionaba como objetivo mejorar la competitividad del sector, y es en este sentido que la transferencia tecnológica cobra mayor relevancia en este análisis, ya que la estrategia que el Estado usa para garantizar la mejoría de la competitividad es el SATDR. Este mecanismo es solo una forma más de tantas que se puede emplear en los sistemas de transferencia tecnológica (Ley 607, 2000).

En el sector agropecuario colombiano, la transferencia tecnológica busca aportar al mejoramiento de los sistemas productivos haciéndolos sostenibles y que sirvan como impulso al desarrollo del sector, para así mejorar las condiciones sociales y económicas de las unidades productivas. Este proceso se lleva a cabo por medio de capacitaciones, charlas o asistencia técnica directa, las cuales pretenden mejorar la sostenibilidad de las unidades productivas en el tiempo. Estas actividades están a cargo del Estado, el cual delegó a los municipios, por medio de la ley 607 de 2000 y el decreto 464 de 2017, la responsabilidad de brindar el SATDR a los productores de las diferentes áreas agropecuarias (Corpoica, 2015).

Los mecanismos de transferencia tecnológica del sector agropecuario son liderados a través de las UMATA, Secretarías de Agricultura, Centros provinciales de gestión agroempresarial, Empresas prestadora de servicios de asistencia técnica, UMAGRO, PROA, u otra figura usada para brindar el SATDR (Corpoica, 2015; Ley 607, 2000). “Este proceso es de obligatorio cumplimiento por parte del estado y es ejecutado a través de programas y proyectos, los cuales buscan hacer un acompañamiento a los productores, con el fin de mejorar la competitividad de sus sistemas productivos” (Corpoica, 2015). Por medio de estas actividades se ha implementado la transferencia tecnológica en Colombia (Clavijo, 2008), cuyo objetivo ha sido la adopción de nuevos saberes y técnicas, y a su vez disminuir la pobreza y disparidades en los productores agropecuarios (Gamarra Vergara, 2007).

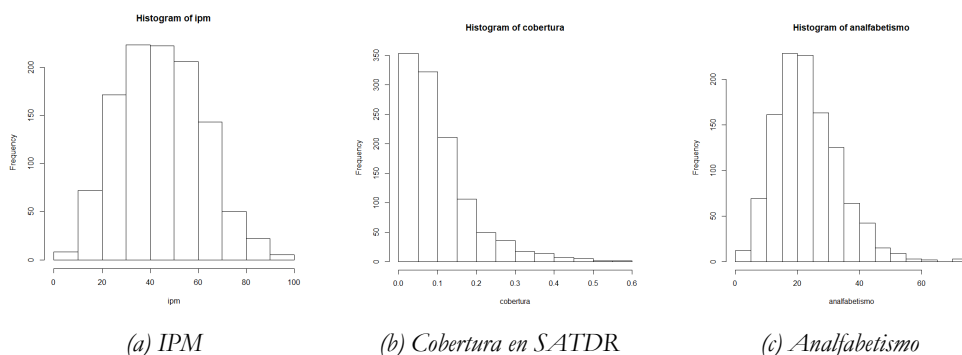
En este contexto, se entiende transferencia tecnológica, como “el movimiento de un valioso activo (conocimiento), que busca impactar siempre las condiciones socioeconómicas, que puede incluir tanto medios técnicos como el conocimiento asociado (saber hacer y experiencia), desde un proveedor (universidad, organismo de investigación, centro tecnológico, empresa, estado, entre otros), que adquiere la tecnología, hacia un receptor (generalmente empresa o productor), que recibe dicho conocimiento” (González, 2011, p. 21) (ver Tabla 1) éste es un proceso de carácter sistemático que involucra varios elementos indispensables para que sea exitoso. (DPN, 2015; Incubar Huila, 2005).

IV. Métodos de demostración

En el sector agropecuario colombiano los procesos de transferencia tecnológica buscan aportar al desarrollo del sector, para mejorar las condiciones sociales y económicas de las unidades productivas (Corpoica, 2015). Pese a la complejidad que reviste el fenómeno en cuestión, con el fin de abordarlo de una forma práctica, el presente artículo analizará las variables: *IPM*, *porcentaje de cobertura en el SATDR* y *porcentaje de analfabetismo*.

En el Gráfico 1 se puede observar que las variables tienden a ser normales, excepto el SATDR, la cual se ve sesgada a la derecha; pese a esto, las variables no tuvieron un comportamiento normal.

Gráfico 1. *Histogramas de distribución*



Fuente: DANE (2014).

Los procesos de transferencia tecnológica en Colombia son efectuados básicamente a través del SATDR y, combinados frecuentemente con la entrega de insumos, buscan mejorar la sostenibilidad en el tiempo de los sistemas productivos agropecuarios, teniendo como fin último disminuir la pobreza de los pobladores. Pese a los continuos intentos por mejorar el crecimiento del sector agropecuario mediante los subsidios directos, es evidente que dicha estrategia no ha tenido los resultados esperados, y esto se puede evidenciar en los altos índices de pobreza y las bajas coberturas en el SATDR (ver Tabla 2). De igual forma, la gran variabilidad en estos indicadores para el

analfabetismo, la pobreza y los SATDR, respectivamente (44 %, 38 %, 85 %), evidencian de nuevo que la estrategia usada durante años para disminuir la pobreza mediante la transferencia tecnológica en el sector rural colombiano no ha funcionado como se esperaba.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

| Variable | Media | Desviación | Coficiente de variación | Mínimo | Máximo |
|------------------------|-------|------------|-------------------------|--------|--------|
| Analfabetismo (%) | 23,21 | 10,30 | 44,37 % | 1,3 | 75,0 |
| IPM (%) | 44,48 | 17,02 | 38,27 % | 0 | 94,3 |
| Cobertura de SATDR (%) | 10,21 | 8,68 | 85,01 % | 0 | 56,3 |

Fuente: DANE (2014).

En la Gráfico 1, se puede ver como el SATDR tiene niveles muy bajos: 352 municipios con coberturas inferiores al 5 % y solo dos municipios con coberturas por encima del 50 %. Estos resultados evidencian la ineffectividad del SATDR en Colombia. De igual forma, el nivel de analfabetismo en el campo es alto, tiene gran variabilidad (44,37 % de coeficiente de variación, como se ve en la Tabla 2 y presenta municipios con niveles mínimos de 1,3 %, mientras otros presentan niveles que rondan el 75 %. Así mismo, el índice de pobreza multidimensional posee gran variabilidad en el campo colombiano, ya que existen 27 municipios que superan el 80 % de pobreza, mientras que solo 6 municipios tienen menos del 10 %. Estos resultados indican que la transferencia tecnológica es un fenómeno que reviste una complejidad que puede ser relacionada con la heterogeneidad cultural, geográfica y política del territorio colombiano.

A. Análisis espacial de las variables

La relación existente entre los factores que afectan la transferencia tecnológica ha sido reportada por diversas instituciones y leyes (Decreto 893, 2017; RIMISP, 2014; Ley 1776, 2016; DPN, 2016); sin embargo, son escasos los análisis espaciales de dichas variables.

En la Tabla 3 se puede ver cómo las variables *IPM*, *cobertura en SATDR* y *porcentaje de analfabetismo* tienen un efecto espacial en Colombia, esto indica que los valores de estas variables no están distribuidos aleatoriamente dentro del territorio sino que, por el contrario, sus valores dependen de los valores que tomen sus vecinos (Moran, 1950). Estos resultados plantean la necesidad de desarrollar e implementar políticas de desarrollo rural con enfoque territorial, ya que nos dan a entender que el éxito de dichas políticas¹ depende de variables o factores supramunicipales.

Tabla 3. Test de Moran

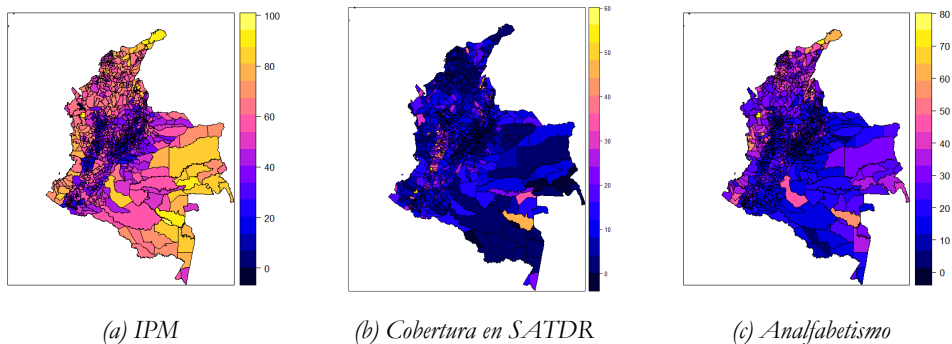
| Variable | Estadístico de Moran | Varianza | Desviación estándar del estadístico de Moran | Valor p |
|-----------------|----------------------|-----------|--|-----------|
| IPM | 0,66263 | 0,0003174 | 37,242 | < 2,2e-16 |
| Analfabetismo | 0,65877 | 0,0003169 | 37,055 | < 2,2e-16 |
| Cobertura SATDR | 0,41688 | 0,0003162 | 23,493 | < 2,2e-16 |

Fuente: elaboración propia.

En el Gráfico 2 se puede ver cómo los bajos niveles de pobreza en Colombia tienden a concentrarse en las zonas montañosas e, igualmente, los distintos niveles de cobertura en SATDR tienden a concentrarse en zonas específicas del territorio colombiano. Por otro lado, los niveles más altos de analfabetismo se encuentran en la periferia del país.

¹ Entiéndase éxito como valores bajos de pobreza y analfabetismo y valores altos en el SATDR.

Grafico 2. *IPM, cobertura en SATDR y analfabetismo en Colombia*



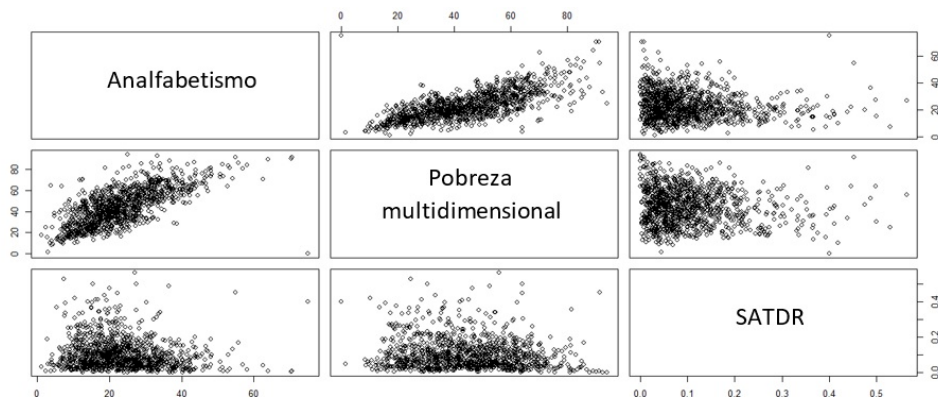
Fuente: DANE (2014).

B. Análisis de asociación entre las variables

Luego de ser identificado el efecto espacial de algunas de las variables relacionadas con la transferencia tecnológica, queda por identificar las relaciones entre estas mismas variables, con el fin de crear un insumo que permita evaluar el impacto real de las políticas de transferencia tecnológica en Colombia. Para este análisis, se evaluaron de una manera práctica las relaciones de asociación existentes entre las variables de estudio, mediante gráficos de dispersión y coeficientes de concordancia de Kendall (dada la falta normalidad de las variables) (Morillas, 2015).

El Gráfico 3 evidencia la poca relación existente entre el *SATDR* y los niveles de *pobreza* y *analfabetismo*; mientras que la relación entre las variables *analfabetismo* e *IPM* parece ser más fuerte.

La necesidad de comprender con profundidad y rigurosidad el nivel de asociación entre las variables analizadas implica verificar el supuesto estadístico de normalidad. La Tabla 4 muestra que las variables no se comportan de forma normal, por lo que el método de asociación a usar será el coeficiente *tau* de concordancia de Kendall (Morillas, 2015).

Gráfico 3. *Dispersión del IMP, la cobertura en SATDR y el analfabetismo*

Fuente: DANE, 2014.

Tabla 4. *Pruebas de Shapiro Wilks*

| Variable | W | Valor p |
|--------------------|---------|----------|
| IPM | 0,99037 | 1,07e-03 |
| Analfabetismo | 0,96327 | 3,50e-13 |
| Cobertura en SATDR | 0,84767 | 2,2e-16 |

Fuente: elaboración propia.

El test de Shapiro Wilks tiene como hipótesis nula que los datos provienen de una población que se distribuye de forma normal. Como se puede ver, en la Tabla 4 las variables *IPM*, *analfabetismo* y *cobertura en SATDR* tuvieron valores de P inferiores a 0,05, por lo que no se puede afirmar que estos datos provienen de una población que se distribuye de forma normal (Morillas, 2015).

Por otro lado, en la Tabla 5, se pueden ver los coeficientes *tau* de concordancia de Kendall entre las variables analizadas. Estos resultados indican que el grado de asociación entre el *SATDR* y *el analfabetismo* y *el IPM* son bajos (-0,095 y 0,0499), respectivamente, mientras que el nivel de asociación entre el analfabetismo y la pobreza resultó ser más alto (0,52).

Tabla 5. Coeficientes de Kendall

| Variable | Analfabetismo | IPM | Cobertura en SATDR |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Analfabetismo | | p-value < 2,2e-16, 0,5202 | p-value = 2,016e-06, tau: -0,095 |
| IPM | p-value < 2,2e-16, 0,520 | | p value: 0,0145, tau: -0,049 |
| Cobertura en SATDR | p-value = 2,016e-06, tau: -0,095 | p value: 0,0145, tau: -0,049 | |

Fuente: elaboración propia.

El coeficiente *Tau* de Kendall mide el nivel de asociación entre dos variables que no se distribuyen de forma normal. En la Tabla 5 se pueden ver los coeficientes de *Tau* de Kendall y su significancia estadística.

Los resultados de los coeficientes de Kendall indican que existe concordancia entre las variables *SATDR* y el *IPM*; sin embargo, pese a ser altamente significativas, el grado de concordancia es muy bajo (0,049). Este resultado sugiere que las políticas de transferencia tecnológica tienen una baja relación con los índices de pobreza; además, evidencian la profunda desarticulación existente entre los programas y proyectos que ofrece el Estado y el impacto que éstos deban tener sobre la pobreza en los territorios. De igual forma, la baja concordancia entre las variables *analfabetismo* y *SATDR* sugiere que los programas y proyectos que ofrecen *SATDR* no se han diseñado de acuerdo con los niveles de analfabetismo de cada municipio. Este resultado puede explicar, en parte, el hecho de que algunos proyectos del *SATDR* sean exitosos en unas regiones y en otras no.

V. Discusión

El Estado, por medio del PDT, emplea un enfoque territorial que cual busca brindar a una región específica las estrategias particulares para la solución de los problemas locales y para el mejoramiento de las condiciones sociales y económicas (RIMISP, 2014). Esta iniciativa constituye un gran avance, toda vez que las políticas de desarrollo rural carecían de instrumentos que

operativizaran el espíritu de las normas que regulan el SATDR. Sin embargo, pese a este gran avance en las políticas de desarrollo rural, la visión que se tiene del enfoque territorial resulta ser parcial, ya que las variables que pueden explicar la transferencia tecnológica y el desarrollo rural (como *IPM*, *los SATDR*, *el analfabetismo*, entre otras) poseen un efecto espacial; ósea, que el resultado de las políticas que tienden a disminuir la pobreza, dependen, no solamente de la ejecución de dichas políticas dentro de cada municipio, sino también de la ejecución de estas mismas políticas por parte de los municipios vecinos (ver Tabla 2). Por lo tanto, cuando en el decreto 893 de 2017 se menciona que: “[...] de conformidad con lo previsto en el punto 1.2.2. del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera², la transformación estructural del campo deberá cobijar la totalidad de las zonas rurales del país. Sin embargo, se convino priorizar las zonas más necesitadas y urgidas [...]” (Decreto 893, 2017), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural está definiendo implícitamente un umbral mínimo que deberán cumplir los municipios para acceder a los beneficios que esta política plantea. Lo anterior podría desvirtuar y poner en riesgo dichas políticas, ya que existirán municipios “beneficiados” que además posean vecinos que, a pesar de tener niveles también bajos de asistencia técnica o niveles altos de pobreza (efecto espacial), no hayan logrado este “umbral” de selección. Así pues, esta estrategia podría traer consigo problemas de desplazamiento de comunidades en busca de dichos beneficios o de transferencia de beneficiarios del programa de un municipio a otro; igualmente, se podría llegar a procesos de inequidad y desigualdad, dependiendo del nivel de éxito de dichas políticas.

La medición de la transferencia tecnológica, al ser un fenómeno complejo, implica hacer análisis más detallados de las relaciones existentes entre las variables. Esta necesidad trae consigo un reto logístico, el cual se constituye, básicamente, en la toma de los datos en las cantidades suficientes y con la calidad óptima. En este sentido los censos se constituyen en un instrumento

² El objetivo del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera es “lograr la transformación estructural y la equidad del campo; la protección de la riqueza multiétnica y pluricultural; el desarrollo de la economía campesina y la integración de las regiones abandonadas; hacer del campo colombiano un escenario de reconciliación en el que se trabaja por un propósito común que es la construcción del bien supremo de la paz” (Decreto 893, 2017).

que debe replicarse como política pública y tener una regularidad tal que permita detectar los cambios sustanciales que se dan en el sector agropecuario, para así poder tomar medidas preventivas o diseñar estrategias que atiendan los problemas que se deriven de estos cambios.

Este artículo evidencia la necesidad de diseñar una herramienta para la operativización de las políticas con enfoque territorial que buscan aumentar el desarrollo socioeconómico de los habitantes rurales de los distintos territorios del país, sin distinción alguna entre estos.

Conclusiones

Las variables: *IPM*, *analfabetismo*, y *SATDR* presentaron una dependencia espacial, lo que sugiere que la aplicación de políticas con enfoque territorial debe ser un proceso global que abarque todo el territorio afectado por la problemática.

De otra parte, las relaciones entre estas tres variables también evidencian la poca articulación de los procesos de transferencia tecnológica con los propósitos de las leyes que los regulan. Esto puede ser causado principalmente por los bajos niveles de cobertura en el servicio y por el poco impacto de los planes, programas y proyectos ejecutados en el marco del SATDR.

Finalmente, los niveles de asociación entre las variables *IPM* y *analfabetismo* y su dependencia espacial sugieren que la transferencia tecnológica es un fenómeno que abarca gran cantidad de variables y factores socioeconómicos, por lo que es necesario hacer estudios más exhaustivos que aborden el fenómeno desde una perspectiva más holística.

Referencias

- BANCO MUNDIAL (2002). *Llegando a los pobres de las zonas rurales. Estrategia de Desarrollo Rural para América Latina y el Caribe*. Washington: Autor. Recuperado de: http://r1.ufrj.br/geac/portal/wp-content/uploads/2012/03/BIRD-llegando_a_los_pobres2002.pdf (3 de julio de 2017).
- CÁCERES, Daniel; SILVETTI, Felicitas; SOTO, Gustavo & REBOLLEDO, Walter (1997). “La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores”, *Agro Sur*, Vol. 25, No. 2, pp. 123-135.
- CLAVIJO, Neidy (2008). *De la transferencia de paquetes tecnológicos con pequeños productores agrícolas*. Recuperado de: <https://isfcolombia.unian-des.edu.co/images/documentos/9dejulioclavijo.pdf> (5 de julio de 2017).
- CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD (s.f.). *Competitividad del sector agropecuario colombiano*. Recuperado de: <https://compite.com.co/wp-content/uploads/2017/05/208Agro.pdf> (14 de julio de 2017).
- CORPOICA (2015). *Misión para la transformación del campo. Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario*. Recuperado de: <https://goo.gl/5SaS2w> (30 de junio de 2017).
- DECRETO No. 893, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia, 28 de mayo de 2017. Recuperado de: [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 893 DEL 28 DE MAYO DE 2017.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20893%20DEL%2028%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf) (19 de septiembre de 2017).
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE) (2014). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014> (17 de septiembre de 2017).
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DPN) (2015). “Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2015-2025”, *Documento Conpes 04/12/2015*. Recuperado de: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/conpes-borrador-cti.pdf> (12 de septiembre de 2017).

Gutiérrez, Calle y Agudelo: Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario...

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DPN) (2016). *Los Planes de Desarrollo Territoriales como un Instrumento de Construcción de Paz*. Recuperado de: <https://goo.gl/78KYdr> (4 de agosto de 2017).

GAMARRA VERGARA, José R. (2007). “Pobreza rural y transferencia de tecnología en la Costa Caribe”, *Documentos de trabajo sobre Economía Regional*, No. 89. Banco de la República, Colombia. Recuperado de: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-89.pdf (13 de julio de 2017).

GONZÁLEZ SABATER, Javier (2011). *Manual transferencia de tecnología y conocimiento Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*. Recuperado de: <https://goo.gl/kuqZFm> (13 de junio de 2017).

HURTADO, Guillermo (2003). “¿Saber sin verdad? Objeciones a un argumento de Villoro”, *Critica, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, Vol. 35, No. 103, pp. 121-134.

INCUBAR HUILA (2005). *Módulo de Gestión Tecnológica en la Cultura Empresarial ‘Transversalidad Explícita’*. Recuperado de: <http://huila.gov.co/documentos/M/ModuloGestionTecnologica.pdf> (6 de noviembre de 2016).

LEY No. 607, Congreso de Colombia, Bogotá, Colombia, 2 de agosto de 2000. Recuperado de: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20607%20de%202000.pdf> (12 de julio de 2017).

LEY No. 1776. Congreso de Colombia, Bogotá, Colombia, 29 de enero de 2016.

LEY No. 1876, Congreso de Colombia, Bogotá, Colombia, 29 de diciembre de 2017.

LUGO PEREA, Leyson Jimmy (2009). *Análisis del Servicio de Asistencia Técnica ejecutado por la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria –Umata–, (Periodo 1998-2007) En el municipio de Florencia, Caquetá*. Tesis para optar al título Magíster en Desarrollo Rural,

- Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis16.pdf> (22 de julio de 2017).
- MORÁN, P. A. P. (1950). “Notes on Continuous Stochastic Phenomena”, *Biometrika*, Vol. 37, No. 1-2, pp. 17-23.
- MORILLAS, Antonio (2015). *Contrastes no paramétricos (I)*. Recuperado de: <http://webpersonal.uma.es/MORILLAS/CNOPARAI.pdf> (30 de septiembre de 2017).
- PLATÓN (1871). de Azcárate, Patricio (traductor). “Teeteto, Diálogos” en *Obras completas de Platón, Tomo III*. Madrid: Medina y Navarro. Recuperado de: <http://www.filosofia.org/cla/pla/img/azf03145.pdf> (11 de junio de 2017).
- R CORE TEAM (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Recuperado de: <https://www.R-project.org/> (3 de septiembre de 2017).
- RESOLUCIÓN No. 464, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia, 29 de diciembre de 2017.
- RIMISP-CENTRO LATINOAMERICANO PARA EL DESARROLLO RURAL (2014). *Estrategia de Implementación del Programa de Desarrollo Rural Integral con Enfoque Territorial*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- SILI, Marcelo & MEILLER, Andrés (2013). “Factores de cambio y desarrollo rural. La experiencia argentina”, *Nexos Economía y Desarrollo*. Recuperado de: <http://marcelosili.com/wp-content/uploads/2017/07/Factores-de-cambio-y-desarrollo-rural.pdf> (3 de septiembre de 2017).