

Las redes de innovación agrícola. Una vía para el desarrollo productivo y sostenible en Cuba

Eliany de la C. Zorio González¹ & Annia Martínez Massip²

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6163-6198>, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Dirección de Marxismo-Leninismo e Historia, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, ²ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8137-0027>, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Departamento de Sociología, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Citación: Zorio González, E. de la C., & Martínez Massip, A. (2019). Las redes de innovación agrícola. Una vía para el desarrollo productivo y sostenible en Cuba. *Agrisost*, 25(3), 1–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10195097>

Recibido: 2 abril 2019

Aceptado: 15 septiembre 2019

Publicado: 15 octubre 2019

Financiamiento: no se declara.

Conflictos de interés: no se declaran conflictos de interés.

Correo electrónico: ezorio@uclv.cu

Resumen

Contexto: Las redes de innovación agrícola posibilitan el desarrollo de cualquier sociedad. Éstas contribuyen a la seguridad alimentaria y al desarrollo sostenible de la agricultura en el país. Sin embargo, en Cuba, las investigaciones sociológicas en este sentido aún son escasas.

Objetivo: Analizar las redes de innovación agrícola entre los productores de granos en el municipio de Yaguajay de la provincia de Sancti Spíritus.

Métodos: Se emplea el Análisis de Redes Sociales (ARS) desde la convergencia metodológica de lo cuantitativo y lo cualitativo que incluye la observación, la entrevista, la encuesta y el uso de software Ucinet para visualizar relacionamientos. Con un muestreo dirigido se seleccionaron 28 productores innovadores de grano en el municipio de Yaguajay, obtenidos por la triangulación de la información de las instituciones y por criterios de intencionalidad.

Resultados: Se evidencian las desigualdades en las redes de innovación agrícola mediante la ausencia de mujeres ego y jóvenes, así como la existencia de una red con desigualdades etarias y de territorialidad.

Conclusiones: Las redes de innovación agrícola en la producción de granos reflejan bajo grado de centralidad femenina y juvenil. El nivel de innovación es exiguo por la débil cultura de la innovación en los criterios institucionales y de los productores. Se muestran redes poco densas que expresan escasos vínculos entre los productores, poca difusión de innovaciones y carencia de redes efectiva y extendida. En este sentido, es débil la conectividad de las redes de innovación agrícola lo cual limita el desarrollo y sostenibilidad de la productividad agrícola.

Palabras clave: redes, innovación, productividad.

Networks of Agricultural Innovation, A Way of Productive and Sustainable Development in Cuba

Abstract

Context: The networks of agricultural innovation ensure the development of any society. They contribute to food safety and sustainable development of a country's agriculture. However, in Cuba, sociological research is still insufficient in that sense.

Aim: To analyze the networks of agricultural innovation among grain farmers in the municipality of Yaguajay, province of Sancti Spiritus.

Methods: The analysis of social networks (SNA), based on a methodological convergence of qualitative and quantitative aspects, including observation, interviews, surveys, and the utilization of software UCINET to visualize the relationships. Following directed screening, 28 grain farmer-innovators in the municipality of Yaguajay were selected by triangulation of information collected from several institutions, and criteria for intentionality.

Results: Inequalities were observed in the networks of agricultural innovation, since no women or youngsters were part of them. The networks also were discriminatory in terms of age and territoriality.

Conclusions: The networks of agricultural innovation in grain production show a low degree of female and youth centrality. The innovation level is scanty due to the weak culture of innovation in institutional and farmer criteria. The networks are barely thick, with few links among farmers, little diffusion of innovation, and lack of effective and extended networks. In that sense, the connectivity of agricultural innovation networks is weak, thus limiting the development and sustainability of agricultural productivity.

Key words: networks, innovation, productivity.

Introducción

El ser humano se ha desarrollado en constante interacción a través de vínculos expresados en grupos, instituciones, organizaciones o redes. Las redes están presentes en las relaciones personales, laborales, vecinales, entre otros espacios que conforman la sociedad. Sin embargo, el concepto de redes sociales se asocia con el uso de algunas herramientas interactivas de internet como Facebook, Twitter, entre otros; y se limita su utilidad y significado para las Ciencias Sociales. Desde la Sociología se refiere a agrupaciones de individuos, relaciones sociales entre quienes componen la red; expresan las relaciones y conexiones entre elementos.

En América Latina se trabajan con mayor frecuencia las redes sociales en campos como la migración, la familia y las organizaciones laborales; son escasas las investigaciones articuladas al medio rural o al componente agrario, excepto: *Estrategia metodológica para la construcción de redes comunitarias agrícolas en pro del desarrollo local. Caso: productores de plátano del Sur del lago de Maracaibo, Venezuela* (Delgado, 2003) y *Análisis de Redes Sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola* (Monge & Hartwich, 2008) que pretende contribuir a un mayor acercamiento entre las distintas tradiciones de análisis de la innovación agrícola, considera los efectos de los vínculos del productor con diversos actores relevantes para sus decisiones sobre el volumen o intensidad de adopción y pone atención particular a la interacción del productor con los agentes externos (vendedores de insumos, compradores de producto, extensionistas, etc.).

Otras investigaciones más actuales se refieren al análisis dinámico de redes en la difusión de innovaciones agrícola, a la gestión de la innovación en cabras criollas, al desarrollo del Análisis de Redes Sociales (ARS) desde el punto de vista bibliográfico en países como Colombia y Chile o como herramienta para el análisis y comprensión de los procesos de innovación (Díaz et al., 2013; Flores et al., 2014; Palacio & Vélez, 2014; Aguilar, Olvera, González et al., 2017).

La evolución de las investigaciones sobre Análisis de Redes Sociales (ARS) e innovación agrícola en América Latina y en Cuba muestran la exigüidad de estudios en la temática. Ante el nuevo contexto económico mundial, se presenta hoy en día la necesidad y la oportunidad de avanzar en el desarrollo; apuntando a la transformación productiva a través del impulso del área de la ciencia, tecnología e innovación para superar las profundas y persistentes

brechas en términos de equidad y productividad. En este sentido, el estudio sobre redes de innovación agrícola constituye una tarea pendiente para los investigadores cubanos.

En la política económica y social cubana se propone la aplicación de una gestión integral orientada al incremento de la producción de alimentos y la salud animal.¹ Sin embargo, son pocos los estudios precedentes vinculados a la innovación en el ámbito rural o desde un enfoque sociológico, excepto: la tesis de diploma de Smith (2005), cuya síntesis reside en la influencia de las redes migratorias en la estructura de las decisiones de migrar por los jóvenes rurales y en la promoción y dirección de los flujos totales de inmigrantes entre Belice y EUA. La tesis de doctorado de Tamayo (2012), hace énfasis en el consumo de los bienes y servicios de las artes plásticas, enfocado desde la estructura-acción para cuya comprensión se emplea el ARS. Rodríguez (2015) estudia el intercambio y la interacción entre los productores agropecuarios en el municipio de Camajuaní y el funcionamiento del Movimiento Agroecológico «Campesino a campesino» en dicho municipio.

También constituyen antecedentes de la investigación el estudio de Martínez & Pérez (2016) sobre innovación agropecuaria, la tesis de Velázquez (2017) que analiza las redes tecno-económicas de las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) de Camajuaní dirigidas al sector turístico, la tesis de Zorio (2018) que analiza las redes de innovación agrícola entre los productores de granos en el municipio de Yaguajay, la tesis de Pérez (2018) que analiza las redes de innovación agrícola entre los productores de cultivos varios de Cabaiguán y la tesis de doctorado de Martínez (2018) que determina las potencialidades y limitantes de las redes de difusión de la innovación agropecuaria en las CCS del municipio de Camajuaní.

La provincia de Sancti Spíritus tiene altos logros a nivel nacional por los rendimientos en la agricultura, y el municipio de Yaguajay contribuye con más del 34% de la producción total de frijol común de la provincia y tiene un rendimiento de 1,2 toneladas por hectáreas (t/ha) en la producción de granos en un área a sembrar de 7838,4 ha (ONEI, 2016). Además, el municipio ha sido beneficiado en la ciencia y la técnica mediante la incidencia de proyectos que han favorecido a los productores con capacitaciones,

¹Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba 2011. Decreto-Ley No. 323 “De las entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación” en la Gaceta Oficial de la República de Cuba, 29 agosto 2014

insumos y maquinarias que contribuyen al fortalecimiento de la producción de granos en el territorio.

El estudio de la innovación agrícola desde un enfoque reticular constituye una línea de investigación novedosa para la sociología agraria. En la lógica del sector agrícola se puede incluir la innovación para lograr productividad y calidad al adoptar nuevas tecnologías y las redes para analizar la conectividad entre los productores y de estos con otros actores clave en los procesos de innovación. Además, se analiza el funcionamiento de tres Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) del municipio de Yaguajay, teniendo en cuenta los principios de la Alianza Internacional de Cooperativas (ACI) esencialmente el principio de cooperación entre cooperativas. En este sentido, se fortalece la difusión de las innovaciones en el territorio y se potencia la productividad y seguridad alimentaria en el país. También permite a las instituciones organizar y diseñar mejor sus acciones en función de la ciencia, la técnica y la innovación. De esa manera, se garantiza el desarrollo no solo agrario, económico, sino además rural, local y territorial.

Es por ello que esta investigación propone analizar las redes de innovación agrícola entre los productores de granos en el municipio de Yaguajay de la provincia de Sancti Spíritus. En este sentido, se tienen en cuenta la densidad y la cercanía de las conexiones en las redes, las relaciones de poder desde el nivel de conectividad, la centralidad de las redes, la forma de relacionarse los productores, la información que difunden, el grado de intermediación, las desigualdades de género y de edad, entre otros elementos.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en el municipio de Yaguajay de la provincia Sancti Spíritus. Se seleccionó por los altos rendimientos en la producción de granos y porque ha sido beneficiado en la ciencia y la técnica a partir de proyectos como Agrocadenas², Palma³ y otras iniciativas dirigidas por el gobierno municipal que contribuyen al desarrollo de las innovaciones agrícolas. Las principales cooperativas en la producción de granos son la CCS Juan Darías, la CCS Gelacio Cid y la CCS Felino Rodríguez.

Población y muestra

La población del estudio consiste en 44 productores innovadores, de esta, 28 (63.64 %) productores innovadores de granos conforman la muestra. El

²Programa de apoyo al fortalecimiento de cadenas agroalimentarias a nivel local. Es un proyecto de asociación de productores locales para estimular la producción de semilla en el municipio, donde se aportan tecnologías para lograr estos propósitos y capacitación.

³Programa de apoyo local a la modernización agropecuaria en Cuba. Es un proyecto que ha beneficiado a los productores de granos en insumos, tecnologías y capacitación para la seguridad y soberanía alimentaria del territorio.

muestreo entonces se establece a partir de criterios de intencionalidad.⁴

Identificación de productores

Para identificar a los productores innovadores del municipio se triangularon los criterios⁵ de las instituciones municipales de Yaguajay: la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la Empresa Agropecuaria “Obdulio Morales”, la Empresa Agroindustrial de Granos “Valle de Caonao”, el Centro de reproducción de entomófagos y entomopatógenos (CREE), el Centro Universitario Municipal “Simón Bolívar” (CUM), y la Delegación Municipal de la Agricultura⁶.

Se emplea la observación estructurada con el objetivo de observar los tipos de innovaciones agrícolas, recursos materiales y los vínculos a partir de la difusión de las innovaciones agrícolas entre los productores desde diversos espacios sociales como fincas, asambleas de las CCS y talleres de capacitación.

Identificación de redes efectiva y extendida

Se aplica la encuesta a 28 productores para identificar la red efectiva y extendida, la conectividad con los egos en el municipio, así como los datos generales de los productores. La encuesta contiene 13 preguntas que incluyen los tipos de innovación agrícola difundidas, adoptadas y creadas por los productores y los resultados que traen consigo; además facilita la formación y el análisis de los grafos.

Se utiliza la entrevista semiestructurada a informantes claves de las instituciones con un total de 13 preguntas. De forma general para reconocer a los productores innovadores del municipio, el estado de las innovaciones en el territorio en los últimos cuatro años y para caracterizar la muestra de acuerdo al nivel alcanzado en los procesos de innovación, productividad agrícola y alcance de las redes de innovación agrícola en el municipio de Yaguajay.

Técnica Bola de nieve: con la finalidad fundamental de indagar sobre las particularidades de los vínculos entre los egos y la red efectiva a partir de la innovación agrícola.

Software utilizado

⁴Los criterios de intencionalidad son: participación en Fórum de Ciencia y Técnica; presencia de, al menos, una práctica innovadora en la línea de producción; accesibilidad al productor; y estabilidad en destacables rendimientos productivos en granos.

⁵Los criterios generales que aplicaron para identificar a los productores innovadores agrícolas son: participación en proyectos de innovación, en Fórum de Ciencia y Técnica, por ser altamente productivos y beneficiados con insumos y tecnologías por los proyectos Agrocadenas y Palma.

⁶Fueron seleccionadas estas instituciones por el objeto social y experiencia, vinculado a un carácter social y científico de la innovación agrícola y por vincularse al sector campesino desde una posición de investigación, capacitación y asesoría.

Net-Draw que se emplea conjuntamente con el software UCINET 6. 85 para graficar y calcular las medidas de análisis de las redes de innovación en la producción de granos y para la interpretación y el análisis de las relaciones entre los actores que conforman las redes de innovación en la producción de granos del municipio de Yaguajay.

Resultados y discusión

El análisis de las redes sociales tiene un amplio campo de estudio desde la biología, la educación, la economía, entre otros. En el campo de la agricultura también es aplicable, sobre todo desde la ciencia, la innovación y la tecnología.

La innovación está presente en cualquier sector, es un proceso de enorme transversalidad, pues incluye los procesos económicos, sociales, culturales, educativos, tecnológicos, la producción de bienes y servicios, además de un desafío a la creatividad, al cambio y de igual manera se puede incluir en la agricultura. Conocer el grado de novedad permite identificar a quienes desarrollan innovaciones y a quienes las adoptan, examinar patrones de difusión e identificar a los líderes y a los seguidores. La innovación es fundamental para el crecimiento tanto de la producción como de la productividad. Es por ello que su estudio no es ajeno en el desarrollo y la sostenibilidad de la agricultura. No obstante, su estudio en este terreno ha sido escaso y esto también se debe a las insuficientes investigaciones que agrupan los conceptos de redes y de innovación en el ámbito agrícola.

Caracterización del municipio de Yaguajay

El municipio de Yaguajay se funda en enero de 1879. Se encuentra ubicado en la provincia de Sancti Spíritus, posee una extensión superficial de 1 055.57 km² y una población de 55509 habitantes distribuidos en 14 consejos populares que abarcan zonas urbanas y rurales (ONEI, 2016). Limita al sureste con la provincia deiego de Ávila, al suroeste con la provincia de Villa Clara y al norte con el océano Atlántico; al sur con los municipios de Cabaiguán y Taguasco de la propia provincia.

Yaguajay cuenta con 40 organizaciones de base las cuales son 30 CCS y 10 Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA). El objeto social del municipio es la producción de cultivos varios, destacándose específicamente la producción de granos (maíz tierno, maíz seco, frijol y garbanzo), además se muestran buenos resultados en la entrega de leche y de carne vacuna y porcina.

Las principales variedades de granos sembradas en las cooperativas son: el maíz transgénico y los frijoles Negros: BAT 304, CC 25-9 N, Liliana, Tomeguín 93, Cul-156, Milagro villareño, CUEFIG-48, Rojos: Delicias 364, Buenaventura, CC 25-9 R y CUEFIG-

110 y Blancos: Quivicán, CUEFIG-145 y Aluvias españolas.

El polo productivo mayor aportador del grano en el municipio se encuentra enclavado en la parte sur del territorio, aproximadamente a 42 Km de la cabecera municipal con una extensión de 1042 Km². Se encuentra además la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Acopio, la planta de Secado, Beneficio y Empaque, única industria de su tipo en el país y las tres CCS de mayor rendimiento en la producción de granos del municipio: la CCS Juan Darías García, la CCS Felino Rodríguez Delgado y la CCS Gelacio Cid López

La concentración de la productividad, los recursos y las innovaciones se muestra en las localidades que conforman el polo productivo granero del municipio de Yaguajay: San José, Jarahueca, Rancho Chico, Iguará, Itabo y La Lolita, no trasciende los límites, no es extensivo a otras localidades, lo que denota una desproporcionalidad de las innovaciones en el territorio.

Caracterización de las redes de innovación agrícola del municipio de Yaguajay

Dentro de los elementos esenciales de la innovación se destacan los insumos necesarios para producir, adoptar y difundir el conocimiento y los resultados en el proceso de producción. No basta solo con producir e implementar determinada innovación, sino que es una necesidad difundirla para extender la productividad a otros espacios. En este proceso las redes contribuyen de manera útil y decisiva. Una red de innovación es una herramienta de cambio social cuya principal finalidad es promover el desarrollo tecnológico, a través de la creación, generación y difusión de conocimiento (Polo 2013). Esta investigación permite articular los conceptos fundamentales del ARS para analizar la conectividad de las redes de innovación agrícola entre los productores de granos del municipio de Yaguajay.

Densidad

La densidad, básicamente, es una medida del número de vínculos existentes en la red, presentados como una proporción del número de vínculos posibles (Aguilar, Martínez & Aguilar, 2017). En la producción de granos en el municipio de Yaguajay se muestra en un 13% lo que expresa que es baja en comparación con la cantidad de lazos posibles. La conectividad se caracteriza por la escasa red extendida, los productores egos transmiten a dos o más productores (Fig. 1) excepto Francisco, José M. y Miguel que transmiten solamente a un productor. La capacidad que tienen los productores de formar vínculos con otros productores es limitada.

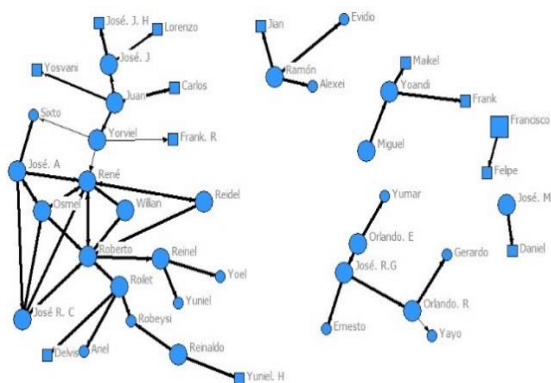


Fig. 1 Grafo de redes de innovación agrícola de productores de granos en el municipio Yaguajay

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de investigación.

Nota: El azul es masculino. La figura grande es ego y la pequeña es red efectiva. La figura geométrica es la edad: círculo=mayor de 35 años y cuadrado=menor o igual de 35 años. El ancho de los lazos o flechas es equivalente a la frecuencia del vínculo: flecha más delgada=poca frecuencia, flecha medianamente delgada=frecuentemente y flecha más ancha y oscura=muy frecuente

Existe una baja reciprocidad, débiles relaciones entre los actores de la innovación que limitan la productividad agrícola. No obstante, hay intercambio entre los egos y estos se vinculan entre ellos. En algunos casos se logra reciprocidad entre los egos con su red efectiva, por ejemplo, entre Roberto y René, Reidel y René y entre Osmel y José A; esto favorece la comunicación en las redes de innovación (Fig. 2).

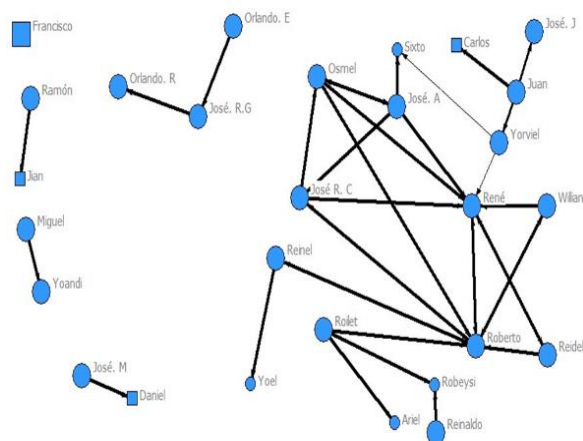


Fig. 2 Grafo de redes de innovación agrícola de la muestra de estudio en el municipio Yaguajay

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de investigación.

Nota: El azul es masculino. La figura grande es ego y la pequeña es red efectiva. La figura geométrica es la edad: círculo=mayor de 35 años y cuadrado=menor o igual de 35 años. El ancho de los lazos o flechas es equivalente a la frecuencia del vínculo: flecha más delgada=poca frecuencia, flecha medianamente delgada=frecuentemente y flecha más ancha y oscura=muy frecuen

Entre los productores se denota el intercambio de insumos y conocimientos empíricos y en menor porcentaje el intercambio de demostraciones prácticas e informaciones escritas. Se concibe a la innovación en mayor medida como invento, lo

novedoso, adelanto, descubrimiento, creación; lo cual ratifica la escasa información y bajo conocimiento sobre innovación. La innovación no es solo invención, es el resultado de un proceso intensivo de generación de ideas que permitan encontrar nuevas y mejores soluciones a las ya existentes y tal como se plantea en Ramírez, Ruilova & Garzón, 2015 la presencia de la innovación es un componente positivo para el impulso de la productividad marcado en un desarrollo sostenible e incluyente.

Conectividad

Los criterios que manejan las instituciones académicas y empresariales para reconocer a los productores innovadores o productores élites están asociados a la productividad, aquellos que más producen, que cumplen o sobrecumplen los planes de producción, aquellos que han sido beneficiados por los proyectos o que participan en Fóruns municipales y provinciales. Por tanto, los niveles de innovación entre las instituciones son muy empíricos, no hay claridad teórica en cuanto a innovación. Las instituciones que legitiman la innovación no cubren en su totalidad su función en el territorio. Además, generan desigualdades, tienden a beneficiar a los productores que tienen buenos resultados. De este modo, se limita la conectividad de las redes de innovación agrícola.

La conectividad refleja baja accesibilidad condicionada por la territorialidad, punto de coincidencia con las redes de difusión de la innovación agropecuaria en Camajuaní y en Cabaiguán (Martínez, 2018 y Pérez, 2018). La conexión mayormente se dirige hacia los amigos y socios de la misma cooperativa, lo que expresa límites hacia el barrio, familia, socios de otras cooperativas. Ante esta situación surge la necesidad de proyectar el funcionamiento de las cooperativas y la labor de los productores desde un enfoque reticular para potenciar y elevar el impacto de las innovaciones a otros territorios.

La Alianza Internacional de Cooperativas (ACI) propone algunos principios para el éxito en el funcionamiento y la organización de las cooperativas (Piñeiro, 2011). Uno de los principios se relaciona con la cooperación entre cooperativas. Este tiene que ver con el establecimiento de relaciones entre las cooperativas para aumentar la capacidad productiva y el asesoramiento técnico. Es una herramienta para que las cooperativas más fuertes ayuden a las más débiles, en este sentido, las cooperativas analizadas en la investigación pueden capacitar a otras cooperativas y así lograr que las redes de innovación agrícola se expresen en otros espacios del territorio.

El eigenvector es una medida de la popularidad o centralidad de los conocidos, tiene que ver con el grado en que un nodo está conectado a otros nodos que están bien conectados, no mide si se tienen muchos contactos, sino si se tienen buenos contactos (Aguilar, Martínez & Aguilar, 2017). En este sentido

como muestra la Tabla 1, el de mayor eigenvector es René que pertenece a la cooperativa de mayor rendimiento en la producción de granos la CCS Juan Darias, además es el segundo con mayor grado de intermediación (Tabla 2).

Tabla 1: Grado de centralidad de eigenvector de las redes de innovación agrícola

Productor	Eigenvec	nEigenvec	Productor	Eigenvec	nEigenvec
José. M	0.000	0.000	Reidel	0.287	40.651
Reinaldo	0.007	0.994	William	0.220	31.161
Roilet	0.122	17.246	René	0.480	67.888
Francisco	0.000	0.000	José. A	0.308	43.501
Orlando. R	0.000	0.000	Osmel	0.381	53.900
José. RG	0.000	0.000	José R. C	0.381	53.900
Juan	0.007	1.060	Reinel	0.115	16.195
José. J	0.001	0.165	Daniel	0.000	0.000
Yorviel	0.044	6.276	Robeysi	0.030	4.258
Orlando. E	0.000	0.000	Ariel	0.028	4.026
Miguel	0.000	0.000	Carlos	0.002	0.248
Yoandi	0.000	0.000	Sixto	0.075	10.644
Ramón	0.000	0.000	Jian	0.000	0.000
Roberto	0.464	65.588	Yoel	0.027	3.781

Fuente: Elaboración propia

Las redes permiten establecer relaciones de asociación y cooperación entre los productores. Es por ello que sería útil replicar las experiencias de este productor en otros productores y de esta manera lograr un alcance mayor en el desarrollo productivo del municipio.

Cercanía e intermediación

El grado de cercanía y el grado de intermediación son medida del ARS que permiten acceder al resto de los nodos de la red e influir sobre los otros productores. El grado de intermediación indica la frecuencia con que aparece un nodo en el tramo más corto que conecta a otros dos. Es decir, muestra cuando una persona es intermediaria entre otras dos personas del mismo grupo que no se conocen entre sí (Aguilar, Martínez & Aguilar, 2017).

Los actores con una capacidad de intermediación elevada (actores puente) tienden a ocupar posiciones de poder en la medida en la que controlan información y flujos de comunicación. Sin embargo, en las redes de innovación estudiada solamente 8 productores tienen grado de intermediación, que indica que son los actores puente. El resto de los productores (20 productores) no tienen control de la información y de la comunicación de la red. Como se aprecia en la Tabla 2, Roberto con un grado de intermediación de 50. 500 y René con 23. 333 son los nodos más fuertes para intermediar la comunicación y la relación entre los demás nodos. Estos productores son claves en la difusión de las innovaciones ya que intermedian el flujo de la información e innovación y pueden influir sobre los demás productores a los cuales están conectados.

Tabla 2: Grado de intermediación de las redes de innovación agrícola

Productor	Betweenness	nBetweenness	Productor	Betweenness	nBetweenness
Roberto	50.500	7.194	Reidel	0.000	0.000
René	23.333	3.324	William	0.000	0.000
José R. C	20.333	2.896	Roilet	0.000	0.000
Osmel	15.333	2.184	Francisco	0.000	0.000
Yorviel	10.000	1.425	Orlando. R	0.000	0.000
Reinel	10.000	1.425	Ramón	0.000	0.000
José. A	7.500	1.068	Juan	0.000	0.000
José. R.G	1.000	0.142	Daniel	0.000	0.000
Reinaldo	0.000	0.000	Robeysi	0.000	0.000
José. M	0.000	0.000	Ariel	0.000	0.000
José. J	0.000	0.000	Carlos	0.000	0.000
Yoandi	0.000	0.000	Sixto	0.000	0.000
Orlando. E	0.000	0.000	Jian	0.000	0.000
Miguel	0.000	0.000	Yoel	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

Desigualdades sociales

Por otro lado, en las labores productivas solamente intervienen los hombres y el rol de la mujer solo se destaca en cargos de oficina. Es contradictorio que, aunque los proyectos contienen la inclusión de las mujeres en el trabajo productivo, no se logren resultados en este sentido en las CCS trabajadas. Es así que constituye una tarea pendiente la incorporación de la mujer a las cooperativas en las labores de secado en mantas, en el trabajo del secadero de la cooperativa, entre otras labores productivas.

Es necesario trabajar con las organizaciones de masas del territorio en la inclusión de mujeres al proceso productivo, con las juntas directivas de las cooperativas para fomentar este tipo de producción. Estimular la entrega de tierras en usufructo empoderándolas del proceso productivo y trabajar para que la mujer tenga mayor protagonismo en la toma de decisiones de las cooperativas aumentando la plantilla de las juntas directivas con la participación femenina.

Otro grupo vulnerable ante las innovaciones y producciones agrícolas es la juventud. Los productores innovadores se caracterizan por ser mayores de 35 años, solamente un ego y tres productores de la red efectiva tienen 35 o menos años de edad (Fig. 2), lo que representa la distribución desigual de las innovaciones en los jóvenes. Las principales dificultades o riesgos están enmarcados en una población envejecida y ofertas de empleo más remunerados ya que el municipio se encuentra enclavado dentro de importantes polos turísticos que estimulan la emigración, fundamentalmente los jóvenes.

Las redes de innovación se componen solamente por cuatro jóvenes, de ellos, uno es propietario de la tierra (Jian), dos son usufructuarios (Daniel y Carlos) y el otro (Francisco) es usufructuario y propietario. No obstante, no ocupan una posición influyente en las redes. La baja centralidad de los jóvenes en las redes de innovación, el grado de centralidad de eigenvector y el poder de Bonacich develan las

desventajas y el acceso a los recursos con respecto a los líderes de las redes (Tabla 1 y 3). Por tanto, la calidad de la productividad y la movilidad de los jóvenes en las redes actúan de forma desigual.

Tabla 3: Poder de Bonacich en las redes de innovación agrícola

Productor	Eigenvec	nEigenvec	Productor	Eigenvec	nEigenvec
José. M	0.000	0.000	Reidel	0.287	40.651
Remaldo	0.007	0.994	Willian	0.220	31.161
Rodet	0.122	17.246	René	0.480	67.888
Francisco	0.000	0.000	José. A	0.308	43.501
Orlando. R	0.000	0.000	Osmel	0.381	53.900
José.R.G	0.000	0.000	José.R. C	0.381	53.900
Juan	0.007	1.060	Remel	0.115	16.195
José. J	0.001	0.165	Daniel	0.000	0.000
Yerviel	0.044	6.276	Robaysi	0.030	4.258
Orlando. E	0.000	0.000	Anel	0.028	4.026
Miguel	0.000	0.000	Carlos	0.002	0.248
Yaandi	0.000	0.000	Sixto	0.075	10.644
Ramón	0.000	0.000	Jian	0.000	0.000
Roberto	0.464	65.588	Yoel	0.027	3.781

El estudio de las redes de innovación agrícola en el municipio de Yaguajay revela brechas en la difusión de la innovación. A partir de las desigualdades de género, de edad, de territorialidad, se muestra una cultura sexista, patriarcal, territorial, que limitan la productividad agrícola. Sin embargo, también se presentan altos resultados en la producción de granos en el municipio y esto se debe en gran medida a la cooperación entre los productores, al intercambio de conocimientos, de experiencias y de productos. En este sentido las redes de innovación agrícola constituyen una vía eficaz para alcanzar una seguridad alimentaria y un desarrollo productivo en la agricultura, ofrece al territorio y al país la oportunidad de desarrollarse en términos económicos, sociales y humanos.

Lo que garantiza un alcance social en cuanto a la forma de relacionarse los productores unos con otros y a satisfacer las demandas crecientes de alimentos de la población en sus territorios; con un mejor surtido del producto, con la calidad establecida. Solo habrá avance y progreso, si se mantiene la innovación como un proceso interactivo y permanente. Por ello, es necesario potenciar la innovación en el territorio y en el país a partir de intercambio de experiencias y capacitaciones a los productores para lograr un mayor impacto en la difusión de innovación agrícola en la producción de granos y de alimentos, así como lograr un enfoque de género e intergeneracional, donde sea visible la representación de mujeres y jóvenes en las labores productivas.

Conclusiones

Las redes de innovación agrícola en la producción de granos reflejan bajo grado de centralidad femenina y juvenil. El nivel de innovación es exiguo por la débil cultura de la innovación en los criterios institucionales y de los productores. Se muestran redes poco densas que expresan escasos vínculos

entre los productores, poca difusión de innovaciones y carencia de redes efectiva y extendida. En este sentido, es débil la conectividad de las redes de innovación agrícola lo cual limita el desarrollo y sostenibilidad de la productividad agrícola.

Por tanto, se recomienda fortalecer las investigaciones sobre redes de innovaciones agrícolas, realizar estudios que contribuyan a la sistematización de experiencias en la innovación agrícola desde un enfoque reticular con la participación de las instituciones y de los productores agrícolas, formular estudios comparativos sobre redes de innovación en otros tipos de producciones y en otros territorios.

Contribución de los autores

Elians de la C. Zorio González: Conceptualización, revisión crítica, interpretación y análisis de artículos, escritura y revisión final.

Annia Martínez Massip: Análisis de los resultados, revisión final.

Conflictos de interés

No existe ningún conflicto de interés declarado por los autores.

Referencias

Aguilar Gallegos, N., Martínez González, E. G., & Aguilar Ávila, J. (2017). *Análisis de redes sociales: Conceptos clave y cálculo de indicadores*. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Metodologías y herramientas para la investigación, Volumen 5. Recuperado el 5 de marzo de 2019, de: <http://www.redinnovagro.in/pdfs/indicadores.pdf>

Aguilar Gallegos, N., Olvera Martínez, J. A., González Martínez, E. G., Aguilar Ávila, J., Muñoz Rodríguez, M., & Santoyo Cortés, H. (2017). La intervención en red para catalizar la innovación agrícola. *Revista Hispana para el ARS*, 28(1), 9-31. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de: <https://doi.org/10.5565/rev/redes.653>

Decreto-Ley No. 323: de las entidades de ciencia, tecnología e innovación. (2014). En *Gaceta Oficial* no. 37. Extraordinaria, Ministerio de Justicia, La Habana, Cuba. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de: <http://www.citma.gob.cu/wp-content/uploads/2017/11/Decreto-Ley-323-GO-X-37-2014.pdf>

Delgado Barrios, J. (2003). Estrategia metodológica para la construcción de redes comunitarias agrícolas en pro del desarrollo local. Caso: Productores de plátano del Sur del lago de

- Maracaibo, Venezuela. *Agroalimentaria*, (17), 29-38. Recuperado el 11 de febrero de 2019, de:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2111784.pdf>
- Díaz José, J., Rendón Medel, R., Aguilar Ávila, J., & Muñoz-Rodríguez, M. (2013). “Análisis dinámico de redes en la difusión de innovaciones agrícolas” *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(7), 1095-1102. Recuperado el 11 de abril de 2019, de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263128355010>
- Flores, M., Muñoz M., Cruz, P., & Lucero, C. (2014). Análisis de redes y gestión de la innovación en cabras criollas. *AICA*, (4), 297-299. Recuperado el 11 de abril de 2019, de:
http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo112_AICA2014.pdf
- Martínez Massip, A. (2018). *Innovar redes de difusión de innovación para la productividad agropecuaria del municipio Camajuaní*. (Tesis doctoral). Universidad de La Habana, Cuba.
- Martínez Massip, A., & Pérez, N. (2016). La innovación agropecuaria en Camajuaní: ¿inequidades y contradicciones? *Centro Agrícola*, 43(4), 67-72. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852016000400009&lng=es&tlng=es
- Monge Pérez, M., & Hartwich, F. (2008). “Análisis de Redes Sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola”. *REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 14 (2), 1-31, doi:
<http://doi.org/10.5565/rev/redes.118>
- Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI). (2016). *Anuario Estadístico de Yaguajay. 2016*. (Edición 2017). Recuperado el 15 de febrero de 2019, de:
http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/anuario_est_municipal/01_yaguajay_0.pdf
- Palacio, J., & Vélez, G. (2014). Análisis de redes en Colombia: expansión e irrupción en el campo global” *REDES-Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 25(1), 68-84. Recuperado el 11 de abril de 2019, de:
<https://revistes.uab.cat/redes/article/download/v25-n1-palacio-velez/pdf-es>
- Partido Comunista de Cuba. (2011). *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba*. La Habana: [s.n.]. Recuperado el 6 de abril de 2019, de:
<https://www.pcc.cu/sites/default/files/documento/pdf/20180426/lineamientos-politica-partido-cuba.pdf>
- Pérez Rodríguez, A. (2018). *Redes de innovación agrícola entre productores de cultivos varios de Cabaiguán*. (Tesis de Diploma). Universidad de Las Villas, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología
- Piñeiro Harnecker, C. (2011). *Cooperativas y socialismo. Una mirada desde Cuba. Prólogo*. La Habana: Caminos. Recuperado el 11 de abril de 2019, de:
<https://www.researchgate.net/publication/284179377>
- Polo Escobar, B. R. (2013) *Redes de innovación y su influencia en la gestión de información agropecuaria en la provincia de Utcubamba Amazonas*. (Tesis de Maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería). Recuperado el 15 de abril de 2019, de:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1827/MAS_DET_007.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramírez Morales, I., Ruilova Reyes, B., & Garzón Montealegre, J. (2015). *Innovación Tecnológica en el sector Agropecuario*. Ecuador: Universidad Técnica de Machala: UTMACH. Recuperado el 15 de abril de 2019, de:
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6848/1/84%20INNOVACION%20TECNOLOGICA%20EN%20EL%20SECTOR%20AGROPECUARIO.pdf>
- Rodríguez Vega, N. (2015). *Movimiento Agroecológico «Campesino a campesino» en Camajuaní: ¿telarañas o redes?* (Tesis de Diploma). Recuperado el 15 de abril de 2019, de:
<http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/8147/Rodr%C3%ADGUEZ%20VEGA%20NILEYMI.%20MOVIMIENTO%20AGROECOL%C3%B3GICO%20CAMPESINO%20A%20CAMPESINO%20EN%20CAMAJUAN%C3%AD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Smith Santiago, M. C. (2005). *Redes Sociales de los jóvenes rurales emigrantes en el proceso migratorio Belice – EUA*. (Tesis de diploma). Universidad de La Habana, Departamento de Sociología, Cuba.
- Tamayo Téllez, M. (2012). *Consumo cultural y artes plásticas en Guantánamo (1990-2005). Bases para un análisis sociológico*. (Tesis de doctorado). Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Oriente, Cuba.
- Velázquez Márquez, D. (2017). *Las redes sociotécnicas de las CCS de Camajuaní dirigidas al sector turístico*. (Tesis de diploma). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.
- Zorio González, E. (2018). *Redes de innovación agrícola en Yaguajay: ¿una tarea pendiente?* (Tesis de Diploma). Universidad de Las Villas, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología, Cuba.