

Análisis de redes sociales para el estudio de la innovación en la agrocadena del aguacate en el Tolima

Kevin Dylan Johan Pascual Olaya¹

Helga Patricia Bermeo-Andrade²

Recepción: 01/09/2022 Aprobación: 03/11/2022 Publicación: 23/12/2022



Para citar este artículo

Pascual, K., & Bermeo-Andrade, H. (2022). Análisis de redes sociales para el estudio de la innovación en la agrocadena del aguacate en el Tolima. *Indagare*, 10, 67-75. <https://doi.org/10.35707/indagare/1007>

¹ Programa de Ingeniería Industrial, Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia. Correo electrónico: kevin.pascual@unibague.edu.co. ORCID: 0000-0003-4680-8366.

² Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de investigación Ginnova, Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia. Correo electrónico: helga.bermeo@unibague.edu.co. ORCID: 0000-0001-6346-1128.

Resumen

¿Cómo ocurre la innovación? y ¿para qué fines?, son dos de las preguntas que inquietan para entender el presente y configurar el futuro del agro, uno de los sectores productivos determinantes para la seguridad alimentaria del país y, a nivel económico, de mayor importancia para el desarrollo sostenible e inclusivo en el Tolima. Este artículo presenta el resultado de aplicar la técnica del análisis de redes sociales para el estudio de los actores del territorio que aportan a la innovación en la agrocadena de aguacate en el Tolima. Los resultados evidencian la importancia que tiene la interacción de este subsector con los actores de ciencia y tecnología más visibles en el departamento.



Palabras claves:

Innovación, aguacate, redes sociales.

Introducción

La producción y comercialización del aguacate (*Persea americana Mill*) ha ganado importancia en la economía nacional en la última década. De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Minagricultura (2021), se estima que en el país existen alrededor de 19 mil productores de esta fruta, distribuidos en aproximadamente 52 mil Unidades Productivas Agropecuarias (UPA). En este subsector agrícola, el Tolima ocupó en el año 2020 el primer puesto a nivel nacional en volumen de producción, pero ocupó solo el quinto puesto en el volumen de exportación que salió a destinos como Europa, Asia y los Estados Unidos (Minagricultura, 2020). La brecha entre la alta capacidad de producción, pero baja capacidad de exportación de esta fruta evidencia la necesidad que tiene este sector productivo en el Tolima de innovar y hacer mejoramiento continuo para ganar competitividad internacional.

En lo que respecta a innovación, el Tolima no es una región líder frente al contexto nacional. Según el Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC), que publica anualmente el DNB, para el año 2020 el Departamento se ubicó en la posición 15 de 32 posibles, y con ello reflejó un nivel medio de desempeño (DNB, 2020). Sin duda, esta medición refleja, al menos en parte, las limitaciones en materia de capacidad para la adopción de nuevo conocimiento y de nuevas tecnologías que detonen la inno-



vación, presentes en buena parte de los sectores productivos que conforman su actividad económica.

Para entender cómo funciona la dinámica de la adopción de la innovación dentro de la agrocadena del aguacate en el Tolima se recurrió al Análisis de Redes Sociales (ARS). Esta es una metodología ampliamente utilizada para entender los sistemas sociales que determinan la adopción de nuevas tecnologías y la innovación misma (Eckhardt *et al.*, 2009); en el ámbito agrícola, el ARS es particularmente útil para estudiar y entender de dónde proviene la información y el conocimiento para que un agricultor pueda innovar dentro de su cadena de suministro (Muñoz *et al.*, 2004). En este sentido, se resalta la utilidad que tiene el ARS como herramienta gráfica para representar el número y la fuerza de las conexiones entre los diversos actores en un contexto o territorio determinado (Allison, 2013).

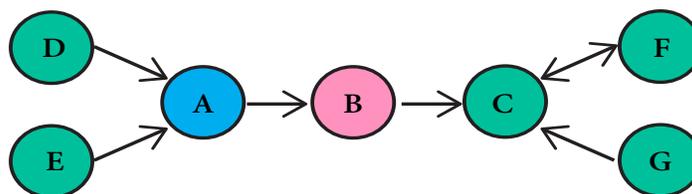
Basado en lo anterior, este estudio recurrió a la técnica ARS para construir y caracterizar la red de actores que soporta el mejoramiento y la innovación en la agrocadena de aguacate en el Tolima. Su desarrollo, a través de un trabajo de grado en la modalidad de asistencia de investigación, estuvo determinado metodológicamente por el proyecto marco de I+D denominado RTInnova: Fortalecimiento de redes territoriales de innovación para agro cadenas del Tolima - Minciencias (19-2019-COL).

Materiales y métodos

El estudio que se adelantó fue de carácter descriptivo, con enfoque deductivo, naturaleza mixta (cualitativa-cuantitativa) y carácter no experimental. La metodología partió de los datos generados por la aplicación de la Encuesta de Innovación Agropecuaria – ENIAGRO© versión actualizada al 2021 (Red RAET, 2013), a cargo del equipo investigador del proyecto RTInnova durante el año 2020. Los datos obtenidos en una muestra inicial de 50 productores de la fruta en la zona centro y norte del Tolima permitieron la identificación de los actores del territorio que han generado flujos de información y transferencia de tecnologías a los productores del sector, en respuesta a una o varias de las cuatro potenciales áreas de innovación empresarial que define la OCDE en su Manual de Oslo (2018): innovación en mercadeo del producto, innovación en la producción y entrega del producto, innovación en la organización empresarial para la gestión como negocio e innovación en el manejo social y la relación con el medio ambiente.

El ARS aplicado al sector de aguacate en el Tolima tomó como base conceptual que la red obedece a una representación gráfica entre nodos y arcos, en la cual los nodos representan los actores que la conforman de manera directa, como los productores, o indirecta, como los actores de ciencia y tecnología localizados en el territorio; y los arcos representan los flujos de información entre los nodos. Como lo sugiere la Figura 1 a manera de ejemplo (Aguilar *et al.*, 2016), la relación de nodos $A \rightarrow B$ es unidireccional e indica que A frente al nodo B es fuente de información, mientras que la relación de nodos $C \leftrightarrow F$ es recíproca, en tanto ambos nodos son fuente de información entre sí. En la Tabla 1 se resumen algunas de las medidas de desempeño de una red, las cuales sirvieron para analizar la red en términos de ciertos atributos que la caracterizan (Aguilar *et al.*, 2016).

Figura 1. Ejemplo de una red de 7 nodos con 7 vínculos



Fuente: Adaptado de Aguilar *et al.* (2016)

Tabla 1. Indicadores para el análisis de redes sociales

Tipo	Descripción
Densidad	Nivel de conectividad de la red (%), dado por el cociente entre el número de relaciones existentes en la red, frente a todas las posibles.
Grado de salida	Es la suma de las relaciones que los actores dicen tener con el resto.
Grado de entrada	Es la suma de las relaciones referidas hacia un actor por otros.
Intermediación	Es la posibilidad que tiene un nodo (o actor puente) para intermediar las comunicaciones entre pares de nodos

Fuente: Adaptado de Velázquez & Aguilar (2005)

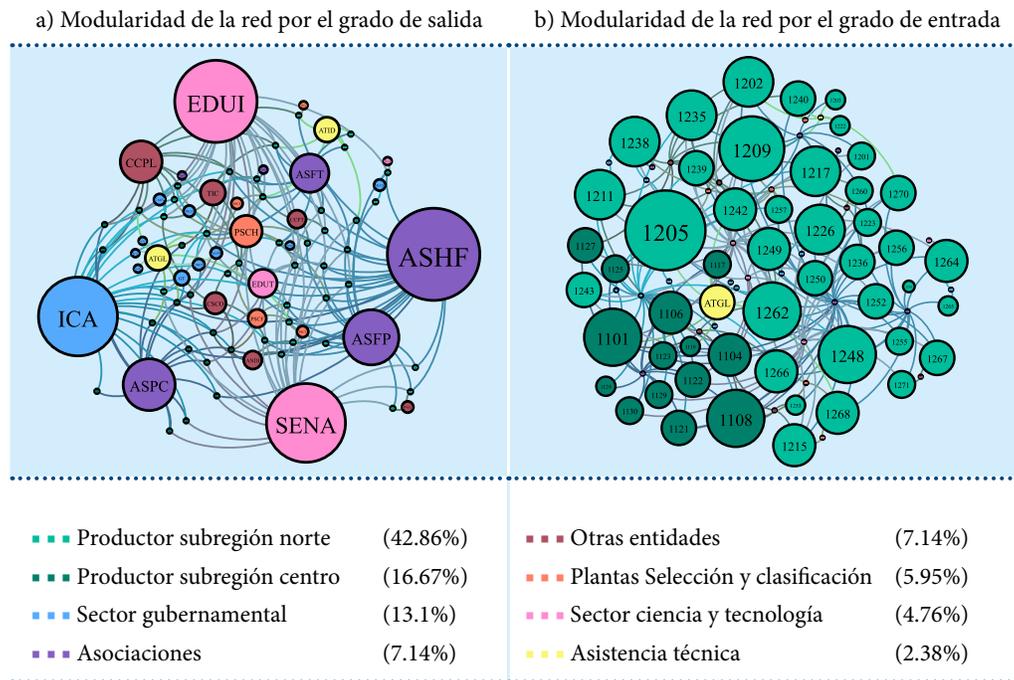
Resultados

La muestra inicial de 50 encuestados con la ENIAGRO se conformó por 14 productores (18 %) ubicados en la subregión centro, principalmente en el municipio de Cajamarca, y 36 restantes (72 %) ubicados en la subregión norte, principalmente en los municipios de Fresno, Herveo y Palocabildo. En términos de edad, el 52 % de ellos correspondió a adultos con edad entre 29 y 59 años, mientras que el 48 % restante fueron adultos mayores de 60 años. El nivel educativo predominante en todos los productores era de nivel primaria.

Con la ayuda de herramienta informática de Excel® se depuró la información obtenida y se obtuvo la lista de 34 nodos no productores presentes en el territorio con los que se relacionan los 50 nodos productores, para obtener información y tecnologías con las cuales generan innovación en su actividad productiva. A partir de este listado y las conexiones declaradas por los productores (en total 220 arcos de flujos de información identificados), se conformó la matriz binaria de relación entre nodos (1 si había relación, 0 en caso contrario), que sirvió de entrada para el ARS en la herramienta informática Gephi®.

Los resultados del ARS se evidencian en grafos y métricas. Para el caso objeto de estudio, la agrocadena de aguacate Hass en el Tolima, los grafos derivados del mapeo entre actores que refleja la conformación de la red, desde el punto de vista de los nodos emisores (modularidad por grado de salida) y desde los nodos receptores (modularidad por grado de entrada), se presentan en la Figura 2.

Figura 2. Redes de interacción en la agrocadena del aguacate en el Tolima



Fuente: elaboración propia a partir de la consulta con la ENIAGRO (Unibagué, 2022).

Del análisis de la red que representa la dinámica de los nodos no productores hacia los productores (grafo a), se extrae que los actores más visibles como fuente de información y de nuevas tecnologías para la innovación y desarrollo para los productores consultados de la agrocadena de aguacate Hass en el departamento del Tolima son, en su orden (dado por el tamaño del nodo): el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), la Universidad de Ibagué (EDUI), la organización gremial y agro-empresarial Asohofrucol, la asistencia técnica gobierno local (ATGL) y las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umatas).

De otro lado, el análisis de la red que representa la dinámica de entrada hacia los nodos productores (grafo b), se extrae que los actores más visibles como receptores de información y de nuevas tecnologías para la innovación y desarrollo, entre los productores consultados de la agrocadena de aguacate en el Tolima, se destacan por el

tamaño del nodo, los nodos de códigos 1205 y 1209. Estos nodos corresponden, en ambos casos, a productores con UPAs ubicadas en el municipio de Fresno, con amplia trayectoria en el cultivo del aguacate, con formación de educación media y con unidades productivas de tamaño medio, es decir, superior a las 5 hectáreas.

En cuanto a métricas a destacar, la primera a referir es la densidad de la red, que al estimarse en 3,2 %, refleja una baja conexión entre actores de la red. Consecuentemente, la métrica de la intermediación entre nodos es prácticamente nula (0), de manera que la longitud media del camino en la red es cercana al valor de uno (1), lo que indica que la interacción es en esencia, directa y unidireccional entre los actores no-productores y los productores.

Por último, a partir de los flujos presentes en la red y la otra información disponible en la ENIAGRO, se pudo establecer que el área que más motiva a los productores consultados a informarse y relacionarse con los otros actores del territorio para poder innovar es la producción y entrega del producto, seguida de la comercialización del producto. En otras palabras, a los productores consultados les motiva innovar en la cosecha y la poscosecha de la fruta, a fin de mejorar la calidad del producto y lograr adaptarse a nuevas exigencias del mercado de frutas frescas con destino a exportación.

Potencial uso

Los resultados del ARS aplicado a la agrocadena del aguacate en el Tolima tienen potencial uso para las asociaciones y los productores del subsector del aguacate, e incluso de otros subsectores agrícolas, en la tarea de identificar aliados estratégicos para realizar tareas de ejecución de proyectos de investigación o de transferencia tecnológica, que les ayuden a innovar en sus UPA. Así mismo, la metodología y resultados iniciales derivados de esta investigación aportaron en su momento al cumplimiento de los objetivos del proyecto macro de investigación RTInnova, al servir de base para el conocimiento sobre la naturaleza y características de las redes existentes en las agrocadenas del Tolima priorizadas para el estudio, entre ellas, la agrocadena del aguacate.



Ficha técnica del proyecto

Título del proyecto que lo deriva o vincula: Fortalecimiento de redes territoriales para la innovación en unidades productivas agropecuarias del departamento del Tolima.

PRIT (Programas de Investigación y Transferencia): Agroindustria innovadora y de base tecnológica.

Grupo de Investigación: Ginnova.

Investigador principal: Helga Patricia Bermeo Andrade.

Correo electrónico: helga.bermeo@unibague.edu.co

Periodo de la investigación: junio de 2019 - junio de 2022.

Referencias

- Aguilar, N., Martínez, E. G., Aguilar, J., Santoyo, H., Muñoz, M., & García, E. (2016). Análisis de redes sociales para catalizar la innovación agrícola: de los vínculos directos a la integración y radialidad. *Estudios Gerenciales*, 32(140), 197-207. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.006>
- Allison, D. A. (2013). The new professional librarian. En *The Patron-Driven Library* (pp. 259–287). Chandos Publishing. <https://doi.org/10.1016/b978-1-84334-736-1.50011-8>
- Departamento Nacional de Planeación, DNP. (2021). Índice Departamental de Innovación para Colombia IDIC. Recuperado de https://www.innovamos.gov.co/sites/default/content/files/000019/920_presentacion--resultados-idic-2020.pdf
- Eckhardt, A., Laumer, S., & Weitzel, T. (2009). Who influences whom? Analyzing workplace referents' social influence on IT adoption and non-adoption. *Journal of Information Technology*, 24(1), 11–24. <https://doi.org/10.1057/jit.2008.31>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Minagricultura. (2021). *Cadena productiva Aguacate*. Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Minagricultura. (2020). *Cadena productiva Aguacate*.
- Muñoz, M., Rendón, R., Aguilar, J., García, G., & Altamirano, R. (2004). *Redes de innovación, un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural*. México: Fundación PRODUCE Michoacán, A.C. / Universidad Autónoma Chapingo. Recuperado de <https://ciestaam.edu.mx/libro/redes-innovacion-acercamiento-a-identificacion-analisis-gestion-desarrollo-rural/>
- OECD & Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. En *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities* (4.a ed.). OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Red RAET. (2013). *Medición de la innovación agropecuaria en Colombia*. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín. Recuperado de http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Medicion_de_la_innovacion.pdf
- Velázquez, A., & Aguilar, N. (2005). *Manual introductorio al Análisis de Redes Sociales*. Recuperado de http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARC.pdf