

La innovación en agrocadenas de frutas con potencial exportador.

El caso del Aguacate Hass en la región Tolima Colombia

Bermeo-Andrade, Helga
Facultad de Ingeniería,
Universidad de Ibagué, Colombia
helga.bermeo@unibague.edu.co

Toro Cepeda, William
Grupo de investigación RAET,
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, Colombia wtoro@gmail.com

Beltrán Varón, Robinson
Contratista
Universidad de Ibagué, Colombia
robinbelva21@gmail.com

Dylan Pascual, Kevin
Estudiante de Ingeniería,
Universidad de Ibagué, Colombia
ing.pascual.olaya@gmail.com

Palabras clave: Innovación, Agricultura, Análisis Redes Sociales

1. Introducción

El subsector de frutas en Colombia cuenta con un amplio potencial de desarrollo productivo, dadas las condiciones agroambientales en los territorios, así como para la exportación, gracias al incremento en la demanda internacional por este tipo de productos. Al lado de frutas con tradición en la exportación, tales como el banano y la uchuva, el aguacate Hass se ha posicionado como una apuesta productiva nacional, presentando un incremento significativo en las exportaciones y un aumento de las áreas cultivadas en departamentos como Antioquia, Valle del Cauca y Tolima.

Al igual que otros subsectores productivos, el aguacate Hass presenta una serie de desafíos relacionados con la estructura productiva y la capacidad intrínseca del sector para hacer innovaciones en procesos y productos, que puedan derivar en un mejoramiento de los precios, la

calidad del producto y los volúmenes a ofertar. En tal sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE (2015b), identifica que los cambios en la estructura de la escala productiva, facilitan la adopción de innovaciones tecnológicas, redundando en un incremento en la productividad. Es así, que para el caso del aguacate Hass, ésta escala es atendida y se refleja en dos sistemas productivos diferenciados, uno corresponde a grandes áreas de monocultivo de empresas agroindustriales, y el otro obedece a producciones campesinas y de pequeños productores que se agrupan bajo la modalidad de asociaciones y cooperativas.

En aquellas regiones donde el cultivo de aguacate Hass tiene poco tiempo de implementación, se presentan diferentes exigencias de tipo sectorial, territorial o al interior del sistema productivo. En el ámbito sectorial se evidencian necesidades relacionadas con el fortalecimiento de las cadenas de valor e integración de los actores; en los sistemas productivos, los esfuerzos se concentran en la búsqueda del incremento en la competitividad, la adecuación de los sistemas a las condiciones agroambientales, así como la introducción de nuevas tecnologías y nuevos procesos, con miras al incremento en el desempeño. Para los territorios, se empiezan a vislumbrar necesidades relacionadas con los impactos, sean impulsores o limitantes, que conduzcan a un crecimiento económico de manera armónica con el bienestar social y la sostenibilidad ambiental.

De acuerdo a la OCDE (2014a), la integración de Colombia en las cadenas de valor mundial y en las redes de conocimiento e innovación, genera nuevas oportunidades para atender las exigencias y desafíos identificados. En el caso del aguacate Hass, se observa un aumento en el interés, por parte de los consumidores finales, por adquirir productos que cumplan con estándares ambientales y sociales, respaldados por las diferentes certificaciones que en ese sentido existen a nivel nacional o internacional.

Adicionalmente, estudios adelantados en 2013, por parte del grupo de investigación en Redes Agroempresariales y Territorio – RAET, en mediciones de la innovación en agricultura para diferentes cadenas en Colombia, infieren en la consideración que se debe tener en cuenta que la adopción de innovaciones puede depender de factores que van desde lo personal, las características endógenas, hasta lo global, componentes exógenos. Es así, que la adopción por el productor primario varía dependiendo de cada sistema productivo, de las facilidades de incorporación inherentes a cada tecnología, de la disposición en que algunos productores son más propensos a innovar que otros, entre otros (Aimin, 2010; Ariza et al., 2012; Marsh, 2010; Rugeles et al., 2013). Adicionalmente, se evidencia que la adopción suele ser lenta, a menudo se toma varias décadas, y que muchas innovaciones con beneficios demostrados y promovidos no se adoptan plenamente ni se aprovechan a su máxima capacidad (Guerin & Guerin, 1994).

La comprensión de los sistemas territoriales de innovación, y específicamente para el aguacate Hass en el departamento del Tolima, parte de la identificación de la heterogeneidad de los territorios, las particularidades en el cultivo, las características agroambientales y la organización e integración de los actores. En igual medida, considera aquellas particularidades endógenas de los productores primarios, tales como el perfil educativo, la edad, la experiencia productiva, así como las actividades, las capacidades y los objetivos de innovación.

2. Metodología

Se avanzó en un estudio de carácter descriptivo, teniendo como objeto de estudio el subsector agrícola orientado a la producción de aguacate Hass en departamento del Tolima, distinguiendo dos subregiones: norte y occidente, que se distinguen por sus condiciones agroambientales, socio-económicas y de infraestructura física para operación logística. Se aplicó

un cuestionario asistido por medio de herramienta virtual, a un total de 50 productores, el cual contenía cinco áreas de interés en la consulta: perfil de productor, perfil de finca, actividades de innovación, objetivos y resultados de innovación, y finalmente el ambiente de innovación. Los datos obtenidos fueron depurados y procesados por el equipo investigador, con el uso de la herramienta de Análisis de Redes Sociales-ARS (software: Gephi®), y las herramientas de análisis estadístico (software: SPSS v.21®).

3. Resultados

Los resultados del estudio se presentan en términos del perfil de los encuestados, la tipología de las innovaciones identificadas, los actores claves que apoyan o facilitan la innovación, para finalmente detallar las motivaciones identificadas para la ocurrencia de las mismas.

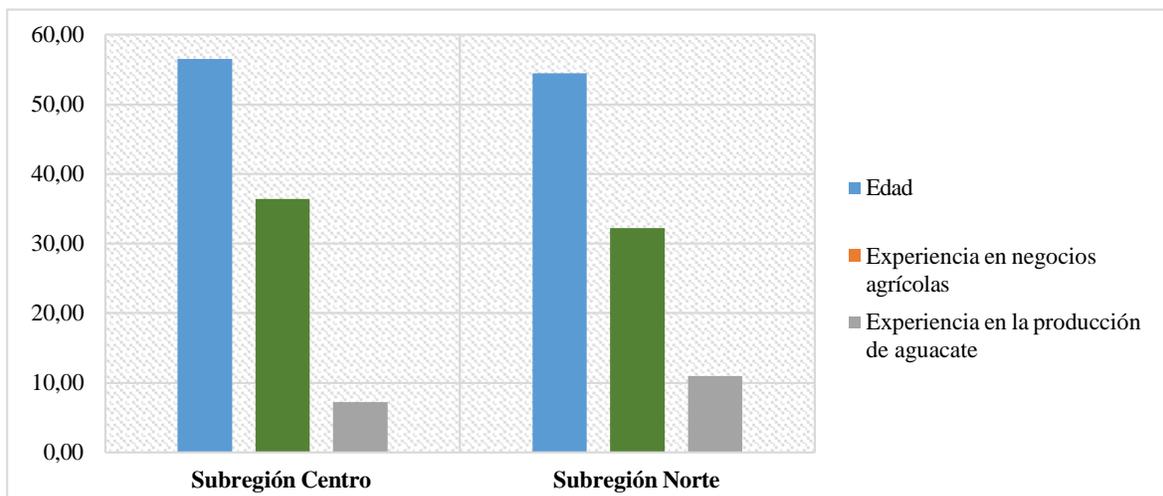
3.1 Perfil de los productores

En lo que corresponde al perfil de los encuestados, lo primero a indicar es que, de la muestra de 50 productores consultados, 35 de ellos (65%) corresponden a la subregión norte (constituída por los municipios de Fresno, Palocabildo, Casabianca y Herveo) y el restante se ubica en la subregión centro (constituída por el municipio de Cajamarca). Según la edad reportada por los encuestados, el 52% de ellos corresponde a adultos con edad entre 29 y 59 años, mientras que el 48% restante corresponde a adultos mayores con edad superior a los 60 años.

El análisis comparativo a nivel de región, incluyendo el valor promedio de las variables: los años de edad cronológica, los años dedicados a la actividad agrícola y los años que llevan dedicados al cultivo del aguacate Hass (Figura 1), evidencia que la subregión centro difiere de la subregión norte, al tener productores con mayor tradición en la actividad agrícola, pero con menos trayectoria en la producción del aguacate Hass. El nivel educativo es otra de las variables que diferencia las dos subregiones. Si bien predomina en ambas la presencia de productores con nivel

de formación hasta primaria, seguido del nivel de secundaria. Se destaca que sólo en la subregión norte, se reporta la presencia de productores con nivel de formación superior, principalmente ingenieros agrónomos.

Figura 1. Comparativo perfil de los caficultores en términos de edad y experiencia



Fuente: Este estudio

En lo que respecta a las fincas productivas que tienen los productores consultados, los datos sugieren predominancia de las UPAs pequeñas que no superan las dos (2) hectáreas, aunque en peso relativo se evidencian en la subregión norte más productores con UPAs por encima de 2 ha. Para cerca del 80% de los casos consultados, el cultivo del aguacate Hass representa su mayor fuente de ingreso, la cual oscila entre 40% y el 100% del total de los ingresos que estos obtienen derivado de la actividad productiva de la UPA. Es de notar que, en materia de niveles de calidad logrados para exportación de la fruta, los productores de la subregión centro reportan en promedio, un mayor porcentaje de aceptación de la fruta en las Plantas de Selección y Clasificación, que lo reportado por los productores de la subregión norte (88,9% +/- 8,7% frente a 79,0% +/- 16,6%).

Este patrón se contrapone con las dinámicas de certificación de los predios observada a partir de la consulta, en tanto en la subregión norte hay una mayor dinámica para la certificación

voluntaria internacional con Global Gap, con una proporción del 74% de las fincas con certificado ICA de predio exportador, mientras que en la subregión centro el 94% de los productores menciona tener sólo el certificado de predio exportador y solo hasta ahora, avanzan de manera voluntaria en la preparación para obtener la certificación internacional.

3.2 Actores facilitadores de la innovación

Mediante el uso de la técnica de Análisis de Redes Sociales –ARS (SNA, Social Network Analysis), la red de transferencia para la innovación se extrae a partir del gráfico de modularidad por grado de salida (Figura 2). Como se evidencia a partir del tamaño de los nodos y el color que los distingue, los nodos más centrales y prestigiosos en la red corresponde a entidades educativas de la región Tolima, sean estas las Universidades locales y el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. También se distingue la presencia de entidades estatales, como: a) la Asociación Hortofrutícola Seccional Tolima - Asohofrucol con su rol de fortalecedor y dinamizador del desarrollo en el subsector de frutas y hortalizas de la Región, el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, con su cargo el rol de evaluador de condiciones para obtener la certificación de ‘predio exportador’, así como las Alcaldías locales con la labor de asistencia técnica y transferencia de buenas prácticas agrícolas a los productores que se localizan en su área de influencia, a través de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA.

Otros actores claves en la red, que también son visibles en la Figura 2, son las mismas asociaciones de productores de aguacate Hass, articuladas en cada uno de los municipios, de las dos subregiones. Se destaca en el centro la asociación Aguacatec en Cajamarca, y en el norte la Asociación Asofrutos en Fresno (ASFT), seguida de las asociaciones Frupaltolima en Palocabildo (ASPC) y Asfruher (ASFH) en Herveo.

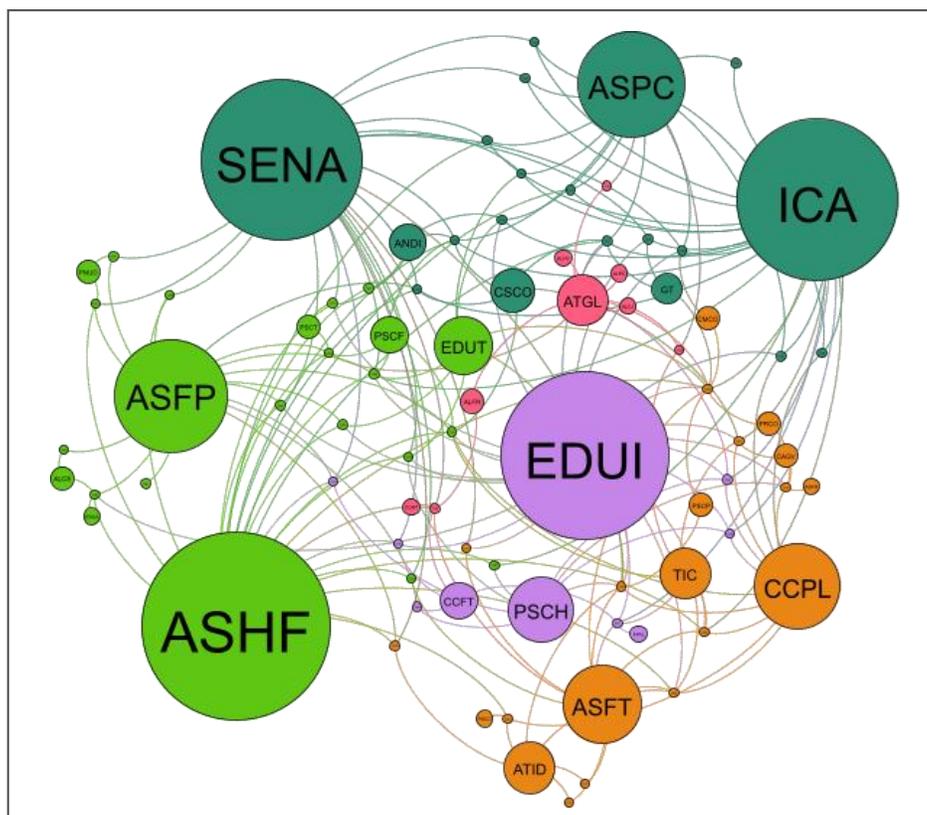
El análisis de modularidad de la red, sugiere que hay un 34,8% de probabilidad de que un actor se conecte con otro actor de su misma comunidad, antes que con un actor al azar. En la distribución por comunidades, se identifican las siguientes cinco comunidades:

- **Comunidad A** (color fucsia), compuesta en su mayoría por las alcaldías locales.
- **Comunidad B** (color verde claro), compuesta por productores de la zona norte que tienen certificación nacional de predio exportador y certificación internacional de Global Gap.
- **Comunidad C** (color lila), productores de la subregión norte que han interactuado a través de la Federación Paltolima, con la Universidad de Ibagué.
- **Comunidad D** (color amarillo), productores de la subregión norte con fincas certificadas para exportar y con estudios de nivel profesional y de posgrado.
- **Comunidad E** (color verde oscuro), productores en su mayoría de la subregión centro, que tienen ambas certificaciones ICA: buenas prácticas agrícolas y predio exportador, y nivel de estudio de primaria.

Una mirada a las características de la actividad productiva del aguacate Hass, en cada subregión de estudio, evidencia que en la subregión centro predominan las UPA con la certificación de buenas prácticas agrícolas y la certificación de predio exportador provistas por el ICA, a diferencia de la subregión norte donde se evidencia la presencia, en peso relativo, de menos UPAs con certificación de predio exportador, pero más UPAs con la certificación voluntaria de Global Gap (Figura 3). Así mismos, se encuentra en la región centro la predominancia de UPAS con dedicación exclusiva a la producción de Aguacate Hass, mientras que en la subregión norte el modelo productivo para el cultivo Hass se acompaña de la presencia de otros cultivos, de mayor tradición en la zona, como el café y el plátano (Figura 4). Esta última característica, explica al menos en parte, la presencia en las redes de innovación del sector del aguacate Hass en el Tolima,

de otros agentes de larga trayectoria en la agricultura tolimense, como es el caso del Comité Departamental de Cafeteros y las casas comerciales de insumos y productos agrícolas.

Figura 2. Red general de interacción entre los productores y sus actores de transferencia

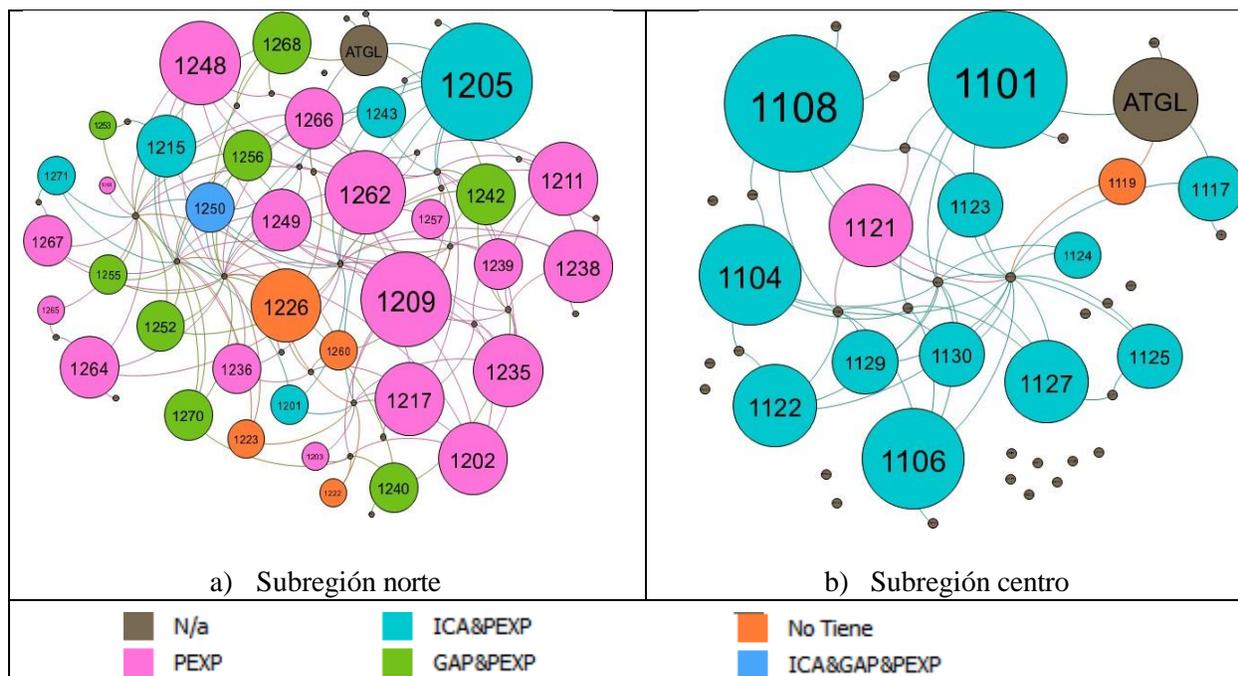


Fuente: Este estudio

Actores de transferencia relevantes en la red:

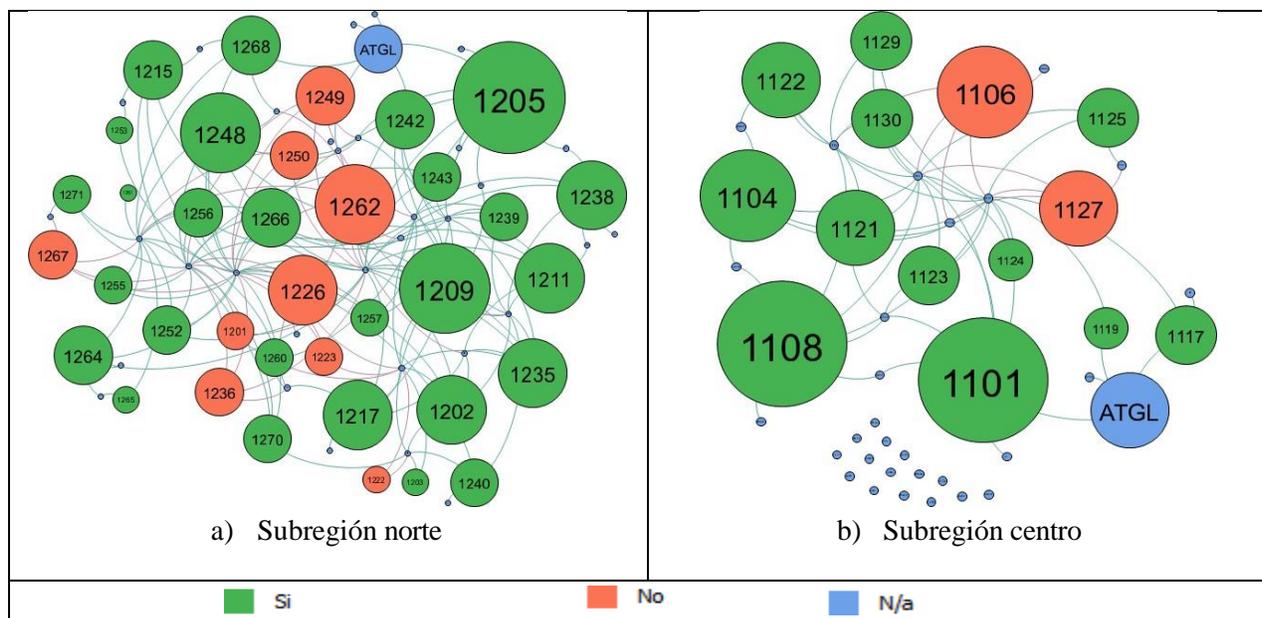
- Asociaciones de productores ASFT (ASFP, ASPH, ASPC, ASFP)
- Entidades certificadoras ICA (Inst. Colombiano Agropecuario)
- Entidades de formación SENA, EDUI (Unibagué), EDUT (Unitolima)
- Clientes comerciales PSCH (Plantas de selección y clasificación)
- Gobiernos locales ATGL (Alcaldías Municipales – Umata)
- Entidades gremiales ASHF (Asohofrucol)
- Actores empresariales CCPL (Campo Limpio), CSCO (Casas comerciales)
- Actores independientes ATID (Asistentes técnicos independientes)
- Fuentes abiertas La Internet

Figura 3. Distinción por el tipo y nivel de certificación de las UPA



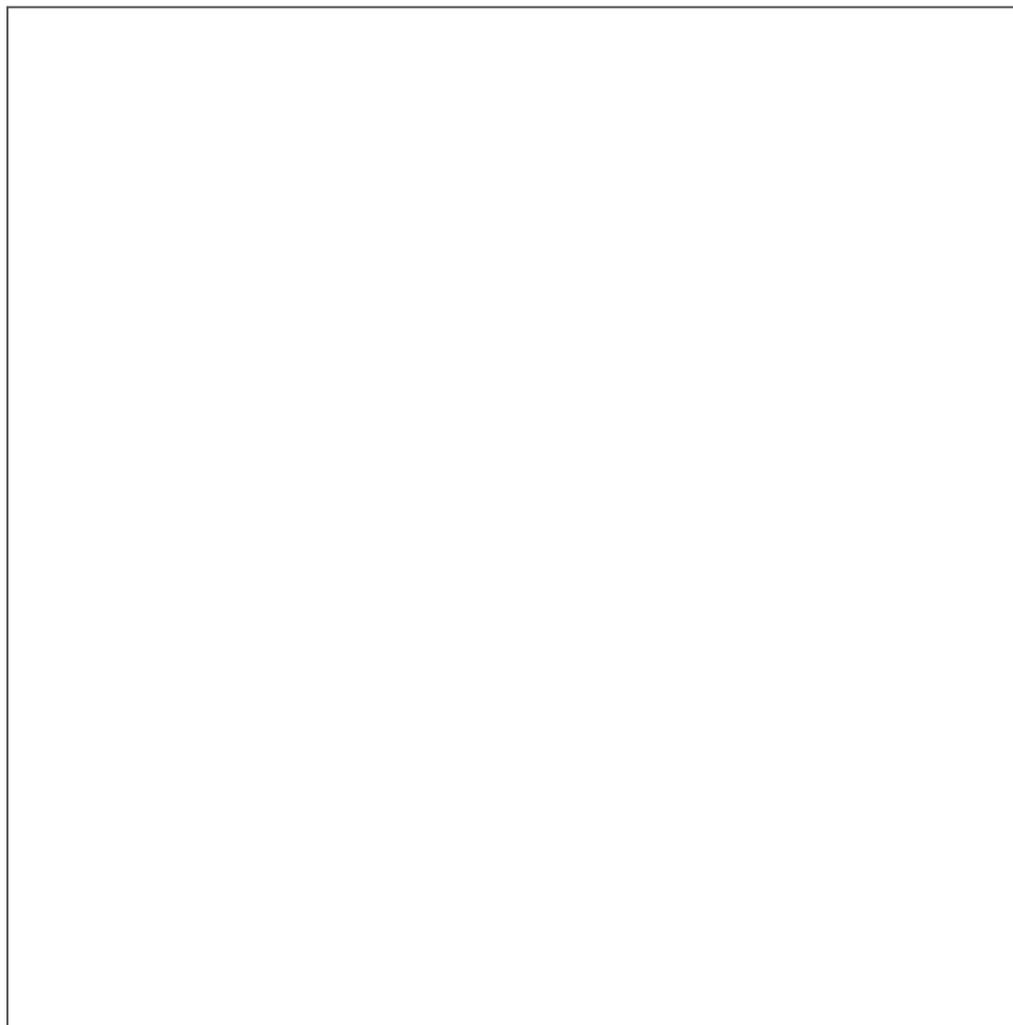
Fuente: Este estudio

Figura 4. Distinción por el grado de diversificación de la UPA



Fuente: Este estudio

Figura 5. Red de interacción entre actores de transferencia



_____ Arco azul claro: Alianza

_____ Arco azul oscuro: Cooperación

Fuente: Este estudio

Como lo sugiere la anterior Figura 6, los actores presentes en la red de transferencia de conocimiento y tecnologías al sector del Aguacate Hass en el Tolima, y los arcos trazados entre ellos, evidencian alianzas y cooperaciones entre sí. Se destacan las alianzas entre las cinco asociaciones de productores localizadas en cada municipio (color lila), que articuladas a través de la Federación de Productores de Aguacate del Tolima, Paltolima, logran unirse con actores

académicos (color bronce) como las Universidades de Ibagué, la Universidad del Tolima y El SENA Tolima, para gestionar de manera colaborada, proyectos que son financiados y acompañados por el Estado (color naranja) y que se orientan a la mejora de la competitividad y la innovación en el sector, a través de ciencia y tecnología.

De igual manera, las plantas de selección y clasificación (color azul fuerte), así como las casas comerciales que se ubican en la zona, terminan estableciendo ciertas alianzas comerciales con las asociaciones de productores, lo que trae consigo apoyos en asesoría técnica especializada, y transferencia de nuevos conocimientos y tecnologías para los productores. Otras alianzas claves que tienen lugar en la red, son las que se derivan de la labor misional de entidades del Estado como el ICA y Cortolima, así las que se derivan de actores privados vinculantes como Campo Limpio (recolección de envases residuos peligrosos), la ANDI (manejo de agroinsumos) y las ONGs de cooperación internacional (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, y la Agencia de Cooperación Internacional de Corea - KOIKA).

3.3 Acciones de base para la innovación

Un aspecto importante para la innovación, es adelantar acciones que habiliten tan cambio. Para los productores, una de estas acciones son las capacitaciones a las que tienen acceso a través de las asociaciones de productores a las que pertenecen, o a través de agentes del gobierno local, entidades académicas o entidades directamente relacionadas con el gremio. Como lo sugiere la Figura 6, entre los principales temas en los que han recibido capacitación, se destacan: prácticas de cultivo, actividades de cosecha, formación en buenas prácticas agrícolas, creación y manejo de bioinsumos. Es de notar que no se reconoce por parte de los productores consultados, que en los últimos cinco años hayan tenido la oportunidad de formación en el manejo de tecnologías

informáticas, ni en el desarrollo de habilidades de apoyo a la administración agrícola, como mercadeo y comercialización.

Figura 6. Áreas de capacitación de los productores consultados, en los últimos cinco años

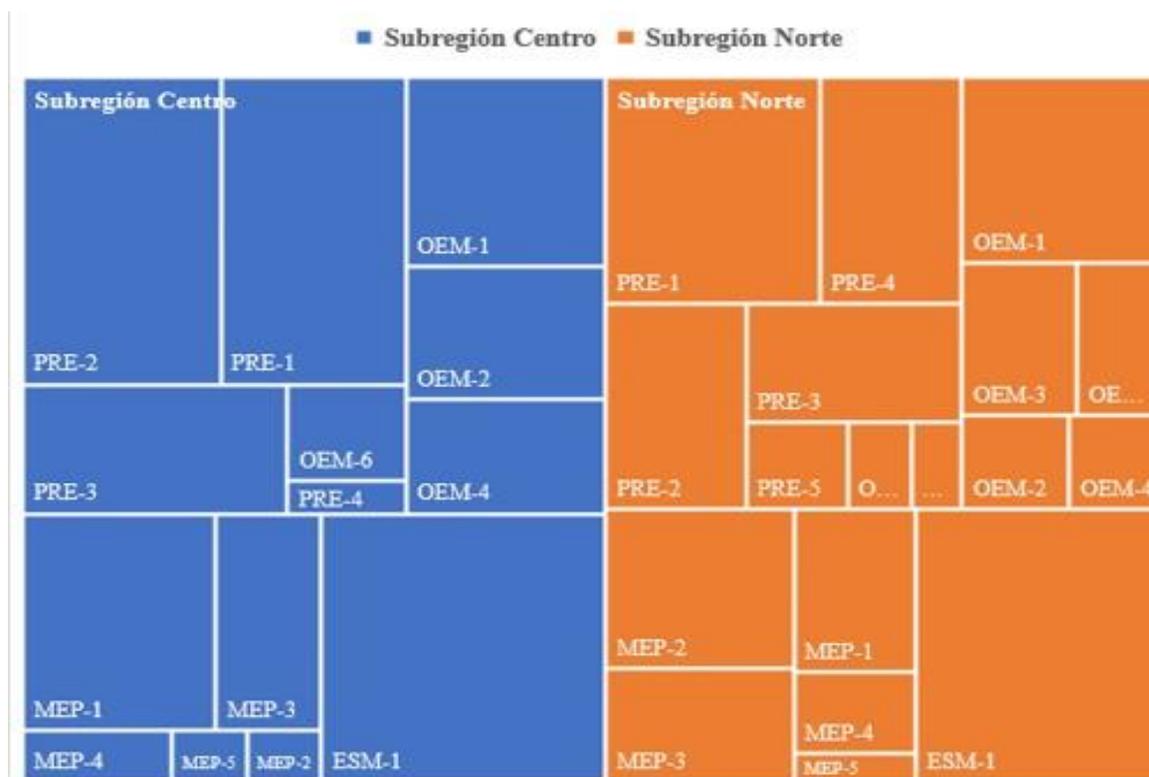


Fuente: Este estudio

3.4 Objetivos motivantes de la innovación

De acuerdo con lo recomendado por el Manual de Oslo 2018 (OCDE, 2019), la consulta a los productores se orientó a través de las acciones que éstos han adoptado para lograr objetivos en cualquiera de las siguientes áreas: Mercados de los productos (MEP), Producción y entrega (cosecha/poscosecha) (PRE), Economía, sociedad o medio ambiente (ESM) y Organización empresarial (OEM). Los propósitos que han motivado la innovación son diversos en cada subregión estudiada, como se presenta a continuación (Figura 7)-

Figura 7. Áreas en las que se orienta la innovación en fina, por subregiones



Áreas que motivan la Innovación	Cód.	Áreas que motivan la Innovación	Cód.
Mercados de los productos	MEP	Economía, sociedad o medio ambiente	ESM
Entrar en nuevos mercados	MEP-1	Reducir los impactos ambientales negativos	ESM-1
Cumplir con las regulaciones del mercado	MEP-2	Mejorar la calidad de vida/bienestar flia	ESM-2
Adoptar estándares y acreditación	MEP-3	Mejorar la salud y seguridad de los operarios	ESM-2
Crear nuevos mercados o clientes	MEP-4		
Aumentar la participación de mercado	MEP-5	Organización empresarial	OEM
Producción y entrega (cosecha/poscosecha)	PRE	Mejorar las condiciones laborales	OEM-1
Mejorar la calidad del producto	PRE-1	Mejorar la eficiencia de la cadena de valor	OEM-2
Adaptar a nuevas exigencias de los clientes	PRE-2	Mejorar las capacidades para absorber conocimiento	OEM-3
Reducir los costos laborales	PRE-3	Desarrollar relaciones con entidades externas	OEM-4
Reducir los costos operativos	PRE-4	Mejorar el intercambio o transferencia de conocimientos	OEM-5
Actualizar tecnologías/métodos de trabajo	PRE-5	Cumplir con estándares	OEM-6

Fuente: Este estudio

- *Subregión Centro*: comunidad de productores que especialmente han realizado innovaciones en sus prácticas productivas, con miras a lograr los siguientes objetivos en orden de importancia: Reducir los impactos ambientales negativos (ESM-1), Adaptarse a nuevas exigencias de los clientes/mercados (PRE-2), Mejorar la calidad del producto (PRE-1), Entrar en nuevos mercados (MEP-1) y Mejorar las condiciones laborales (OEM-1).
- *Subregión Norte*: comunidad de productores que especialmente han realizado innovaciones en sus prácticas productivas, con miras a lograr los siguientes objetivos en orden de importancia: Reducir los impactos ambientales negativos (ESM-1), Mejorar la calidad del producto (PRE-1), Mejorar las condiciones laborales (OEM-1), Reducir los costos operativos (materiales, energía) (PRE-4) y Cumplir con las regulaciones del mercado (MEP-2).
- *Sector productivo en general*. El análisis por áreas de innovación en ambas subregiones, revela que la mayor preocupación de los productores de aguacate Hass está focalizada en el área de producción y entrega (PRE) con los cambios generados en las labores de cosecha y poscosecha para mejora de la calidad del producto y el cumplimiento de requerimientos de mercado, mientras que el área menos motivante para la innovación, resulta en el área de economía, sociedad y medio ambiente (ESM). Esto último ocurre, pese a que, en ambas subregiones, los productores manifiestan especial preocupación por reducir el impacto negativo de su actividad agrícola.

4. Discusión

Si bien los productores encuestados cuentan con experiencias relativamente cortas (en promedio 10 años) en el cultivo de aguacate Hass, estos tienen una mayor trayectoria en actividades agrícolas. En este sentido, la apropiación e introducción de conocimientos y tecnologías al interior de los jóvenes cultivos de aguacate Hass, no han presentado una gran

dificultad, y, por el contrario, han obtenido avances en áreas como el acceso a mercados y certificaciones internacionales, aspectos que han sido un gran obstáculo para otras cadenas de productos de origen agro con mayor trayectoria productiva en el país.

El grueso de las actividades de innovación, ya sea para la generación de capacidades o la incorporación de innovaciones, se concentran en las áreas de mercados de productos y de producción y entrega; aspectos que están en sintonía con los esfuerzos que en transferencia tecnológica y de conocimiento han realizado diferentes actores del Estado, la academia y la empresa privada, con miras a posicionar al aguacate Hass en mercados internacionales.

En este mismo sentido, y probablemente jalonado por los cambios en las exigencias de los consumidores ubicados en países desarrollados a los que se exporta el producto, se evidencia que los productores en ambas subregiones evaluadas, realizan esfuerzos de innovación para atender objetivos muy relacionados con el paradigma del desarrollo sostenible; estos esfuerzos se reflejan en la búsqueda de reducir impactos negativos en el ambiente, la mejora en la calidad del producto y el mejoramiento de las condiciones laborales en el sistema productivo.

5. Conclusiones

Los resultados del caso estudiado, evidencian tres aspectos en particular: a) la importancia de las asociaciones y agentes gremiales como agentes jalonadores y gestores de proyectos de transferencia de nuevos conocimientos, tecnologías y buenas prácticas a los productores asociados, b) la función tractora que tiene en los productores el logro de un predio con certificado exportador, para que haya un cambio de actitud y un mayor convencimiento para la adopción de múltiples y simples innovaciones en proceso, c) las condiciones que imponen las plantas de selección y clasificación de fruta para exportación, que al prestar su servicio al productor, le facilitan la transferencia de buenas prácticas en las etapas de cultivo, cosecha y poscosecha.

Las lecciones que se derivan del caso analizado, se concretan en tres direcciones. La primera lección se relaciona con la pertinencia de articular a los diferentes actores de la agrocadena que están presentes en la región, más allá de los productores mismos, en el diseño de los proyectos de ciencia y tecnología, para facilitar la sinergia de capacidades institucionales y evitar la redundancia de acciones individuales. La segunda lección se extrae de la necesidad de dar continuidad a los proyectos piloto que se intervienen a través de C&T, con la puesta en marcha de proyectos de transferencia tecnológica que permitan escalar y masificar los resultados y evitar el abandono de las iniciativas individuales. La tercera lección se enfoca en la importancia de que haya presencia permanente e incluyente en los territorios de gran vocación agrícola, de mecanismos que permitan financiar a bajo costo, los esfuerzos de innovación en los pequeños productores agrícolas.

6. Referencias

- Aimin, H. (2010). Uncertainty, Risk Aversion and Risk Management in Agriculture. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1, 152–156. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2010.09.018>
- Ariza, C., Rugeles, L., Saavedra, D., & Guaitero, B. (2012). Measuring Innovation in Agricultural Firms: A Methodological Approach. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 11(3), 185–198. Retrieved from <http://www.ejkm.com/issue/download.html?idArticle=396>
- Guerin, T. F., & Guerin, L. J. (1994). Constraints to the adoption of innovations in Agricultural Research and Environmental Management: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 34(June), 549–571. <https://doi.org/10.1071/EA9940549>
- Marsh, S. P. (2010). Adopting innovations in agricultural industries. In *ABARE Outlook Conference*. Canberra.

OCDE. (2015a). *Colombia. Políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo*. Publicado por OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264233409-es>. Recuperado 11 de mayo de 2015.

OCDE. (2015b). *Colombia. Políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264233409-es>. Recuperado 11 de mayo de 2015.

OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Organization for Economics Cooperation Development Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>. Recuperado 30 de agosto de 2019.

Ramírez, Carlos. (2018). *Desempeño de sistemas territoriales de innovación agrícola bajo un enfoque de redes*. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76231>

Rugeles, L., Guaitero, B., Saavedra, D., Betancur, I., Castillo, O., Arosa, C., ... Vargas, M. (2013). *Medición de la innovación agropecuaria en Colombia*. Universidad de Medellín, Ed.) Medellín. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/261359373_Medicion_de_la_innovacion_agropecuaria_en_Colombia