



Adopción de servicios tecnológicos en el sector agropecuario colombiano. Criterios de decisión y comportamiento del consumidor

© Copyright 2021. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)
Todos los derechos reservados

Adoption factors of technological services in the Colombian agricultural sector. Decision criteria and consumer behavior

Jenny Milena Moreno Rodríguez

Química Industrial; Máster en Ingeniería de Producción; Investigador Máster, Departamento de Mercadeo de Tecnología, Productos y Servicios. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-3444-4836>
jmoreno@agrosavia.co

Adriana Marcela Santacruz Castro

Ingeniera Agrónoma; Máster en Desarrollo Empresarial Agropecuario; Investigador Máster, Departamento de Mercadeo de Tecnología, Productos y Servicios. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0001-9823-4291>
amsantacruz@agrosavia.co

Fecha de recibido: 30/10/2021

Fecha de dictaminado: 10/11/2021

Resumen

En Colombia, son diversas las brechas entre las demandas del consumidor y los procesos de investigación, lo que dificulta la formulación de estrategias vinculadas a reducir los impactos negativos generados por las actividades de explotación en el sector agropecuario. Con el objetivo de reflexionar sobre la forma en que las políticas públicas, el desarrollo de un modelo de gestión y, las motivaciones y retos de actores del sector agrícola y, cómo influyen en la innovación y adopción de servicios tecnológicos, se realizó un análisis de fuentes secundarias. Esto permitió identificar los elementos clave para avanzar en su adopción, los puntos de articulación y brechas entre los segmentos agricultor, industria y tomadores de decisiones en el sector agrícola; información que permite establecer propósitos comunes en favor de la innovación y desarrollo de las cadenas de valor.

Palabras clave

Innovación, servicios tecnológicos, agropecuario, consumidor, competitividad.

Abstract

In Colombia, there are diverse gaps between consumer demands and research processes, which hinder the formulation of strategies related to reducing the negative impacts generated by exploitation activities in the agricultural sector. In order to reflect on the way in which the public policies, the development of a management system and, motivation and challenges from actors of the agricultural sector influence the innovation and adoption of technological services, an analysis from secondary sources were applied. This allowed identifying the key issues to advance in their adoption, the points of articulation and gaps between the agricultural, industrial, and decision-making segments in the agricultural sector; information that

allows establishing common purposes in favor of innovation and development of value chains.

Keywords

Innovation, technological services, agricultural, consumer, competitiveness.

Introducción

Hoy en día, se habla de múltiples brechas en el sector propiciadas por las restricciones en investigación y desarrollo tecnológico, falta de acceso a infraestructura adecuada para la producción y transformación, aumentos constantes en los costos de producción y escasos desarrollos para el acceso a la información agropecuaria (Feldmann & Hamm, 2015; Mahir, 2008; Urbano, Gonzalez-Andres & Casquero., 2008). Son múltiples las posiciones institucionales y sectores en los que se insiste en la necesidad de reducir las brechas entre las demandas del consumidor y los procesos de investigación, basados en el aprovechamiento sostenible y potencialización de los recursos naturales (Cotes, 2018; Cotes et al., 2012; FAO, 2018; Minciencias, 2019; Sonnino & Ruane, 2013). Sumado a los retos de la nueva ruralidad con respecto al cambio climático, la seguridad alimentaria, el desperdicio de alimentos, las dinámicas de los mercados globalizados; todo esto para la contribución nacional en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a nivel mundial.

El desafío se concentra entonces, en lograr el equilibrio entre la competitividad económica, el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental (Alvarado López, 2018; Perea-Medina, Navarro-Jurado & Luque-Gil, 2018). Lo anterior, basado en la articulación entre el sector agropecuario y otros sectores económicos a través del uso de herramientas como la biotecnología, bioprospección y bioeconomía (Cáceres, 2015; Montenegro Gómez & Hernández Ossa, 2015). Además de romper con el paradigma en el que las demandas del sector estén restringidas a las necesidades de las ciencias básicas y no valorar la contribución para la innovación de áreas transversales (Castellanos Domínguez, Fonseca Rodríguez, Ramírez Martínez, 2011). De esta forma, cobran importancia los procesos de investigación e innovación para el sector agropecuario que buscan favorecer el desarrollo de soluciones tecnológicas, entre ellas los servicios de laboratorio como instrumentos que permitan tomar decisiones acertadas y atender las necesidades específicas de los sistemas productivos y de los

eslabones de la cadena de valor (Bértola et al, 2015). Aún más cuando se entiende que, la efectividad e impacto de una producción alimentaria sostenible está determinada por la velocidad del cambio tecnológico en el sector agrícola de los países en desarrollo (Rodríguez, 2017).

Sin embargo, la disposición de servicios tecnológicos, requiere constante actualización, que a su vez, debe estar alineada con las tendencias y condiciones de mercado, y formulada con la participación de los involucrados en el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA). Todo esto en favor de la cooperación y colaboración para difundir los beneficios, promover la adopción de tecnologías en los sistemas de producción agropecuaria y agroindustrial. El objetivo de este documento es reflexionar sobre la forma en la que las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, el desarrollo de un modelo de gestión, así como las motivaciones y retos de actores en el sector agrícola, son determinantes para la innovación y adopción de servicios tecnológicos en Colombia. Tal reflexión se desarrolló a partir de la recopilación, revisión y análisis de documentos secundarios (informes, políticas nacionales, artículos científicos y de divulgación).

Los apartados de este documento están estructurados de la siguiente forma: en la sección uno se muestran las políticas nacionales relacionadas con uso y aprovechamiento de los recursos naturales, la producción agropecuaria y ciencia, tecnología e innovación. La sección dos presenta el modelo de gestión implementado por la institución colombiana encargada de la investigación en el sector agropecuario. La siguiente sección describe a los actores considerados como consumidores de servicios tecnológicos. La sección cuatro detalla los retos en la innovación y adopción de servicios tecnológicos, por último se presentan las conclusiones generales sobre la reflexión.

1. Políticas públicas de CTI en el sector agropecuario

Entre los factores determinantes del crecimiento de los sectores productivos están: los segmentos de producción primaria, la interacción y cooperación entre los actores, las capacidades institucionales para propiciar el desarrollo y adopción de tecnologías y las acciones del Estado para la regulación, financiación

y seguimiento a las actividades propias del sector (Cáceres, 2015).

A mediados del 2000, el país comenzaba a proyectar el crecimiento económico, mejorando la competitividad de los productos agroalimentarios a través del cumplimiento de estándares fitosanitarios, sostenibilidad y conservación en el uso de los recursos naturales, volúmenes suficientes y constantes, atributos gastronómicos, medicinales y demás exigencias de mercados nacionales e internacionales. De esta forma, diferentes iniciativas gubernamentales promovieron la gestión del conocimiento, el desarrollo económico y social del país mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) y Colciencias (para el 2006 Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación), a partir de la construcción de un modelo económico sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, que permitiera darle valor agregado a los productos y servicios (*Conpes-3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2009; *Ley 1286 de 2009*, 2009; Departamento Nacional de Planeación, 2009).

En los años posteriores, se avanzó en una legislación orientada al aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, resaltando la importancia de avanzar en el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad y de tecnologías como la bioinformática, genética y biología sintética para la generación de productos industriales (*Conpes 3697*, 2011; *Sonnino & Ruane*, 2013; *Villanueva M*, 2018).

La suma de esta gestión legislativa e institucional, conllevó a la conformación del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) en 2017 y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2019, con los cuales se busca promover actividades científicas, tecnológicas y de innovación para los sectores económicos, instrumentos de regulación y validación de la calidad de productos y servicios, contribuir al mejoramiento de la productividad y competitividad del país ante mercados nacionales e internacionales, acuerdos comerciales, tratados de comercio y demás escenarios de economía global (*Ley 1951*, 2019; *Ley 1876*, 2017).

Si bien en Colombia esta evolución es reciente, se empieza a poner en marcha las acciones para el cumplimiento de metas orientadas a mejorar las condiciones en materia de ciencia, tecnología e innovación. De esta forma, la transformación del sector

agropecuario con un enfoque de sostenibilidad en el uso de la agro-biodiversidad es un proceso progresivo y con proyecciones de mediano y largo plazo, en el cual se precisa continuar en el conocimiento a profundidad de sus características y dinámicas para el posterior desarrollo de productos y servicios.

2. Un modelo de gestión para el desarrollo de servicios tecnológicos

Como resultado del fortalecimiento de capacidades para el desarrollo tecnológico, se concibe un modelo de gestión de laboratorios, como una estrategia de generación y aplicación de conocimiento para dar soporte a los procesos de investigación y contribuir a resolver las necesidades de los actores del SNIA (*Restrepo & Gomez Badel*, 2019).

La estructura en red está constituida en unidades de laboratorio por área temática (química analítica, entomología, microbiología pecuaria, microbiología agrícola, reproducción animal, producción vegetal y genética molecular), generando un modelo funcional de unidades de laboratorio para la oferta de servicios de análisis (FAO, 2015) que respondieran funcionalmente a las necesidades técnico-científicas de los sistemas productivos a nivel nacional. Por ejemplo, ¿cómo determinar que una variedad es resistente al ataque de un insecto?, la respuesta se fundamenta en la sinergia que debe existir entre las unidades de laboratorio especializadas en: a) el desarrollo de variedades mejoradas como resultado del mejoramiento genético y b) la comprensión de los ciclos biológicos y comportamiento de las plagas.

En términos de gestión de la infraestructura, las capacidades dispersas de los laboratorios fueron orientadas hacia una distribución espacial con flujos de trabajo eficientes, ambientes controlados y adecuados a las condiciones de investigación. Ahora bien, infraestructura es un factor relacionado con el incremento de la capacidad instalada y cobertura en servicios a nivel nacional y, por ende, una reorganización en espacios físicos, recursos humanos y tecnología, que representa una optimización de los recursos disponibles. El proceso de desarrollo de los laboratorios presupone un retorno de la inversión en I+D agrícola sobre la productividad que, aunque puede tardar varios años, una vez obtenido, se mantiene durante el tiempo (Fuglie, 2018).

La implementación de sistemas de gestión y calidad permitió asegurar la trazabilidad de los análisis y resultados de laboratorio, mediante la estandarización y acreditación de metodologías analíticas. Por último, en la gestión de equipos de laboratorio se incluye renovación, mantenimiento y calibración, consecuente con la necesidad de mitigar los efectos de la obsolescencia tecnológica tendiente en el sector agrícola (Zamaidinov, Asika & Aleksandrova, 2018) y además necesaria si se piensa en el desarrollo de tecnologías comparables con tendencias internacionales.

La Red de Laboratorios en Colombia como referente de gestión exitosa en Colombia, ha permitido el desarrollo de infraestructura, equipos y talento humano especializado en diferentes zonas del país. De hecho, durante el 2020, en el marco de la emergencia sanitaria, el modelo permitió la disposición y adaptación de sus recursos humanos, tecnológicos y experiencia en análisis y diagnóstico de tipo molecular en función de la contingencia, a la vez que logró reorientar sus esfuerzos para responder a las nuevas problemáticas, en materia de salud pública, con la realización de pruebas moleculares para la detección del virus en humanos (AGROSAVIA, 2021).

3. Factores de adopción de servicios tecnológicos en el sector agropecuario

Lograr la adopción de servicios tecnológicos por parte de los actores del SNIA, requiere en primer lugar, la identificación de las demandas específicas para las actividades productivas, y, en segundo lugar, articularlas con las tecnologías disponibles. La reflexión de este documento se basa en los hallazgos de un estudio de mercados con enfoque cualitativo que buscó, mediante entrevistas estructuradas, determinar las motivaciones (por qué lo hace así), necesidades y retos de los actores que utilizan servicios.

Segmento agricultores: En total fueron entrevistados catorce agricultores, de los cuales el 64% pertenecen a asociaciones de agricultores. Este vínculo se da, para los agricultores, porque se traduce en la representación de sus intereses productivos, acceso a compensaciones o beneficios como asistencia técnica, interpretación de resultados en los análisis o diagnósticos, además de garantizar su incorporación y participación en programas de prevención. Así, las asociaciones de productores se convierten en un importante canal estratégico para el desarrollo

de acciones colectivas y conciencia pública, para la transferencia de tecnología y para el fortalecimiento de la gobernanza y el desarrollo de los territorios rurales (Boucher & Reyes González, 2016; Montero-Muñoz & Calderón-Gómez, 2020).

Las motivaciones para desarrollar las actividades agrícolas en este segmento están asociadas, principalmente, a factores emocionales como: la tradición familiar, la tenencia de tierras, el disfrute de la naturaleza e incluso el compromiso con el cuidado del medio ambiente. En línea con las tendencias del mercado, está aumentando la demanda de los consumidores por productos y servicios generados por las prácticas de conservación, así como la diversificación y el reconocimiento de los valores auténticos de las comunidades rurales y los productos locales (Feldmann & Hamm, 2015; Higuchi & Avadi, 2015; Ponce-lucero et al., 2020; Zander & Feucht, 2018). Finalmente, los factores por los cuales los agricultores adoptan los servicios de laboratorio están, en primer lugar, la motivación o influencia de un asistente técnico o un recomendador, la información recibida que le permite implementar prácticas, alcanzar una mayor eficiencia en el uso de los recursos, aumentando los rendimientos y la productividad; mientras que el precio del servicio está en segundo plano.

Segmento Industria: Para este segmento, se contactaron seis industrias entre fabricantes de bioinsumos y semilleristas. En la industria de bioinsumos, la actividad productiva se basa en el aprovechamiento de las características y actividad biológica de los microorganismos para la producción de abonos que favorezcan la conservación de los suelos y la reducción de aplicaciones de productos de síntesis química, con las cuales sus clientes (agricultores y viveristas principalmente), pueden implementar prácticas ambientalmente sostenibles para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales y mejorar sus rendimientos en la producción de alimentos más saludables. El objetivo comercial de los semilleristas, es principalmente, la producción de materiales de siembra de alto rendimiento y con calidad fitosanitaria garantizada.

Para los agricultores, las semillas son su insumo principal e insustituible para el establecimiento de cultivos y tienen innumerables valores sociales (culturales e históricos), ambientales (biodiversidad) y económicos (producción de alimentos e insumos agroindustriales) (Chiguachi & García A, 2013).

Las actividades productivas de las industrias de bioproductos son alternadas con otras que permiten incrementar sus ingresos económicos, a razón de una limitada confianza y consumo de productos orgánicos, por lo que se infiere que el mercado de bioproductos aún no ha sido aprovechado en su totalidad para resolver problemas de inocuidad, conservación de recursos agua y suelo, agregación de valor a partir del uso de la biodiversidad y de los sistemas productivos como alternativa para contribuir a la innovación y la agricultura sostenible (Cotes et al., 2012; Flórez, Uribe & Contreras, 2012). Para el desarrollo de estas acciones emplean como principal canal de difusión y distribución, almacenes, puntos de venta y distribuidores minoristas para acceder a los agricultores.

Segmento Gremios: En este segmento se entrevistaron cinco gremios, los cuales se consideran tomadores de decisión en las cadenas productivas. Los tomadores de decisiones son un agente articulador entre los diferentes actores involucrados de las cadenas de valor, y están permanentemente en consonancia con el diseño de estrategias para promover, fortalecer y mejorar la competitividad del sector rural. Sin embargo, son capaces de desempeñar adecuadamente su rol, pues se necesita más inversión, para actualizar el conocimiento tecnológico y también, un conjunto de plataformas de innovación donde participe la mayor cantidad posible de actores (Kilian, 2011; Totin et al., 2020). El segmento reconoce la capacidad y experiencia de los centros de investigación en la prestación de servicios de laboratorio, por lo que, se realizaron múltiples esfuerzos coordinados y cooperativos en procesos de I+D+i en el sector agrario.

Tabla 1
Retos por segmento

Retos	Agricultor	Industria	Tomadores de Decisión
	Disponer materiales de siembra o semillas con rendimientos superiores, tolerancia a plagas y enfermedades, adaptación a condiciones bióticas y abióticas extremas, de origen regional adaptados a las condiciones medioambientales.	Mejoramiento de variedades y conservación propiedades medicinales (industria cannabis).	Aumento de la productividad con materiales de siembra adaptados a las condiciones medio ambientales, tolerancia a problemas fitosanitarios.
Técnica	Adquirir conocimientos para la disminución del uso de productos de síntesis química mediante la implementación de prácticas de conservación del suelo y fuentes hídricas, uso de bioinsumos y técnicas de agricultura de precisión.	x	Uso de maquinaria y equipos adaptados para las labores agronómicas.
	Desarrollar habilidades para la gestión administrativa del agronegocio.	x	Financiación para la ejecución de proyectos de I+D+i, fomento y emprendimiento con el gremio.

Reto	Agricultor	Industria	Tomadores de Decisión
Asistencia técnica	Acceso constante de asistentes técnicos calificados e información climática, de mercados y en general de las cadenas productivas para tomar decisiones informadas.	Acceso y adaptación de tecnología internacional con mayores avances.	Acceso limitado a servicios tecnológicos y la transferencia de tecnología.
Mercado	Mejorar la competitividad a través de gestiones asociativas que garanticen la disposición permanente de productos y servicios diversificados y con valor agregado en los mercados.	Nuevos mercados a partir del cumplimiento de normatividad de trazabilidad y productos permitidos.	Implementación de BPA para mejorar la calidad e inocuidad de los productos agropecuarios.
	Participación en nuevos mercados.	Nuevos mercados a partir del cumplimiento de normatividad de trazabilidad y productos permitidos.	Apertura de mercados con la mejora y medición de la calidad de los productos.
	Aumentar la interacción con el consumidor mediante la reducción de participación en la cadena de valor de los intermediarios.	Fortalecimiento de la cultura del consumo de productos agropecuarios sostenibles y con atributos diferenciales como la nutrición y salud humana.	Cooperación institucional y gestión de la cadena productiva. Fortalecimiento de la cultura del consumo de productos agropecuarios sostenibles y con atributos diferenciales como la nutrición y salud humana.
Legislación	x	Normatividad para la comercialización y producción que reconozca las condiciones de mercado.	Certificaciones que permitan ampliar los mercados a través de la diversificación y calidad de productos y servicios.
	x	Disposición de certificaciones a los productos que respalden la calidad de los insumos empleados y la rigurosidad de los procesos de producción.	

Fuente. Elaboración propia

4. Retos de articulación y perspectivas de los servicios tecnológicos

La comparación de los desafíos entre los tres segmentos permitió identificar brechas y coincidencias que, por facilidad de análisis, se clasificaron en cuatro tipologías: técnica, asistencia técnica, mercado y legislativa; con las cuales, se busca orientar la definición de acciones de cooperación y esfuerzos colectivos para el desarrollo de soluciones, principalmente a través de la divulgación y uso de los servicios tecnológicos (Tabla 1).

En la tipología de retos técnicos, para los segmentos agricultor y tomadores de decisión son especialmente importantes la disposición de semillas con características de calidad y la adopción de mejores prácticas agronómicas relacionadas con la reutilización y reciclaje de insumos, la recuperación y conservación del suelo y fuentes hídricas. Todo esto como resultado de la creciente necesidad de enfrentar los impactos del cambio climático, la competencia indiscriminada en el uso de los recursos naturales para la producción de alimentos y energía (FAO, 2017). De igual manera, se resalta el interés para avanzar en el reconocimiento de las labores agropecuarias como un agronegocio y el fortalecimiento de capacidades para la gestión exitosa de los recursos humanos, económicos y de tiempo. Entendiendo que la mejora de la competitividad no depende solamente del desarrollo eficiente de procesos productivos, sino que involucra factores como la participación de organizaciones sociales, la promoción de la innovación, la implementación de políticas de fomento y económicas que favorezcan el sector (Boucher & Reyes Gonzáles, 2016; Castellanos et al, 2013; Santacruz Castro, Rodríguez Borray & Aranda Camacho., 2019). Por otro lado, para el segmento industrial no se evidencia una necesidad explícita por la mejora en la eficiencia de los recursos para la producción, sino que se rige más por las condiciones del mercado, a excepción de la industria de cannabis medicinal con los requerimientos en variedades mejoradas.

La prestación constante y el acceso al servicio de asistencia técnica es un reto generalizado en los tres segmentos, en los cuales se reconoce que existen diferentes avances tecnológicos apropiados para las necesidades técnico-productivas. Sin embargo, son mayores las limitaciones para disponer de un acompañamiento técnico constante durante el proceso de aprendizaje e implementación tecnológica y debe ser considerado tanto por el agricultor como

por la industria dentro de sus costos de producción. Este reto influye en las decisiones desde la producción primaria y afectando toda la cadena productiva, entendiéndose que la transferencia de tecnología y en general la extensión rural, son un instrumento para el incremento de la productividad y sostenibilidad de la agricultura, y la consecuente adopción de tecnologías y mejores prácticas (Álvarez-Coque, Ramos-Sandoval & Mas-Verdu., 2018).

En la tipología de mercado, los retos están enmarcados en la alineación con las tendencias en las demandas de los consumidores, quienes, dependiendo de las características de los segmentos de mercado, solicitan volúmenes constantes de productos y servicios, que además cumplan con las diferentes particularidades que suplan sus necesidades económicas, nutricionales, sociales y ambientales.

En general, estos segmentos reconocen como estrategias para responder a estas particularidades del mercado: i. El fortalecimiento de las acciones asociativas para la expansión y mayor participación en los mercados, ii. La adaptación de mejores prácticas para la producción que garanticen la calidad e inocuidad, iii. La agregación de valor a través del desarrollo y actualización tecnológica en los procesos de transformación, mecanización o automatización.

De igual forma, se identificó como reto en común para los tres segmentos, desarrollar relaciones directas y fortalecidas con las cuales podrán cumplir con las demandas del consumidor, identificar hábitos y motivaciones de consumo, canales de difusión y comunicación (Kumar, Sharma & Gupta., 2017; Richardson & Dennis, 2003; Schamp, Heitmann & Katzenstein, 2019).

En los retos de legislación se resalta que, para los segmentos industria y tomadores de decisión, estos retos están principalmente relacionados con la necesidad del respaldo normativo, certificaciones y lineamientos de política necesarios para el monitoreo de la calidad, comercialización y uso de productos y servicios innovadores. Tal es el caso particular de la industria de cannabis medicinal, para la cual, el país ha venido avanzando en ciertas regulaciones asociadas al establecimiento de parcelas para la multiplicación de materiales, pero la regulación para la comercialización, uso e innovación en toda la cadena de valor es aún restrictiva (Aguilar, Gutierrez, Sánchez & Nougier., 2018).

Se requiere promover en agricultores el uso de análisis y diagnósticos fitosanitarios, de fertilidad y calidad de suelo, de nutrición vegetal y de producción de material de siembra de calidad, con cuyos resultados toman decisiones técnicas apropiadas, que a su vez ayudan a disminuir el uso de insumos de síntesis química, a mejorar la inocuidad de alimentos, la conservación de suelos, y demás exigencias del mercado y el ambiente.

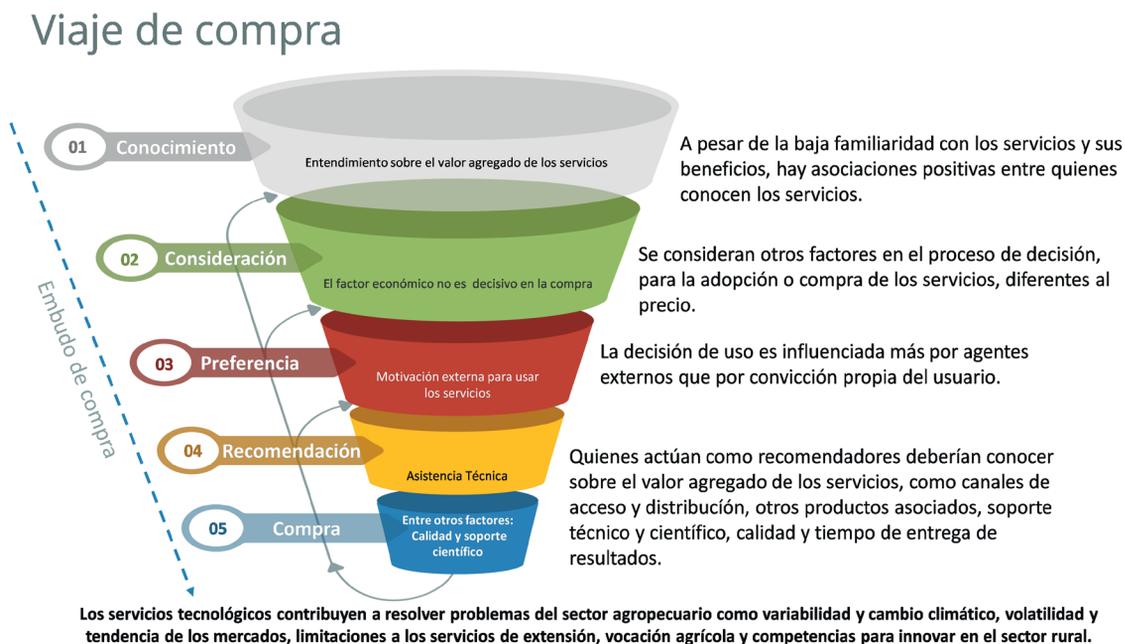
Finalmente, es un reto para la prestación de servicios tecnológicos de laboratorio, estar constantemente actualizados en las necesidades cambiantes de sus diferentes clientes, para diseñar apropiadamente servicios que favorezcan el acceso a nuevos mercados, tales como la determinación de metales pesados en alimentos, adulterantes en leches, la certificación de calidad de semillas, el análisis de residualidad de plaguicidas y estudios de eficiencia de bioinsumos.

Por otro lado, el desafío para la prestación de servicios de laboratorio es estar constantemente actualizado ante las necesidades cambiantes de los consumidores de productos y servicios en el sector agropecuario, y diseñar servicios que favorezcan el acceso a nuevos mercados, tales como análisis y diagnóstico de calidad fitosanitaria, fertilidad de suelos y calidad, nutrición vegetal y producción de material de siembra de calidad.

Si bien los servicios tecnológicos no van a resolver los retos de acceso a la asistencia técnica, las estrategias para la divulgación efectiva y la transferencia de tecnología deberían considerar la asistencia técnica como un canal determinante que actúa como influenciador, generador de confianza entre los agricultores y comunicador de las características y beneficios de los servicios tecnológicos en los procesos agropecuarios y agroindustriales. Además, para los segmentos agricultores, industria y tomadores de decisión, es importante disponer de datos e información oportuna y eficiente, que les permita fortalecer sus conocimientos y dar recomendaciones; lo cual se obtiene principalmente, a través de la asistencia técnica.

Se identificaron diferentes pasos que deben darse durante el proceso de toma de decisiones, para adoptar servicios de laboratorio, como proporcionar información sobre atributos de valor agregado, promover interacciones sociales, diseñar estrategias de comunicación e identificar canales de distribución, reconociendo que la toma de decisiones de compra no es solo una relación directa entre los productos y la venta (Hamilton, Ferraro, Haws & Mukhopadhyay., 2021) (Figura 1). De lo contrario, y a pesar de que los recomendadores juegan un papel importante, es necesario que tengan claro el valor agregado de los servicios.

Figura 1
Flujo de decisiones tomadas por el usuario de los servicios tecnológicos



En síntesis, considerando que ya existe una oferta disponible de servicios de laboratorio, el desafío es generar una demanda dispuesta a adquirir esos servicios, en función de los beneficios sociales, económicos y ambientales que su uso representa para los sistemas productivos.

Conclusiones

El análisis presentado en este documento permite evidenciar la importancia que tienen la construcción e implementación de políticas orientadas al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a través del fortalecimiento institucional y del desarrollo de capacidades para la innovación tecnológica. De esta forma, los retos venideros en materia de legislación se deberían enfocar en mejorar el ambiente de cooperación entre los involucrados en las cadenas agroalimentarias, en favor del uso sostenible de la agrobiodiversidad como factor potencial para el desarrollo del país y la construcción de soluciones colectivas y coherentes con las necesidades locales de los agricultores e industria.

Los servicios tecnológicos contribuyen a la construcción de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, fundamentadas en los resultados de investigación y desarrollo, orientados a la mejora del sector agropecuario colombiano.

Partiendo de que unos pocos actores conocen los servicios y quien los conocen, privilegian otros factores de compra o adopción distintos al precio, los esfuerzos deben orientarse a mejorar la promoción sobre la existencia y disponibilidad de estos. Así mismo, se precisa mejorar los procesos de comunicación para facilitar la comprensión sobre la utilidad de los servicios tecnológicos como herramienta de apoyo para la toma de decisiones que favorecen la implementación de soluciones innovadoras.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, S., Gutiérrez, V., Sánchez, L., & Nougier, M. (2018). *Políticas y prácticas sobre cannabis medicinal en el mundo. México Unido Contra La Delincuencia*, 33. http://fileserver.idpc.net/library/Medicinal%20cannabis%20briefing_SPA_FINAL.PDF
- Alvarado López, R. A. (2018). *Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 7(13). <https://doi.org/10.18381/pk.a7n13.299>
- Álvarez-Coque, J. M. G., Ramos-Sandoval, R., & Mas-Verdú, F. (2018). *Do research and extension services improve small farmers' perceived performance?* *New Medit*, 17(4), 7–19. <https://doi.org/10.30682/nm1804a>
- Bértola, L., Williamson, J. G., Sabará, D., Trucco, F., Campos, R., Frey, C. B., ... & Moreno Mejía, L. A. (2015). *Revista Integración & Comercio: Año 19: No. 39: Septiembre, 2015. Revista Integración & Comercio: Año, 19(39)*. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/15481/revista-integracion-comercio-ano-19-no-39-septiembre-2015#sthash.UscUvqU.dpuf>
- Boucher, F., & Reyes González, J. A. (2016). *El Enfoque SIAL como catalizador de la acción colectiva: casos territoriales en América Latina. Estudios Sociales*, 25(47), 13–37.
- Cáceres, D. (2015). *Tecnología agropecuaria y agronegocios. La lógica subyacente del modelo tecnológico dominante. Mundo Agrario*, 16(31). <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv16n31a08>
- Castellanos Domínguez, O. F., Fonseca Rodríguez, S. L., & Ramírez Martínez, D. C. (2011). *Engineering Challenges for Agroindustry Technological Development. Revista de Ingeniería. Universidad de Los Andes*, 33, 88–98. <https://doi.org/10.16924/revinge.33.9>
- Castellanos Dominguez, O., Ramírez Martínez, D., Fúquene Montañez, A., Quintero Amaya, R., & Fonseca Rodríguez, S. (2013). *Competitividad: Apropiación y Mecanismos para su fortalecimiento. In Universidad Nacional de Colombia*. <http://www.bdigital.unal.edu.co/9092/1/COMPETITIVIDAD.pdf>

- Chiguachi, D. M., & García A., M. (2013). *Diagnóstico de maíces criollos de Colombia* (G. Vélez & M. García A. (eds.)). Grupo Semillas de Identidad & SWISSAID. Disponible en: <https://www.semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/contexto.pdf>
- Conpes-3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación (2009). *Departamento Nacional de Planeación Colombia*. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/3582.pdf>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA. (2021). *Balance Social 2020*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/36633>
- *Ley 1951 del 24 de Enero del 2019, 5* (2019) (Publicada por el Congreso de Colombia). Disponible en: http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY_1951_DEL_24_DE_ENERO_DE_2019.pdf
- *Ley 1876 Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria, 28* (2017) (Publicada por el Congreso de Colombia). Disponible en: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>
- *Ley 1286 de 2009, 1286* (2009) (Publicada por el Congreso de Colombia). Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-186955.html?_noredirect=1#:~:text=Por%20la%20cual%20se%20modifica,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones
- Conpes 3697 *Política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sistenable de la biodiversidad*, (2011). Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/3697.pdf>
- Cotes, A. M. (2018). *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros Volumen 1. Agentes de control biológico*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA <https://doi.org/10.21930/agrosavia.investigacion.7402544>
- Cotes, A. M., Barrero, L. S., Rodríguez, F., Zuluaga, M. V., & Martínez, H. A. (2012). *Bioprospección para el desarrollo del sector agropecuario de Colombia* (pp. 1–5). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12491>
- Departamento Nacional de Planeación. (2009). *Bases Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018*. Documento CONPES 3582, 69. Disponible en: <https://doi.org/https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/La%20politica%20generacion%20de%20ingresos/Cartilla%20Plan%20de%20Desarrollo%20Territorial.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018). *Taller Internacional sobre oportunidades y desafíos de los sistemas agroalimentarios sostenibles en América Latina y el Caribe*. Disponible en: <http://www.fao.org/documents/card/es/c/18345ES>
- FAO, F. and A. O. of the U. (2017). *The future of food and agriculture: trends and challenges. The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges. Annual Report*.
- FAO, O. de las N. U. para la A. y la A. (2015). *Agriculture and Biotechnology Laboratories In the service of Member States*.
- Feldmann, C., & Hamm, U. (2015). Consumers' perceptions and preferences for local food: A review. *Food Quality and Preference*, 40, 152–164. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.014>
- Flórez, H., Morales, D. M., Uribe, P., & Contreras, A. (2012). *Analysis of trends in basic research in agribusiness productive chains Análisis de tendencias en investigación básica para cadenas productivas agroindustriales*. *Revista Corpoica -Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13(2), 121–135. https://doi.org/10.21930/rcta.vol13_num2_art:247
- Fuglie, K. (2018). R & D Capital, R & D spillovers, and productivity growth in world agriculture. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40(3), 421–444. <https://doi.org/10.1093/AEPP/PPX045>
- Hamilton, R., Ferraro, R., Haws, K. L., & Mukhopadhyay, A. (2021). *Traveling with Companions: The Social Customer Journey*. *Journal of Marketing*, 85(1), 68–92. <https://doi.org/10.1177/0022242920908227>
- Higuchi, A., & Avadi, A. (2015). *Factores que influyen en la decisión de compra de productos orgánicos y clasificación de sus consumidores según preferencias en el área metropolitana de Lima, Perú*. *Agronomía Colombiana*, 33(2), 271–279. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v33n2.50013>

- Kilian, B. (2011). *Futuros retos para la agricultura latinoamericana*. INCAE Business Review, 2(2), 46. Disponible en: <https://es.slideshare.net/hlarrea/futurosretosparalaagriculturalatinoamericana>
- Kumar, V., Sharma, A., & Gupta, S. (2017). *Assessing the influence of strategic marketing research on generating impact: moderating roles of models, journals, and estimation approaches*. Journal of the Academy of Marketing Science, 45(2), 164–185. <https://doi.org/10.1007/s11747-017-0518-9>
- Mahir, N. (2008). *The Stability of Global Market Segmented by Usage Rates of Agricultural Products*. Journal of International Food & Agribusiness Marketing, 4438(October 2008), 37–41. <https://doi.org/10.1300/J047v12n01>
- Minciencias. (2019). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento preliminar*. Disponible en: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/libro_mision_de_sabios_digital_1_2_o.pdf
- Montenegro Gómez, S. P., & Hernández Ossa, Y. K. (2015). *Biotecnología aplicada al desarrollo agropecuario colombiano*. Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 6(4), 97–108. <https://doi.org/10.22490/21456453.1408>
- Montero-Muñoz, S., & Calderón-Gómez, N. (2020). *Asociatividad, liderazgo inclusivo y desarrollo económico local*. El Grupo de Artesanos Independientes de Mompox. Bitácora Urbano Territorial, 30(1), 193–204. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v30n1.62160>
- Perea-Medina, M. J., Navarro-Jurado, E., & Luque-Gil, A. M. (2018). *Inteligencia territorial: Conceptualización y avance en el estado de la cuestión*. Vínculos posibles con los destinos turísticos. Cuadernos de Turismo, 41, 535–554. <https://doi.org/10.6018/turismo.41.327141>
- Ponce-lucero, V., Saavedra-garcia, L., Cateriano-ar, E., Perez-leon, S., Villarreal-zegarra, D., Horna-alva, D., & Miranda, J. J. (2020). *Parents' Perceptions about Salt Consumption in Urban Areas of Peru: Formative Research for a Social Marketing Strategy*. Nutrients, 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu12010176>
- Restrepo, J. L., & Gomez Badel, A. (2019). *Una apuesta que parecía improbable: la ruta de Corpoica a Agrosavia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7402704>
- Richardson, O., & Dennis, C. (2003). *UK vineyards sector case study: Analysis of retail activities using exemplar strategic marketing tools*. British Food Journal, 105(9), 634–652. <https://doi.org/10.1108/00070700310497363>
- Rodríguez, A. (2017). *La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural , agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe*. In El boletín CEPAL/FAO/IICA. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42724-la-bioeconomia-opportunidades-desafios-desarrollo-rural-agricola-agroindustrial>
- Santacruz Castro, A. M., Rodríguez Borray, G. A., & Aranda Camacho, Y. V. (2019). *Competitividad sistémica del sistema agroalimentario localizado (SIAL) de la piña de El Peñón (Departamento de Bolívar, Colombia)*. Revista Agroalimentaria, 25, 89–106.
- Schamp, C., Heitmann, M., & Katzenstein, R. (2019). *Consideration of ethical attributes along the consumer decision-making journey*. Journal of the Academy of Marketing Science, 47(2), 328–348. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00629-x>
- Sonnino, A., & Ruane, J. (2013). *La innovación en agricultura y las biotecnologías agrícolas como herramientas de las políticas de seguridad alimentaria*. In Biotecnologías e innovación: el compromiso social de la ciencia (pp. 25–52). <http://www.fao.org/docrep/018/ar6355/ar6355.pdf>
- Totin, E., van Mierlo, B., & Klerkx, L. (2020). *Scaling practices within agricultural innovation platforms: Between pushing and pulling*. Agricultural Systems, 179(December), 102764. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102764>
- Urbano, B., Gonzalez-Andres, F., & Casquero, P. (2008). *Market research for the optimization of the consumers response to the recent award of a protected geographical indication to a local product, beans from la baneza-leon (Spain)*. Journal of International Food and Agribusiness Marketing, 20(2), 7–32. <https://doi.org/10.1080/08974430802186076>

- Villanueva M, D. F. (2018). *Análisis Sector Agrícola Y Pecuario. Villanueva. Anexo 1 análisis sector agrícola y pecuario*. Universidad EAFIT.
- Zamaidinov, A., Asika, S., & Aleksandrova, N. (2018). *The Secondary Equipment Market in the Positive Economic Development of the Agricultural Sector*. *Helix*, 8(1), 2983–2987. <https://doi.org/10.29042/2018-2983-2987>
- Zander, K., & Feucht, Y. (2018). *Consumers' Willingness to Pay for Sustainable Seafood Made in Europe*. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 30(3), 251–275. <https://doi.org/10.1080/08974438.2017.1413611>