

Reflexiones para la democratización de la ciencia, la tecnología y la innovación en los sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos

Martha Alicia Cadavid Castro
Julia María Monsalve Álvarez
Ginna Marcela Rodríguez Casallas
Sara Eloísa Del Castillo Matamoros
Lina María Vélez Acosta
Diana Patricia Giraldo Ramírez

Como citar: CASTRO, Martha Alicia Cadavid; ÁLVAREZ, Julia María Monsalve; CASALLAS, Ginna Marcela Rodriguez; MATAMOROS, Sara Eloísa Del Castillo; ACOSTA, Lina María Vélez; RAMÍREZ, Diana Patricia Giraldo. Reflexiones para la democratización de la ciencia, la tecnología y la innovación en los sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos. *In:* FERNANDES, Silvia Aparecida de Sousa; FERNANDES, Bernardo Mançano; SANSOLO, Davis Gruber (org.).

Educação do campo, soberania alimentar e agroecologia: o papel das tecnologias sociais no fortalecimento das comunidades locais. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2023. p.59-82. DOI: <https://doi.org/10.36311/2023.978-65-5954-415-8.p59-82>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

CAPÍTULO 2

REFLEXIONES PARA LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS¹

Martha Alicia Cadavid Castro

Julia María Monsalve Álvarez

Ginna Marcela Rodríguez Casallas

Sara Eloísa Del Castillo Matamoros

Lina María Vélez Acosta

Diana Patricia Giraldo Ramírez

¹ Este trabajo fue financiado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia –Colciencias- (Ahora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación –Minciencias-) a través de la convocatoria 744 de 2016 para proyectos de ciencia, tecnología e innovación en salud, en cofinanciación con la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Pontificia Bolivariana.

INTRODUCCIÓN

En la creación, impulso y protección de sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos que asuman el propósito de garantizar la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria y nutricional es fundamental que los actores que se involucran tengan acceso equitativo al conocimiento, la ciencia y la tecnología, pero que además participen de su creación y apropiación.

Sin embargo, en la consolidación de los sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos hegemónicos, que privilegian los negocios intensivos en capital transnacional, monopolizan en pocas marcas o actores el proceso y en el que el distribuidor logra altos niveles de control mediante integración vertical (Gasca; Tottes, 2013), se ha privilegiado la generación de conocimiento a través de la ciencia positivista, y la incorporación de los avances científicos, tecnológicos e informáticos se ha realizado vía mercado. Consecuentemente sólo quienes disponen de altos capitales financieros pueden acceder plenamente a los beneficios de su adopción para ponerla igualmente al servicio de la producción de más capital, sin considerar las consecuencias sociales y medioambientales de su masificación. De esta manera, “[...] la producción de conocimiento incrementa la riqueza, pero no necesariamente mejora la distribución de la misma.” (Conceição, 2001, p. 4), con lo cual, estos enfoques de producción y adopción del conocimiento generan profundas inequidades (Cozzens, 2012).

Ante los problemas generados por este tipo de sistemas surgen propuestas alternativas de producción, distribución y consumo de alimentos que, a su vez, plantean formas democráticas y plurales de generar conocimiento y tecnología, capaces de articular los saberes populares, ancestrales y científicos para desarrollar acciones que garanticen el suministro de alimentos sanos y sostenibles a las poblaciones. Podría decirse que se basan en el paradigma democrático de la innovación social al concebir las estructuras de poder desde la horizontalidad, y a la comunidad como partícipe del proceso de concepción y ejecución de las iniciativas (Montgomery, 2016). Esta visión comprende elementos de articulación para la acción social, que según Ortega y Marín “[...] resultan ser relevantes,

puesto que la inclusión de la comunidad dentro del proceso se constituye en una condición altamente disruptiva dentro de la realidad social, y por ende un insumo fundamental para el cambio social.” (Ortega Hoyos; Marín Verhelst, 2019, p. 92). Además posibilita procesos de empoderamiento ciudadano que son susceptibles de traducirse en incidencia en las políticas (Ortega Hoyos; Marín Verhelst, 2019).

Derivado del trabajo investigativo² liderado por la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional de Colombia, y la Universidad Pontificia Bolivariana, con financiación del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias), en el cual se caracterizaron las prácticas de producción, distribución y consumo de alimentos que promueven los modelos tradicional, moderno y alternativo, este capítulo presenta los análisis en relación al acceso y apropiación del conocimiento y la tecnología hallados en los modelos .

La investigación en mención fue realizada a partir de un estudio de casos colectivos en cinco ciudades, Bogotá (capital del país ubicada en la zona centro), Medellín (segunda ciudad ubicada en la zona centro occidental, y Pereira, Armenia y Manizales, estas últimas capitales de tres departamentos que constituyen el llamado eje cafetero. Con esta selección se logró incluir zonas urbanas de diferente tamaño y localización, y con diferentes maneras de relacionarse con las zonas rurales que les abastecen de alimentos. Los casos del modelo tradicional estuvieron representados por plazas de mercado centrales y satelitales, el modelo moderno estuvo constituido por formatos de hipermercados, supermercados, tiendas *express* y de conveniencia, y el alternativo por ferias (mercados campesinos, mercados verdes y mercados agroecológicos), tiendas de comercio justo (físicas y virtuales) y ventas en finca. En total fueron incluidos 60 casos.

Los hallazgos en relación a la producción, acceso y apropiación de conocimiento y tecnología, indican que existen inequidades en los modelos de abastecimiento y distribución de alimentos, que de hecho han

² Este proyecto de investigación puede tener por título: Características de Estructuras Alternativas de Distribución de Alimentos en Colombia y su Potencial para la Construcción de Políticas Públicas de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional. Colciencias, coordinado por CADAVID-CASTRO, Martha Alicia *et al.* 2019.

generado diferencias en el posicionamiento de los modelos tradicional y moderno, en favor de este último. Por su parte, el modelo alternativo, propone nuevas formas de gestionar el sistema alimentario, lo cual incluye concepciones democráticas de la generación y apropiación del conocimiento y la tecnología que requiere el sistema, poniendo de relieve formas de empoderamiento y redistribución del conocimiento, en particular entre los campesinos y las comunidades asociadas a la producción, distribución y consumo alternativo de alimentos.

El presente capítulo parte de la descripción de las condiciones de acceso a los recursos productivos en el País y las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) orientadas al sector rural para ofrecer un panorama contextual. Seguidamente presenta los hallazgos en acceso y apropiación del conocimiento y la tecnología en los diferentes modelos de distribución de alimentos. Así mismo se retoma el caso de la Red Campesina Productora de Vida y Paz de Sumapaz como un ejemplo para mostrar cómo las concepciones democráticas en que se fundamentan las redes alimentarias alternativas se convierten en una oportunidad para democratizar la generación y adopción del conocimiento, la ciencia y la tecnología requeridos para un sistema alimentario, que se construye a partir del diálogo entre el saber popular y científico al servicio del bienestar social, la equidad, la salud y la protección del medio ambiente.

ACCESO A RECURSOS PRODUCTIVOS, ASESORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA EN COLOMBIA

Colombia tiene un alto potencial agrícola, de hecho es uno de los países con mayor potencial de expansión de tierras para uso agrícola en el mundo ubicándose en el puesto 25 de 223 países donde se evalúa el potencial de expansión de la frontera agrícola sin afectar el ecosistema natural (Colombia, 2018). Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), el potencial de crecimiento se estima en 10 millones de hectáreas, sumado a características como diversos pisos térmicos y la

disponibilidad del recurso hídrico, son un indicador del margen que tiene Colombia en cuanto al desarrollo de la producción (Mejía-Lopez, 2015).

Sin embargo, en Colombia predominan elementos que impiden el aprovechamiento de todo el potencial agrícola, Giraldo (2013) plantea algunos de los factores que obstaculizan el incremento en la productividad del sector agropecuario como el atraso en el estado de la infraestructura vial que impide una distribución adecuada y oportuna de los alimentos en todas las regiones de Colombia; lo anterior se evidencia con una red vial en donde sólo el 14,9% se encuentra pavimentada, a pesar de lo anterior, la infraestructura vial es un factor decisivo en la competitividad del país ya que cerca del 80% del total de la carga nacional es transportada por este medio (CEPAL, 2007). El país se encuentra muy rezagado en el desarrollo de los sistemas de riego y drenaje, de 6,6 millones de hectáreas, sólo 9000 cuentan con mejoras. La tierra irrigada representa el 23,3% del total de tierra cultivada y tan sólo el 13,6% de la superficie potencial para riego (Word Bank, 2008). La información sobre qué cultivar, en la mayoría de los casos, proviene de fuentes informales (Usaid, 2007). El sector rural se ha caracterizado por una histórica distribución desigual de la propiedad de la tierra entre los pequeños productores que, en su mayoría, se ubican en áreas con suelos de baja calidad. La degradación de los recursos naturales afecta directamente el rendimiento de los cultivos y, por ende, la provisión de alimentos, ingreso y empleo. En Colombia se estima que alrededor de un 48% del territorio tiene algún grado de degradación. Según DNP el modelo productivo predominante en el país se caracteriza por no hacer un uso adecuado de los fertilizantes compuestos, los plaguicidas, fungicidas y herbicidas (Colombia, 2007).

Las inversiones en cuanto actividades de ciencia, tecnología e innovación son bajas, Colombia presenta en el contexto latinoamericano un bajo gasto, como proporción del PIB 0,37% y como proporción del número de investigadores en ciencias agrícolas respecto a la población 0,62% (Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018). El escaso uso de los servicios de asistencia técnica es una manera de evidenciar los bajos niveles de innovación en las unidades productivas agrícolas (UPA) y según el último censo agropecuario solo el 16,5% de las

unidades declararon recibir asistencia técnica y en el 16,4% de las UPA del área rural dispersa censada, los productores declararon tener maquinaria para el desarrollo de sus actividades agropecuarias (Colombia, 2014).

Es así como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en su revisión de la política agrícola en Colombia señala: “[...] el sector agrícola ha padecido las consecuencias de la adopción de unas políticas deficientes y afronta importantes desafíos estructurales.” (OCDE, 2019) y sugiere que, para alcanzar un crecimiento agrícola sostenible, Colombia debe desarrollar una política agrícola de largo plazo que contribuya a corregir deficiencias como la posesión de la tierra, la infraestructura del transporte, la gestión del agua y suelo, el fortalecimiento de los sistemas de inocuidad alimentaria y sanidad animal y vegetal, así como el de información de mercados, mejorar la educación, fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico y los servicios de asistencia técnica y extensión. Desde tal perspectiva, la gobernanza y la coordinación de la política agrícola deben también tener una especial atención, al igual que el ordenamiento institucional a nivel departamental y municipal.

Desde la Constitución Nacional de Colombia de 1991 se vislumbran rasgos de legislar sobre la asistencia técnica integral, pues señala que el Estado tiene la obligación de promover el acceso a la asistencia técnica, considerada como un servicio público obligatorio y subsidiado para pequeños y medianos productores. La Ley 077 de 1987, definió que la responsabilidad de la asistencia era de las entidades territoriales municipales a través de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), sin embargo sólo entró en vigor mediante el Decreto 2379 de 1991 que reglamentó el proceso de prestación del servicio de asistencia técnica agropecuaria para pequeños y medianos productores, en el cual se expresa que se deberán asesorar a los usuarios, según las características socio - económicas y agroecológicas de la región, en aptitud de suelos, en las posibilidades del mercado, en la selección del tipo de actividad; en la planificación de sus explotaciones agrarias, forestales y pesqueras; en la aplicación y uso de tecnologías adecuadas a la naturaleza de la actividad productiva y a los recursos que utilice; en el financiamiento e inversión

de los recursos de capital, en el uso y mercadeo apropiados de los bienes producidos y en la promoción de las formas de organización.

Con los Consejos Municipales de Desarrollo Rural, creados mediante Ley 101 de 1993, se reguló la concertación y planificación de las actividades rurales de los municipios; y con ello se establecieron instancias encargadas de proponer, acompañar e impulsar los proyectos con impacto rural. Luego, la Ley 607 de 2000 reglamentó la asistencia técnica directa rural, generando las bases para una atención regular y continua a los productores agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros, en asuntos como la aptitud de los suelos, selección del tipo de actividad a desarrollar y planificación de las explotaciones; aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva; posibilidades y procedimientos para acceder al financiamiento; mercadeo de los bienes producidos y en la promoción de las formas de organización de los productores; procurando articular las funciones de las UMATA con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Colombia, 2000).

Sin embargo, las UMATA no funcionan de la misma manera en todos los municipios del país, la mayoría tiene escasez de recursos financieros y humanos, o problemas sociopolíticos, lo que se traduce, entre otros aspectos, en desigualdades en la atención y asistencia agropecuaria, así como inequidad en acceso e implementación de tecnologías apropiadas.

En cuanto a la institucional y legislación colombiana en CT&I, que contribuya y oriente la asesoría y asistencia técnica rural, se podría mencionar la Ley 29 de 1990, que ofrece lineamientos para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, que dio posterior origen al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante el Decreto 585 de 1991. Este sistema tiene como propósito integrar actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen. Por su parte, la Ley 1286 de 2009, transforma el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), con orígenes en 1968, y prioriza el fomento a la investigación científica, la promoción de actividades innovadoras en empresas privadas y la formación de nuevas generaciones con vocación científica.

En el 2011 se determinó la destinación del 10% de los recursos del Sistema General de Regalías (SGR) para el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación destinados a financiar proyectos de investigación que planteen soluciones a las necesidades de las regiones (Robledo; Giraldo, 2017). El SGR ha hecho que diferentes actores construyan e implementen propuestas de impacto rural que les permiten acceso a recursos financieros; sin embargo, algunas de ellas son ajenas a las necesidades de los municipios y de los propios productores. Desde 2019, Colciencias pasa a ser el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de la Ley 1951, con el fin de impulsar la promoción del conocimiento, la productividad y la contribución al desarrollo y la competitividad del país.

El recorrido anterior permite denotar que si bien el distanciamiento, por lo menos desde la legislación, entre la asistencia técnica y la CTeI ha venido recortándose, en un país tan diverso y con necesidades de la ruralidad acumuladas a través de los años, la implementación de las normas no es una tarea fácil, y se evidencia en el bajo e inequitativo acceso e incorporación de ciencia y tecnología en procesos del sector agrícola, que en gran medida depende del acceso a recursos financieros, así como de la educación de las personas involucradas, del conocimiento de las realidades de los territorios y de los enfoques y acciones de política pública para gestionar el sistema de CTeI.

En general, las políticas de CTeI en el país se han direccionado desde marcos que priorizan las contribuciones de la ciencia al crecimiento económico, o la promoción del emprendimiento, la capacitación y la educación de la fuerza laboral (Schot; Steinmueller, 2019), pero cada vez hay mayor evidencia y demanda social porque estas políticas pongan en el centro, más que la economía, las preocupaciones sociales y ambientales contemporáneas (Giuliani, 2018), lo cual implica su implementación desde enfoques democráticos, construidos entre una variedad de actores, incluida la sociedad civil, el Estado, los empresarios, el personal técnico y los científicos.

Con el fin de contribuir a la comprensión de esta situación en los sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos, a partir de nuestros hallazgos de investigación, a continuación se describen las diferencias encontradas en los modelos existentes, en los que se hace evidente el posicionamiento alcanzado por el modelo moderno gracias a la adopción de los avances tecnológicos e informáticos, el rezago que esta misma situación genera al modelo tradicional y las propuestas alternativas en relación a la producción y acceso al conocimiento y la tecnología, involucrando la diversidad de actores y saberes de los territorios para aprovecharlo en las decisiones y procesos tendientes a lograr que el sistema alimentario sea saludable, sustentable, solidario y equitativo.

ACCESO DESIGUAL A CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS: EL CASO DEL MODELO TRADICIONAL Y MODERNO

MODELO TRADICIONAL

Los productores tradicionales de alimentos tienen un acceso desigual a los recursos, en la medida que en este modelo coexisten agricultores con diferentes capacidades, condicionadas por sus capitales económicos, humanos y sociales, que limitan o favorecen el acceso a bienes y servicios requeridos para la producción y distribución de sus alimentos.

En lo que se refiere al modelo productivo, las prácticas han sido influenciadas por la producción convencional, a la que se han adherido la mayoría de agricultores en detrimento de las prácticas tradicionales; en consecuencia, la producción de alimentos tiene una alta dependencia del mercado, en el cual se accede, entre otros, a insumos, herramientas, semillas, agroquímicos, así como a la capacitación, asesoría y asistencia técnica que se requiere para su uso. De esta manera la estabilidad de la producción depende de los recursos económicos disponibles y generados por la venta de los alimentos, con lo cual los pequeños productores tienen

desventajas para el acceso a los recursos materiales y a la capacitación. Igualmente, el acceso y aplicación del conocimiento se ve limitado, dado que este modelo se fundamenta en mano de obra familiar, en la que la mayoría de sus miembros logran bajos niveles de educación formal y, en general, no acceden a educación no formal o información relacionada con su labor.

En consecuencia, en este modelo de producción mientras algunos agricultores tienen la capacidad de realizar prácticas de agricultura intensiva y tecnificada, los más pequeños desarrollan sus prácticas de manera artesanal, con la utilización preponderante de herramientas manuales, su propia fuerza de trabajo y acarreado los problemas técnicos, económicos y de salud que implican su adherencia al modelo convencional de producción de alimentos.

Las diferencias también se hacen evidentes en el manejo poscosecha y en el tipo de mercados a los que pueden acceder los productores. Quienes tienen menos acceso a los recursos o menor posibilidad de generar herramientas, por ejemplo, para la clasificación, limpieza y empaque, tienen las mayores pérdidas y consecuentemente afectaciones económicas y ambientales. El transporte de los alimentos generalmente se realiza en vehículos que no tienen las características adecuadas y las tecnologías apropiadas para la conservación de los alimentos, sumado a que se usan medios de embalaje que no contribuyen a conservar su integridad. El resultado son altos niveles de pérdidas en este eslabón del sistema de abastecimiento.

Quienes tienen menores capacidades y recursos presentan dificultades para acceder directamente a los mercados, así como a información que les permita tomar decisiones en relación a la producción o comercialización de los alimentos, de hecho, los agricultores tienen muy poco poder en el mercado. En consecuencia, la manera más común de comercializar las cosechas es a través de acopiadores e intermediarios, quienes realizan la función de conexión entre la producción y el consumo de alimentos, usando el modelo tradicional de distribución de alimentos.

El modelo de distribución tradicional de alimentos subsiste en Colombia a pesar de las etapas de declive que ha sufrido, entre otras razones, por la baja capacidad de adopción de herramientas y tecnología que le permitan hacer más eficientes, transparentes y seguros sus procesos. De hecho, podría decirse que esta condición marca profundas diferencias en relación al modelo moderno de distribución de alimentos.

Uno de los formatos más representativos de la distribución tradicional en Colombia son las plazas de mercado, las cuales han tenido muy poca intervención en el mantenimiento o renovación de su infraestructura, la adopción de nuevas tecnologías y modelos de gestión administrativa. Sólo en años recientes, en algunas de las plazas de mercado de las grandes ciudades, nuevas generaciones de comerciantes y administradores han incorporado recursos técnicos y tecnológicos básicos para realizar las operaciones comerciales, mejorar la exhibición de los alimentos, optimizar la comunicación y preservar los alimentos en busca de garantizar su calidad e inocuidad. También se han adoptado herramientas para la gestión administrativa, contable y financiera, la mayoría de las administraciones de las plazas de mercado se han dotado de equipos de cómputo, así como de dispositivos para la vigilancia y seguridad e incorporado servicios adicionales como los bancarios y la comercialización a través de aplicaciones para dispositivos móviles.

Sin embargo, las nuevas tecnologías no han podido ser adoptadas por todos los comerciantes, debido a sus escasos recursos financieros o de infraestructura; esto último por la antigüedad de las edificaciones y la poca intervención para subsanar el deterioro y obsolescencia que sufren. Los déficits de recursos físicos y técnicos se suplen, al menos en parte, con una alta rotación de los inventarios, lo cual implica mayores costos de operación y ambientales, e impone limitaciones en la garantía de la calidad, inocuidad y almacenamiento de mayores volúmenes. Estas situaciones también se explican por la perpetuación de formas de comercialización poco transparentes y controladas por pocos mayoristas. De esta manera, la transformación de las plazas de mercado está condicionada por las capacidades e intereses de quienes tienen bajo su responsabilidad la administración y gestión.

MODELO MODERNO

Podría decirse que la producción moderna de alimentos, es altamente tecnificada dado la especificidad de cultivos que se requieren para satisfacer las demandas de las grandes y medianas urbes a las que abastece. Acorde a los resultados del estudio, la gran mayoría de productores son dueños de las tierras que cultivan, las cuales especializan en un tipo de cultivo, por ejemplo: tomate, hojas verdes, papa, entre otros. Usan el fitomejoramiento para incrementar el rendimiento por área sembrada, instalaciones cerradas o invernaderos, riego y nutrición de las plantas mediante fertirriego por goteo, con características propias de la agricultura de precisión, sistemas contables y de software que permiten tener un control total de los cultivos desde la siembra hasta la venta de los productos. La implementación de los procesos usando estas herramientas requiere contar con capital financiero y humano altamente cualificado, como contadores, agrónomos, biólogos, responsables de llevar los nuevos desarrollos en biotecnología a la producción de alimentos.

En las fases subsiguientes a la producción también el productor del modelo moderno cuenta con infraestructura y avances tecnológicos, para la poscosecha cuentan con centros de acopio que les permite limpiar, seleccionar y empacar acorde a los requerimientos de cada uno de sus clientes, se identifican algunos procesos manuales como la selección y el empacado y otros que requieren el uso de algún equipo para el secado y limpieza de los productos. La poscosecha es una fase fundamental para la venta, dado que de esta depende la vida útil final del producto y la compra o la devolución de estos. La mayoría de los productores a gran escala cuentan con vehículos propios para surtir los canales modernos, en ocasiones se apoyan con terceros. Los carros generalmente cuentan con la tecnología necesaria para garantizar las condiciones óptimas de calidad e inocuidad, como control de temperatura, palancas mecánicas, canastillas, entre otros.

En suma, los productores que surten el modelo moderno de distribución de alimentos realizan procesos convencionales, en los que hacen uso de tecnología de avanzada que les permite ser muy competentes

en el mercado. Todo este manejo lleva a que los grandes productores tengan una ventaja sobre los pequeños, con quienes establecen algunas relaciones mediante contratos para ajustar los requerimientos de productos según la demanda.

La distribución moderna de alimentos se caracteriza por sus formatos de grandes superficies representados en los hipermercados y supermercados, pero dado su capacidad de adaptación a las nuevas demandas del desarrollo urbano, hoy en día también existen pequeñas superficies como las tiendas *express* y de conveniencia. Los distribuidores de alimentos de este modelo, cuentan con grandes avances y desarrollos tecnológicos que lo ha apalancado para su crecimiento y permanencia. Se caracteriza por el uso de software para realizar inventarios, control de ventas y realizar base de datos de consumidores, así mismo, las tiendas disponen de circuito cerrado de televisión para la vigilancia, cadena de frío, sistemas de información contable, sistematización de entradas y salidas de productos, cuentan con *callcenter* para realizar ventas telefónicas a través de la solicitud de domicilios, plataformas digitales para pagos y pedidos electrónicos, así como equipos a cargo del desarrollo de productos o marcas propias.

Describir los principales hallazgos de este modelo en materia de ciencia, tecnología e innovación da cuenta de lo expresado por Gasca y Torres, quienes argumentan que uno de los factores de éxito del modelo moderno fue la incorporación de innovaciones logísticas, organizacionales y tecnológicas para movilizar grandes volúmenes de alimentos desde la producción, hasta la distribución y el consumo final. La integración de las tecnologías de la información, la comunicación y las innovaciones han contribuido al poder hegemónico de este modelo que ha marginado en pocos años al modelo tradicional de comercio de los alimentos, dado que genera mayor productividad y disminución de los costos operacionales mediante la integración de cadena de valor, la eficiencia en el movimiento de mercancías, la gestión de inventarios y la logística de acopio y distribución de productos en grandes volúmenes (Gasca; Torres, 2013).

No es gratuito entonces que algunos autores señalen que el acceso al conocimiento y la innovación han sido claves para el crecimiento económico, pero han generado desigualdad y exclusión (Sutz, 2010), lo

cual ha motivado el impulso de la innovación para el desarrollo inclusivo, que surgió a finales de la década de los noventa del siglo XX, en el marco de la segunda Conferencia Internacional en Innovación y Política Tecnológica en Lisboa, y que dio soporte para que en años posteriores el *International Development Research Centre* (IDRC) lanzara su Programa de Investigación en Innovación Inclusiva para el Desarrollo en el año 2011, como propuesta para impulsar el análisis de las inequidades entre los países y regiones y los efectos redistributivos de la innovación (Carrozza; Brieva, 2018). Hoy en día, la OCDE, según informe publicado en el año 2016 (OCDE, 2018), plantea los posibles efectos de las megatendencias que están moldeando las capacidades futuras de CTeI, que pueden generar problemas urgentes como una elevada deuda pública, una posible erosión de la cohesión social y la aparición de influyentes actores no estatales que desafían su autoridad y capacidad de acción, y reafirma que la evolución de la CTeI puede aumentar la desigualdad, pero que la globalización se verá más fortalecida, como si esta última contribuyera a la igualdad entre las naciones.

Ante estos desafíos se requiere un cambio de los modelos de innovación basados en enfoques tecno-económicos en los cuales las contribuciones de la ciencia no sean sólo para el crecimiento económico y el emprendimiento, y usar enfoques, como los que ofrece la innovación transformativa, en los que los propósitos de la ciencia se fundamentan en el cambio social (Schot; Steinmueller, 2019), por tanto sus contribuciones se centran en superar las inequidades sociales y las crisis medioambientales. Según Schot y Steinmueller los nuevos enfoques permiten una “[...] comprensión más amplia de la innovación, que incluye procesos fundamentales de cambio social: cambios en la infraestructura, los mercados, las regulaciones, las prácticas de los usuarios y los valores culturales.” (Schot; Steinmueller, 2019, p. 846), así como de los procesos sociales, políticos y organizativos.

DEMOCRATIZACIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN DESDE LAS REDES ALIMENTARIAS ALTERNATIVAS

A diferencia de los modelos moderno y tradicional, el alternativo, centrado en particular en redes alimentarias alternativas, las cuales son un conjunto de interrelaciones próximas, solidarias, transparentes, democráticas y equitativas, que posibilitan que alimentos producidos respetando el medio ambiente, la diversidad biológica y cultural, sean distribuidos mediante comercio justo, para favorecer prácticas de consumo ético, solidario, sustentable y saludable, se construyen con base en conocimientos y técnicas ancestrales y tradicionales que coexisten con otros más contemporáneos, creados a partir de la experiencia de comunidades étnicas y campesinas, en compañía de instituciones y personas que propician la construcción y apropiación conjunta de conocimiento y tecnologías.

En este modelo, la producción de alimentos se constituye en un espacio natural y constante para la experimentación, la formación y el desarrollo de técnicas y herramientas desde el paradigma agroecológico, el cual demuestra potencial para los cambios agrarios encaminados no sólo a la sustentabilidad, sino también al cambio social. De igual forma ocurre en la comercialización, al atribuir al modelo alternativo características como los circuitos cortos, el comercio justo y el consumo responsable; así, este modelo experimenta, adapta y desarrolla procesos de distribución de alimentos basados en experiencias sensoriales, en la confianza y la reciprocidad, en medios de intercambio alternativo, en sistemas participativos de garantías, en tecnologías de la información y la comunicación. Además, promueve diferentes formas de organización política y social que tienen como objetivo la incidencia en políticas públicas, basados en la transformación deliberativa. De esta manera el modelo promueve la adopción de los cambios transformacionales no solo en productores, sino también en consumidores y actores institucionales (Rodríguez-Casallas; Del Castillo-Matamoros, 2019).

Estas características son comunes al modelo alternativo, pero a continuación se explicitarán a partir del caso: Red Campesina Productora de Vida y Paz de Sumapaz, que surge como proyecto de los campesinos

y campesinas apoyados por el Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Universidad Nacional de Colombia (OBSAN-UN), vinculados a la de la Escuela Campesina de Líderes Gestores de Seguridad y Soberanía Alimentaria y Nutricional (SSAN).

Sumapaz es una localidad ubicada en Bogotá, Distrito Capital de Colombia. Es su única localidad netamente rural, representa el 48% del distrito y el 60% de su superficie tiene la connotación de suelo protegido, pues el estar ubicada entre los 2.600 a 4.320 metros de altura sobre el nivel del mar, le confiere las características de páramo a su ecosistema, que la constituyen como el lugar generador de los más grandes recursos hídricos de Colombia, además hace parte del sistema de Parques Nacionales Naturales pues allí se encuentra la laguna más grande del mundo ubicada en un páramo.

A pesar de ser un lugar con una riqueza ecológica incomparable, lleva consigo las consecuencias de ser un escenario que ha vivido por cerca de un siglo la guerra, a partir de constantes reivindicaciones y disputas. Históricamente Sumapaz ha estado directamente influenciado por el conflicto político, social y ecológico que ha vivido Colombia, principalmente por la tenencia de la tierra y la ausencia de políticas públicas enfocadas a dar solución a las problemáticas agrarias. “La gente que tiene tierra, la mayoría está en zonas protegidas más allá de la frontera agrícola, entonces no pueden producir.” (Moreno; Del Castillo-Matamoros, 2016).

El conflicto de producción agrícola en Sumapaz, aborda intereses ecológicos de conservación de recursos por sus condiciones de páramo, aun así, se debe reconocer que “[...] no hay ninguna razón por la cual en la ruralidad de Bogotá no sea posible abordar responsablemente el desarrollo de proyectos agropecuarios que no solamente no vayan en contravía de las legítima necesidad de proteger esos ecosistemas, sino que realmente contribuyan a que los pobladores rurales mejoren sus ingresos.” (Rodríguez, Del Castillo-Matamoros, 2019). Las restricciones de producción de alimentos en Sumapaz afectan directamente a la comunidad, ya que al ser de tradición productora campesina no puede solventar económicamente sus necesidades, especialmente las alimentarias; esto ha generado que las instituciones gubernamentales

escuden sus acciones en intervenciones asistencialistas, disminuyendo el apoyo a proyectos productivos para las familias.

En este contexto surge la Red Campesina Productora de Vida y Paz de Sumapaz, que tiene como uno de sus desafíos la permanencia de los campesinos en el territorio, y es precisamente los procesos de innovación y apropiación técnica lo que les abrió la posibilidad de generar soluciones prácticas relacionadas con la sostenibilidad de sus actividades productivas, pues muchas afectan el ecosistema, al tiempo que construyen tejido social comunitario para hacerle frente a las dificultades de la zona, al limitado acceso a los alimentos y la dependencia de los intermediarios. La constitución de esta red les ha permitido a sus integrantes formalizarse como una organización que, aun siendo incipiente y de pocas fincas vinculadas, ya tiene una estructura que cuenta con el respaldo del Parque Chaquen, institución de la localidad perteneciente a la Alcaldía Local y organizada por el Hospital Rural de Nazareth, donde se desarrollan proyectos de producción agroecológica y demostrativa.

Esta red se ha constituido sobre principios contrahegemónicos que le permiten desarrollar alternativas de producción, distribución y consumo de alimentos para favorecer la producción local sustentable, la organización entre pequeños productores/as locales y generar responsabilidad de los consumidores al momento de la compra, permitiendo relaciones más solidarias en la producción, la comercialización y el consumo (Obsan; Oxfam, 2018). Tales principios fueron formulados en el marco de la Escuela Campesina de Líderes Gestores de SSAN, que tuvo como herramientas metodológicas la educación popular, el diálogo de saberes, el empoderamiento y los procesos identitarios (Rodríguez; Del Castillo, 2019).

En Sumapaz se evidencia una profunda sensibilidad de los campesinos frente a la recuperación de sus semillas ancestrales y la elaboración de abonos orgánicos, los campesinos jóvenes incorporan estas prácticas como algo nuevo, mientras que para los adultos y viejos es apenas el rescate de saberes y sus propias técnicas campesinas. “La mitad de los hogares logran la autosuficiencia para mantener la producción a través de prácticas como el almacenamiento y trueque de semillas y la fabricación de abonos

orgánicos.” (Moreno; Del Castillo-Matamoros, 2018) La resistencia a lo hegemónico también se expresa en la red mediante el rescate las prácticas ancestrales de intercambio y trueque de alimentos, y a través de prácticas de autoconsumo que alivian la carga económica de comprar alimentos y logran garantizar la provisión de alimentos frescos que incluyen tubérculos, hortalizas y verduras con las cuales complementan su canasta alimentaria usual. Lo anterior se determina como un importante aporte a la seguridad alimentaria, así como a la capacidad de ejercer la soberanía alimentaria, contribuyendo desde el principio a la organización de las familias en niveles de independencia y autonomía.

Los procesos de eliminación del uso de agroquímicos han sido bien recibidos no solo por los integrantes de la Red, sino que han logrado difundirlos a otros productores a quienes los campesinos de la Red enseñan sobre el adecuado manejo técnico de las prácticas orgánicas y agroecológicas como compostaje, caldos microbianos, sistemas de riego por goteo, bio preparados, alelopatía, entre otros. Las entrevistas evidencian que los productores aprovechan la asesoría técnica para complementar sus conocimientos previos, incrementando con esto el rendimiento de sus cultivos, pero con técnicas agroecológicas. Puede decirse que los productores de la Red, a través de la Escuela Campesina de Líderes Gestores en SSAN, apropiaron elementos de prácticas productivas transformadoras, pues evidencian como motivación además del cuidado de su salud, la conservación de su territorio.

La Red además ha logrado hacerse oír por el gobierno local (Alcaldía Local) y se ha apoyado en la academia con entidades como la Universidad Nacional de Colombia, con el fin de obtener asesoría técnica frente al reemplazo de los químicos en los cultivos del territorio, para hacer realidad esta iniciativa e instaurarla, posteriormente en acciones de exigibilidad ciudadana han logrado que la Unidad Local de Atención Técnica y Agropecuaria – ULATA, brinde de manera más permanente asesoría técnica a los productores de la localidad con base en las particularidades territoriales. Una acción de incidencia importante de la Red es que transforman la mirada de la institucionalidad en este caso, haciendo que en adelante sea una prioridad para la Alcaldía Local, promover la disminución

del uso de agroquímicos en los cultivos de la localidad de Sumapaz en general, dada la fragilidad ecosistémica.

En lo que respecta a la comercialización de los alimentos, en la localidad de Sumapaz no existen estructuras de distribución, la comercialización habitualmente se realiza a través de los camiones de los intermediarios que reciben los permisos de la Alcaldía para distribuir alimentos en la localidad, en tanto que se ponen trabas a la Red para lograr un espacio en la propia localidad para comercializar sus alimentos y no reciben apoyo para acceder a transporte por parte de la Alcaldía para sacar sus excedentes a los mercados de la Bogotá-Urbana. Este contexto obligó a los productores a generar escenarios organizativos alternativos para propiciar espacios de comercialización. Hasta ahora han logrado como organización ir a los mercados campesinos de la Bogotá-Urbana donde logran vender sus excedentes de alimentos frescos y algunos productos transformados como lácteos y amasijos.

Sin embargo, los campesinos han encontrado múltiples desventajas para insertarse en el ámbito de la comercialización, por una parte, debido al pequeño segmento del mercado al que se dirigen los alimentos que han sido producidos con técnicas alternativas, el cual representa una baja demanda, pero sobre todo debido a dificultades geográficas y logísticas que no han sido solventadas, problemas que se agravan cuando la iniciativa alternativa no es reconocida formalmente por las instituciones locales, limitando el apoyo institucional, como se describía previamente.

Se hace entonces necesario aumentar la demanda, mediante la ampliación del sector de consumidores conscientes de la necesidad de sistemas alimentarios alternativos que no solo contribuyan a las preocupaciones de salud y ambientales, sino que además propendan por la necesidad de proteger la economía campesina, logrando generar conciencia en todos los actores acerca las fallas estructurales del sistema alimentario convencional, que vulnera la seguridad alimentaria y nutricional, tanto como la soberanía alimentaria de productores y consumidores.

Dentro de las herramientas que pueden contribuir al aprendizaje transformador y promotor de cambios escalables con los consumidores se

podría considerar ampliar los espacios de educación popular, implementar el diálogo de saberes y experiencias entre productores, distribuidores y consumidores, poner a disposición información de los alimentos y desarrollar procesos identitarios; lo anterior, buscando generar impactos similares a los obtenidos en el sector de los productores e incentivar la conexión u organización social entre todos los actores del sistema alimentario, mediante estrategias de transformación deliberativa en las que se reivindicquen los derechos y se generen espacios de encuentro en torno a la exigibilidad del derecho a la alimentación adecuada.

CONCLUSIÓN

En los modelos de abastecimiento y distribución de alimentos de Colombia, se evidencian profundas desigualdades en la generación y acceso al conocimiento, la ciencia y la tecnología, por tanto es prioritario avanzar en la implementación de sistemas democráticos, equitativos e incluyentes que apoyen sistemas alimentarios saludables y sustentables.

Si bien en Colombia existen políticas públicas que pudieran ser facilitadoras para el acceso e implementación de ciencia y tecnología a través de la asistencia técnica dirigida a los diferentes actores de los sistemas de abastecimiento y distribución, existen factores económicos, sociales y políticos que lo impiden; conllevando a inequidad desde la apropiación y, por ende, mayor profundización en las brechas de productividad y competitividad entre los actores y entre los diferentes modelos.

Los modelos alternativos proponen cambios en la producción, distribución y consumo de alimentos para anteponerse a los problemas ambientales y sociales que generan los sistemas alimentarios convencionales y hegemónicos. Las concepciones democráticas en que se fundan las redes alimentarias alternativas permean todos sus procesos, por tanto la generación y adopción del conocimiento, la ciencia y la tecnología que requieren para el sistema alimentario que implementan se construye a partir del diálogo entre el saber popular y científico y se pone al servicio del bienestar social, la equidad, la salud y la protección del medio ambiente.

REFERENCIAS

- CADAVID-CASTRO, Martha Alicia; ÁLVAREZ-CASTAÑO, Luz Stella; DEL CASTILLO-MATAMOROS, Sara Eloisa *et al.* **Características de Estructuras Alternativas de Distribución de Alimentos en Colombia y su Potencial para la Construcción de Políticas Públicas de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional.** 2019.
- CARROZZA, Tomás; BRIEVA, Silvia Susana. Las políticas de CTI y el desarrollo inclusivo y sustentable en la Argentina: ¿construyendo nuevas institucionalidades? **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 13, n. 39, p. 207-232, 2018.
- COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. **Censo Nacional Agropecuario 2014.** Bogotá, 2014.
- COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. **Consolidar una gestión ambiental que promueva el desarrollo sostenible.** Bogotá, 2007.
- COLOMBIA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. **Identificación general de la frontera colombiana.** Bogotá, 2018.
- COLOMBIA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. **Ley 607 de 2000.** Bogotá, 2000. Disponible en: www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20607%20de%202000.pdf. Acceso en: 30 maio 2023.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). **Infraestructura, transporte e integración: la relación con el desarrollo productivo y la competitividad regional.** Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2007.
- CONCEIÇÃO, Pedro; GIBSON, David V.; HEITOR, Manuel V. *et al.* Knowledge for Inclusive Development: The Challenge of Globally Integrated Learning and Implications for Science and Technology Policy. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 66, n. 1, p. 1–29, 2001.
- COZZENS, Susan E. Editor's introduction: Distributional consequences of emerging technologies. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 79, n. 2, p. 199–203, 2012.
- GASCA, José; TORRES, Felipe. El control corporativo de la distribución de alimentos en México. **Revista Problemas del Desarrollo**, Coyoacán, v. 45, n. 176, p. 133-155, ene./mar. 2013.
- GIRALDO, Diana P. **Análisis de la dinámica de la seguridad alimentaria en un país en desarrollo: caso colombiano.** 2013. Tesis (Doctorado en Ingeniería) - Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2013.

GIULIANI, Elisa. Regulating global capitalism amid rampant corporate wrongdoing—Reply to “Three frames for innovation policy”. **Research Policy**, Amsterdam, v. 47, n. 9, p. 1577–1582, 2018.

MEJÍA LÓPEZ, Rafael. **Sociedad de Agricultores de Colombia**. Balance preliminar de 2015 y perspectivas de 2016. Bogotá: SAC, 2016. Disponible en: <http://www.sac.org.co/es/estudios-economicos/balance-sector-agropecuario-colombiano/290-balance-y-perspectivas-del-sector-agropecuario-2012-2013.html>. Acceso en: 30 maio 2023.

MONTGOMERY, Tom. Are Social Innovation Paradigms Incommensurable? **Voluntas**, New York, v. 27, n. 4, p. 1979–2000, 2016.

MORENO, Cristian; DEL CASTILLO-MATAMOROS, Sara Eloisa. **Caracterización de la economía campesina en las familias participantes de la Escuela Campesina de Gestores en Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional de Sumapaz, Localidad 20 de Bogotá D.C.** Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2016.

OBSAN; OXFAM. **Sistemas Alimentarios Resilientes**: módulos de Consulta. 2018.

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. **Informe Anual de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2017 – OCyT**. 2018.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE). **Science, Technology and Innovation Outlook 2018**. Paris: OECD, 2018. (OECD Science, Technology and Innovation Outlook).

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE). **Estudios Económicos de la OECD**: Colombia 2019.

ORTEGA HOYOS, Antonio José; MARÍN VERHELST, Kimberly. La innovación social como herramienta para la transformación social de comunidades rurales. **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, Antofagasta, n. 57, p. 87–99, 2019.

ROBLEDO, J; GIRALDO, S; *et al.* **Proyecto ModTT_CPA-745-2016**. 2017.

RODRIGUEZ-CASALLAS, Ginna Marcela; DEL CASTILLO-MATAMOROS, Sara Eloisa. **Los sistemas alimentarios de intercambios alternativos, un modelo para ejercer la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria y nutricional**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2019.

SCHOT, Johan; STEINMUELLER, Edward. Transformative change: What role for science, technology and innovation policy?: an introduction to the 50th Anniversary of the Science Policy Research Unit (SPRU) Special Issue. **Research Policy**, Amsterdam, v. 48, n. 4, p. 843–848, 2019.

SUTZ, Judith. Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social: una agenda urgente para universidades y políticas. **Psicología, Conocimiento y Sociedad**, Montevideo, v. 1, n. 1, p. 3-49, mayo 2010.

USAID. **Programa MIDAS:** encuesta de mercado y crédito informal en Colombia. 2007.

WORLD BANK. **World Development Report 2008:** Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank, 2008.

