

BOLETÍN DE INDICADORES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO

2019

Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del sector
agropecuario colombiano

Edna Juliana Niño
Sandra Paola González
Angélica María Ramírez
Maria Nancy Moreno
Claudia Patricia Uribe

Noviembre de 2020



Contenido

1. Presentación.....	3
2. Aclaraciones del análisis de información en CTI del sector agropecuario de Colombia - 2019..	5
3. Indicadores de inversión pública nacional y ejecución en ACTI agropecuaria.....	6
3.1. Indicadores de inversión pública nacional en ACTI del sector agropecuario	7
3.2. Indicador de ejecución en ACTI del sector agropecuario	11
4. Capacidades del sector agropecuario colombiano.....	15
4.1. Grupos de investigación afines al sector agropecuario.....	16
4.2. Programas de formación activos, afines al sector agropecuario.....	18
4.3. Bibliotecas.....	23
5. Análisis de la Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Agenda I+D+i).....	25
6. Análisis de la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA.....	31
6.1. Módulo de Ciencia, Tecnología e Innovación	32
7. Referencias.....	42

1. Presentación

El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), busca entre otras cosas, contribuir a la productividad, competitividad y sostenibilidad del país a partir de procesos de innovación soportados en la efectiva articulación de acciones de investigación, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología, gestión del conocimiento, formación, capacitación y la prestación del servicio de extensión al sector agropecuario.

Para lo anterior, el SNIA cuenta con herramientas e instrumentos que facilitan la gestión de los actores que lo conforman, entre las que se encuentra la plataforma Siembra¹, la cual tiene como objetivo “gestionar información y conocimiento en CTI a partir de la recopilación, análisis integral, uso, divulgación y seguimiento de información generada de forma pertinente, continua y oportuna, para facilitar la toma de decisiones de los actores del SNIA”², aspecto que se logra mediante el trabajo conjunto entre los participantes e instituciones que integran este sistema.

Adicionalmente, con el ánimo de aportar a la medición de cifras, se cuenta con el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del sector agropecuario colombiano, que tiene como finalidad la recolección, tratamiento, análisis y divulgación de información estadística y la generación de estudios para apoyar la toma de decisiones. Este Observatorio está liderado por el Departamento de Articulación Institucional de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y anualmente elabora el Boletín de Indicadores en Ciencia, Tecnología e Innovación del sector agropecuario para dar a conocer a los actores que inciden en la innovación sectorial, el entorno en que se mueve la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i), con el fin de contribuir a la alineación

¹ www.siembra.gov.co

² Tomado de www.siembra.gov.co. Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2020.

de acciones en el orden nacional y regional, apoyar la formulación de política pública, la toma de decisiones y la orientación de la I+D+i sectorial.

Este boletín representó un reto adicional en la captura de información de las diferentes fuentes debido a la coyuntura mundial ocasionada por el SARS-CoV-2 (COVID-19), cuyo efecto se percibió en los tiempos de entrega de los datos, así como en la dificultad para lograr una respuesta de las entidades; no obstante, los efectos en la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) agropecuaria aún no se reflejan en las cifras reportadas.

La presente versión muestra los indicadores de CTI 2019 que se han calculado desde su primera edición publicada en 2017, e incorpora dos nuevas secciones de análisis: la Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria (Agenda I+D+i) y el módulo de CTI de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA). Esto, permite presentar una mirada más general de la CTI sectorial, que no solo involucra el análisis desde la contribución de las instituciones sino desde el productor, sus necesidades y procesos de innovación.

2. Aclaraciones del análisis de información en CTI del sector agropecuario de Colombia - 2019

Anualmente AGROSAVIA gestiona información para la construcción de los indicadores de CTI agropecuaria, a través de fuentes primarias y secundarias. En este sentido, para la elaboración del cálculo de la inversión sectorial se realizaron consultas a entidades públicas de orden nacional que inciden en esta, como el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias).

Además, para estimar el valor de la ejecución en actividades de CTI del sector agropecuario se utilizó información recopilada en años anteriores a través de la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria³, la Encuesta Nacional de inversión en ACTI realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y se procesó información de la herramienta de seguimiento del Fondo de CTI del Sistema General de Regalías (SGR). En términos de capacidades, se utilizaron fuentes como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional.

Finalmente, para las dos nuevas secciones (Agenda I+D+i y ENA), se utilizó la información disponible en la Plataforma Siembra para el análisis de la Agenda I+D+i y las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) correspondientes al módulo de CTI de la ENA.

³ Para algunas entidades se tomó como dato de ejecución, el último valor reportado disponible, proveniente de la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria 2018.

3. Indicadores de inversión pública nacional y ejecución en ACTI agropecuaria

Como parte de los indicadores del sector agropecuario, se analiza la inversión pública del país y la ejecución en ACTI, las cuales comprenden actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología; incluyendo actividades tales como la investigación y el desarrollo (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica, los servicios científicos y tecnológicos, la administración y actividades de apoyo y las actividades de innovación.

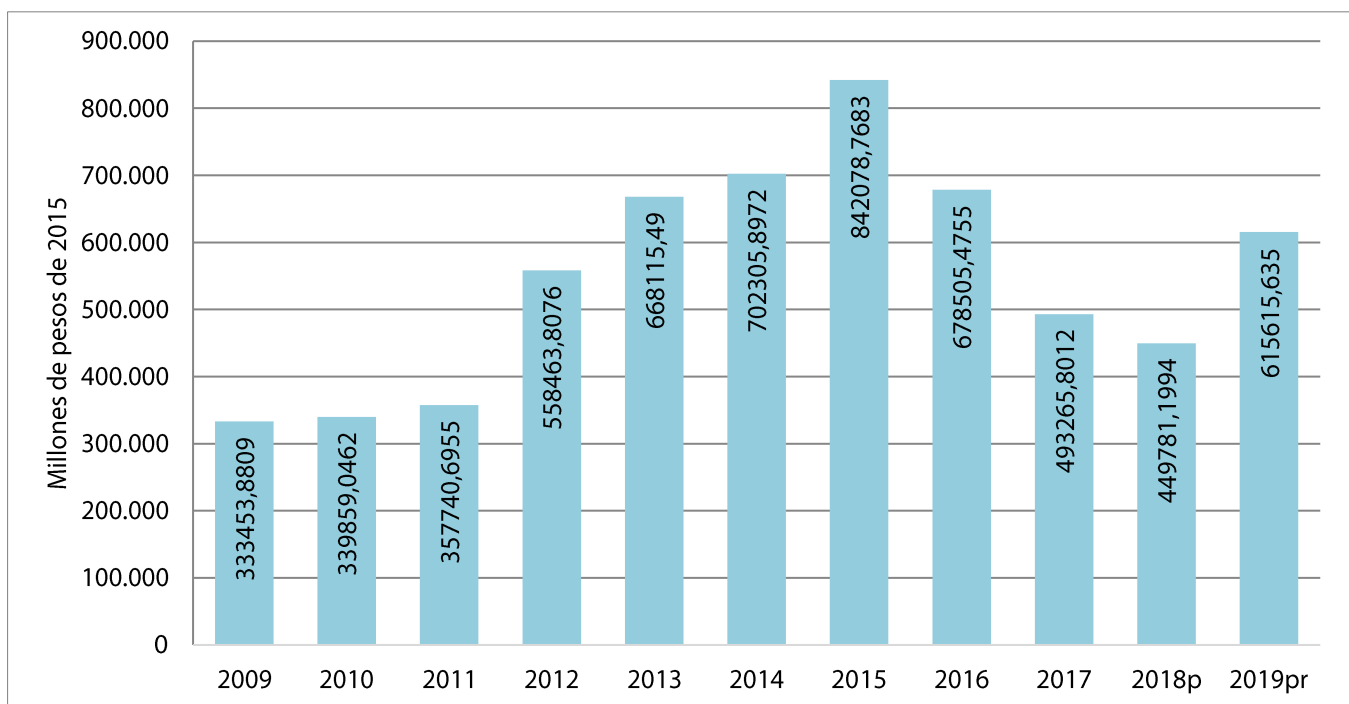
La inversión pública nacional en ACTI agropecuaria está representada por los recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN) asignados y reportados por las entidades públicas del orden nacional, los fondos parafiscales sectoriales y los recursos aprobados por el Fondo de CTI del SGR, los cuales se comparan con la información oficial del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y el PIB sectorial.

Para calcular el valor de la ejecución en ACTI del sector agropecuario, en esta versión del boletín se tomaron datos de la Encuesta Nacional de inversión en ACTI realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y de la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria de años anteriores, realizada por AGROSAVIA; datos que se analizaron con el fin de identificar la inversión sectorial, correspondiente al valor ejecutado (gasto) por las entidades; a este valor se agregó la estimación de los recursos ejecutados durante 2019 en los proyectos financiados por el Fondo de CTI del SGR.

3.1. Indicadores de inversión pública nacional en ACTI del sector agropecuario

La inversión pública estimada para el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación en 2019 fue de 747.542,59 millones COP (moneda corriente). Esto es, un incremento de 36,87 % respecto al año inmediatamente anterior, lo que equivale a pasar, en pesos constantes de 2015, de 449.781,20 millones COP en 2018 a 615.615,63 millones COP en 2019 (Figura 1).

Figura 1. Inversión pública nacional en ACTI del sector agropecuario, 2009–2019



p: provisional; pr: preliminar.

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por el DNP, MADR, ADR, AUNAP, SENA y Minciencias, con corte año fiscal 2019.

En el presente siglo, las inversiones públicas en ACTI agropecuaria medidas en pesos constantes de 2015, crecieron 118,36 % (333.690,6 millones COP) adicionales a los 281.925,03 millones COP del año

2000. No obstante, llama la atención la tendencia negativa que se presentó en el periodo 2015 – 2018, donde la inversión cayó 46,59 % pasando de 842.078,77 millones COP en 2015 a 449.781,20 millones COP en 2018. Si bien, como se comentó en el párrafo anterior hubo un repunte, habrá que esperar los resultados de los años siguientes para comprobar si esta tendencia negativa fue superada.

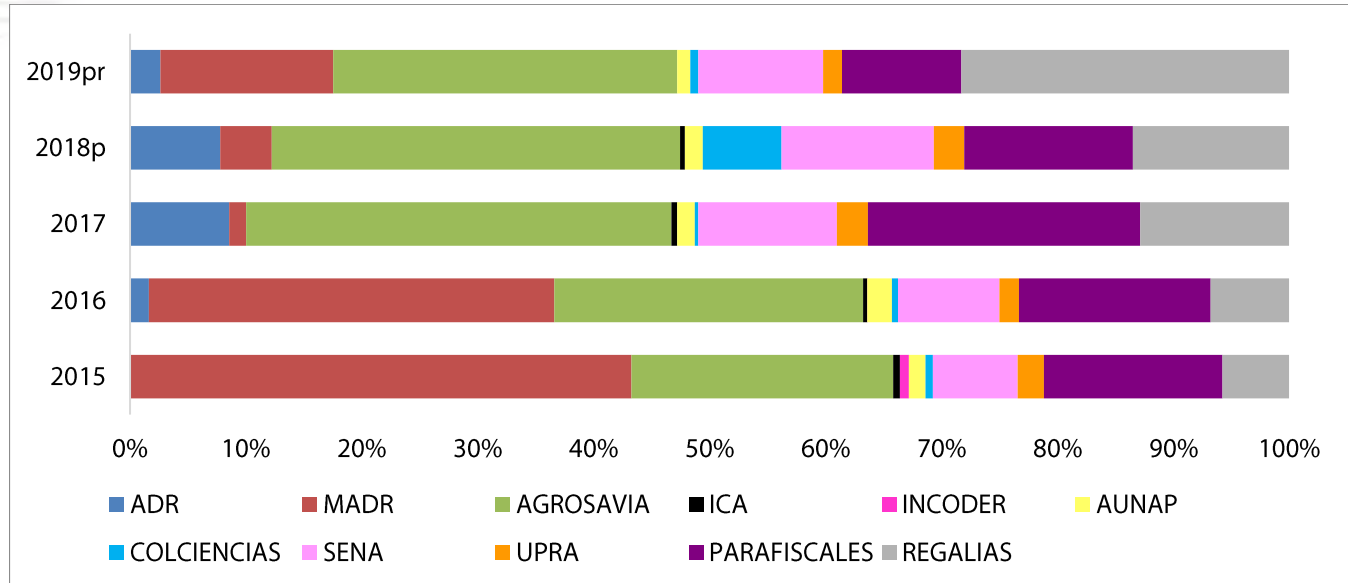
Podría decirse que, el cambio positivo en 2019 para la inversión pública en ACTI agropecuaria con respecto a 2018, está dado principalmente por los aumentos del MADR (crecimiento de 380,2 %), el Fondo de CTI del SGR crecimiento 199,4 % y el SENA crecimiento 16,7 %. Este incremento se presenta después de un periodo de tres años de disminución de la inversión, la cual se ocasionó probablemente por los arreglos institucionales que tuvo este sector en 2015 y 2016, como la creación de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), la Agencia Nacional de Tierras (ANT) y la Agencia de Renovación del Territorio (ART); así como la creación y posterior reglamentación del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) en 2017 y 2018⁴.

Analizando la participación de la inversión pública en ACTI según el origen de los recursos, se encuentra que en 2019 fueron nueve las fuentes identificadas: AGROSAVIA con 29,67 %, el Fondo de CTI del Sistema General de Regalías con 28,28 %, el MADR con 14,91 %, el SENA con 10,76 %, los fondos parafiscales con 10,29 %, la ADR con 2,6 %, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) con 1,65 %, la AUNAP con 1,65 % y el, hasta entonces, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias⁵) con 0,68 % (Figura 2).

⁴ En 2018 se expidió la Resolución 407 por la cual se reglamentan las materias técnicas del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.

⁵ A partir de 2020, Colciencias adquiere el estatus de Ministerio.

Figura 2. Participación de la inversión pública nacional en ACTI agropecuaria por fuente, 2015–2019.



p: provisional; pr: preliminar.

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por el DNP, MADR, ADR, AUNAP, SENA y Minciencias, corte año fiscal 2019.

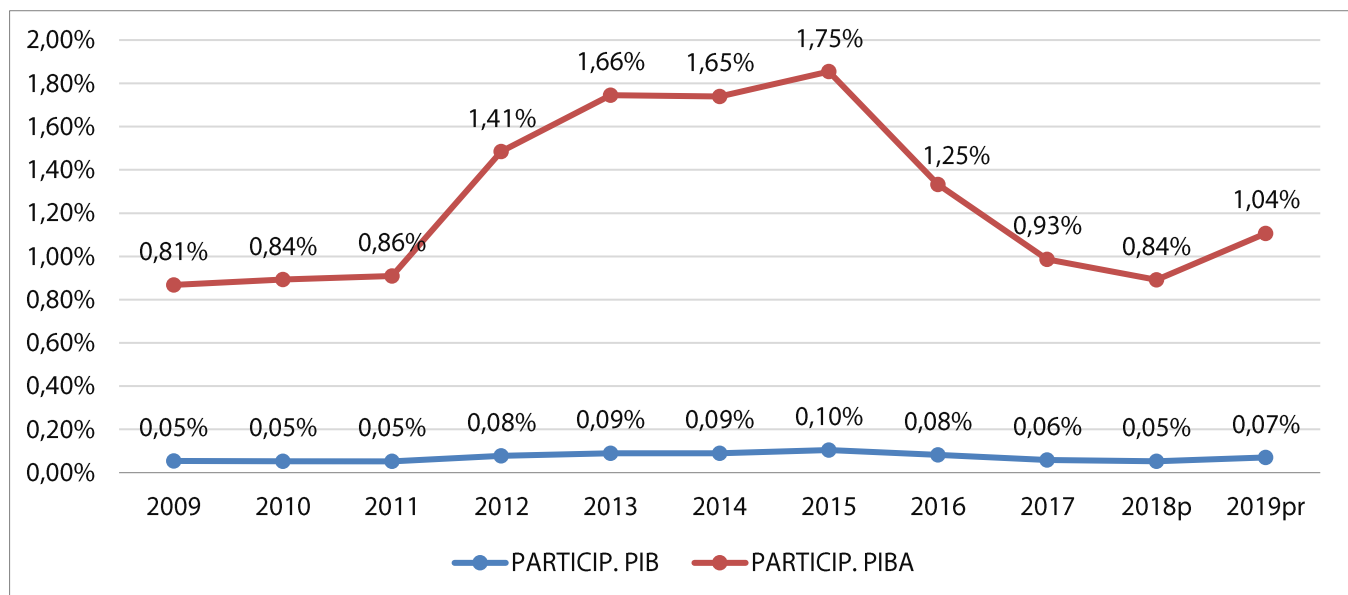
En la evolución de la participación de estas fuentes en los últimos 5 años, vale la pena mencionar, que si bien la ADR aparece como un nuevo actor desde su creación en 2015, esta canaliza las inversiones que hacía el desaparecido Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y algunas dependencias del MADR, por lo tanto, los recursos no se pueden considerar propiamente como nuevos. De otra parte, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) que participaba de manera recurrente con las inversiones para el mantenimiento de los bancos de germoplasma de la nación, no reportó inversión en 2019 teniendo en cuenta que, a partir de ese año, dicha responsabilidad fue transferida a AGROSAVIA.

En el periodo analizado (2015–2019), la principal fuente de inversiones en ACTI pública se encuentra representada en las transferencias de la nación para el desarrollo de las funciones de AGROSAVIA. Las inversiones del MADR por su parte, aunque de manera irregular, han estado presentes cada año

moviéndose en un rango variable de participación de 43,27 % en 2015, 34,98 % en 2016, 1,47 % en 2017, 4,43 % en 2018 y 14,91 % en 2019.

La tercera fuente más importante para el quinquenio 2015-2019 se encuentra representada por los fondos parafiscales con un promedio de 16,06 % de participación. En 2019, 13 de los 15 subsectores agropecuarios que cuentan con fondos invirtieron parte de su cuota de fomento en ACTI, a saber: algodonero, arrocero, avícola, cacaotero, cerealista, frijol-soya, hortofrutícola, leguminosas, palmero, panelero, papa, porcícola y tabaco. También se destaca la creciente participación de las inversiones provenientes del Fondo de CTI del SGR, que pasó de 5,75 % de participación en 2015 a 13,49 % en 2018 y 28,28 % en 2019. Este comportamiento del Fondo de CTI refleja el interés de los departamentos por impulsar sus propios proyectos de investigación agropecuaria, así como la dinámica de las instituciones del sector por gestionar recursos para actividades de CTI.

Figura 3. Inversión pública en ACTI agropecuaria como proporción del PIB total y PIB agropecuario, 2009-2019



p: provisional; pr: preliminar.

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por el DANE, DNP, MADR, ADR, AUNAP, SENA y Minciencias, corte año fiscal 2019.

Para 2019, el indicador que mide la inversión pública en ACTI agropecuaria, como proporción del Producto Interno Bruto nacional (PIB) y el Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA), fue de 0,07 % y 1,04 % respectivamente. Respecto al año inmediatamente anterior, estas proporciones crecieron 0,02 puntos porcentuales respecto al PIB nacional y 0,20 puntos porcentuales respecto al PIBA. Estas cifras dejan en evidencia que, a pesar de la aparición de nuevas fuentes de inversión pública importantes como el Fondo de CTI del SGR desde 2012, no se ha conseguido ningún cambio significativo en el largo plazo.

3.2. Indicador de ejecución en ACTI del sector agropecuario

Como se señaló previamente, el indicador de ejecución en ACTI del sector agropecuario busca brindar información sobre la estimación de los recursos (públicos, privados e internacionales) que las entidades gastan o ejecutan en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación sectoriales.

Por lo anterior, para la medición de este indicador se tomó como punto de partida la información de inversión nacional en ACTI⁶ recopilada por el OCyT, la cual se depuró, analizó y revisó junto con las cifras de la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria⁷ de años anteriores. A este análisis, se sumó el valor estimado de la ejecución de los proyectos del Fondo de CTI del SGR durante 2019, el cual se calculó a partir de la información disponible en el sistema de seguimiento a este fondo⁸.

Como se observa en la Figura 4, la ejecución en ACTI del sector agropecuario en 2019 representó el 12,2 % del total nacional, evidenciando un aumento con respecto al año inmediatamente anterior y llegando a un valor de más de 787 mil millones COP (precios constantes 2015); cifra que incorpora

⁶ Información recopilada anualmente a través de la Encuesta Nacional de inversión en ACTI de 2019.

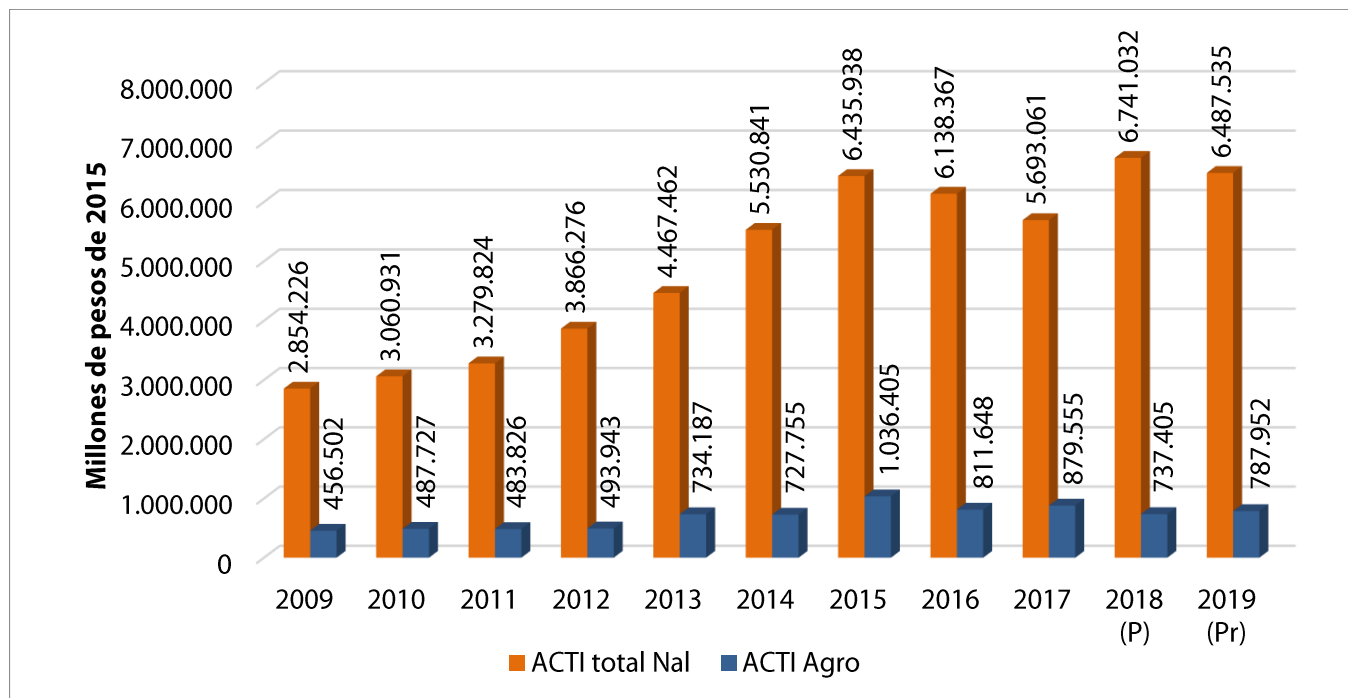
⁷ Realizada anualmente por AGROSAVIA.

⁸ Sistema de seguimiento del Departamento Nacional de Planeación (DNP).

recursos públicos, privados e internacionales, y que en la serie de datos señalada (2009–2019), muestra un crecimiento promedio de 6,83 % y una variación positiva de 6,85 % con respecto a 2018.

Este aumento está explicado por la incorporación de información de 18 nuevas entidades al cálculo, y además por un aumento en el valor de los recursos ejecutados en los proyectos del Fondo de CTI del SGR, a los cuales durante 2019 se agregó un total de 41 proyectos que fueron aprobados durante ese año. De igual forma, este incremento pudo presentarse por la relación que existe entre la inversión y la ejecución para el sector; en la medida en que la inversión pública en ACTI agropecuaria aumenta, también lo hace la ejecución.

Figura 4. Indicador de ejecución en ACTI nacional y agropecuaria, 2009-2019

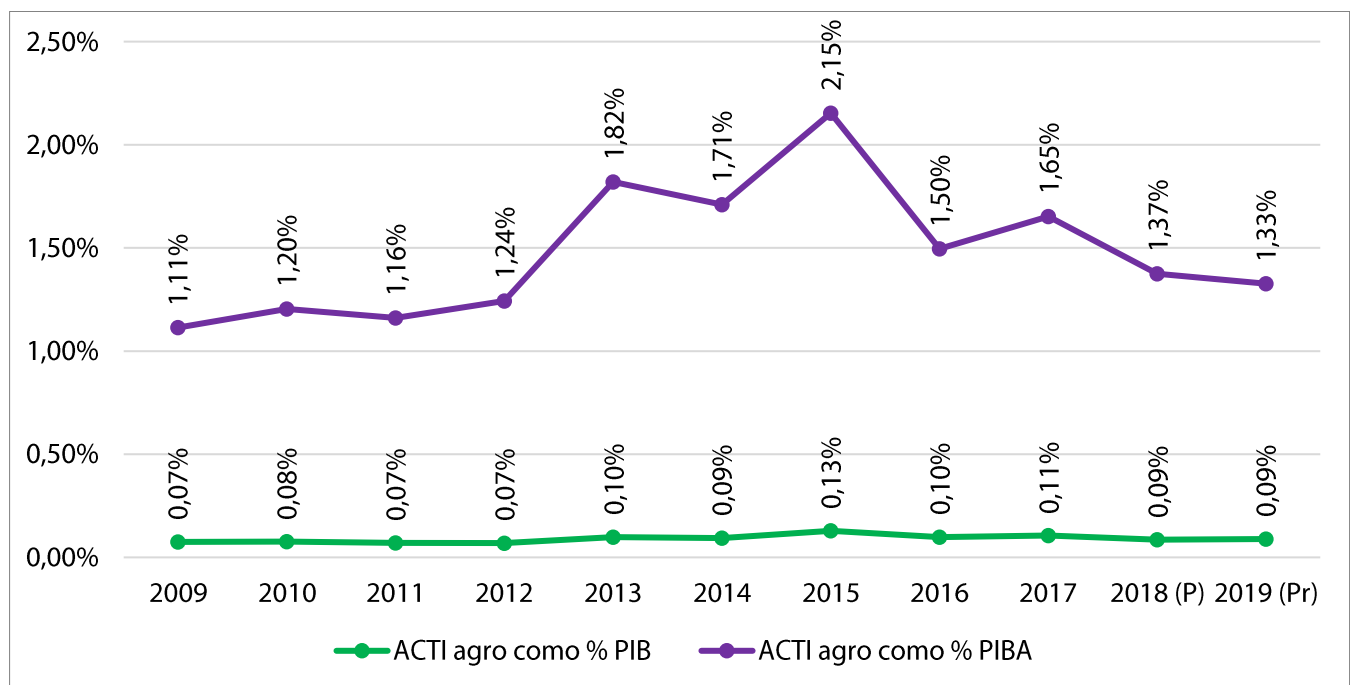


p: provisional; pr: preliminar.

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por el OCyT, la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria, DANE y SGR, con corte a diciembre de 2019.

Al analizar el total del valor ejecutado en ACTI agropecuaria en 2019 por tipo de actividad, se encuentra que el 68 % de los recursos corresponden a I+D⁹, el 13 % a servicios científicos y tecnológicos, el 12 % a actividades de administración y apoyo y el porcentaje restante se distribuye en actividades de innovación¹⁰ (6,5 %) y apoyo a la formación (0,5 %).

Figura 5. Ejecución en ACTI y capacitación del sector agropecuario, como proporción del PIB total y PIB agropecuario, 2009-2019



p: provisional; pr: preliminar.

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por el OCyT, la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria, DANE y SGR, con corte a diciembre de 2019.

⁹ Investigación y Desarrollo.

¹⁰ Según la Ley 1876 de 2017, la innovación para el sector agropecuario se entiende como: introducción de productos, bienes, servicios, procesos y métodos nuevos en el ámbito productivo, de transformación o adecuación de la producción, administrativo, organizacional, financiero y crediticio, informático, de mercadeo y comercialización, que incorporen mejoras significativas en el desempeño del sector agropecuario.

Por otra parte, al comparar esta cifra con respecto al PIB nacional y PIB agropecuario, en 2019 el gasto en ACTI representó 0,09 % y 1,33 % respectivamente; proporciones que involucran recursos públicos, privados e internacionales, que reflejan un comportamiento estable en comparación con el PIB nacional, y una leve disminución con respecto al agropecuario en 2018.

4. Capacidades del sector agropecuario colombiano

Esta sección refleja algunos de los indicadores en términos de capacidades del sector agropecuario, los cuales hacen referencia al conjunto de recursos que se encuentran disponibles a nivel nacional y regional, y que facilitan las actividades propias de la CTI sectorial. En este sentido, a partir de información disponible en diferentes fuentes, se presenta un análisis de: (i) los programas de formación activos y afines al sector agropecuario que ofrecen las Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia, (ii) los grupos de investigación relacionados directamente con líneas y procesos de investigación sectoriales, y (iii) la infraestructura de bibliotecas existente al servicio del sector.

Tabla 1. Distribución de las capacidades del sector

Departamento	Grupos de Investigación				Programas de formación			
	2018 ¹¹		2019		2018		2019	
Bogotá D.C.	280	30 %	247	23 %	143	15 %	151	15 %
Antioquia	116	13 %	162	15 %	139	14 %	145	14 %
Valle del Cauca	70	8 %	96	9 %	82	9 %	85	8 %
Resto del País	442	49 %	575	53 %	606	62 %	638	63 %
Total sector	908	100 %	1.080	100 %	970	100 %	1.019	100 %
Total nacional	5.208		5.772		12.836		13.662	
Participación en el nacional	17,43 %		18,7 %		7,6 %		7,5 %	

Fuente: elaboración propia a partir de información de Minciencias y SNIES-MEN. Fecha de actualización: 31 de agosto de 2020.

En términos generales, el sector agropecuario de Colombia cuenta con capacidades de programas de formación y grupos de investigación distribuidos en el territorio nacional, pero concentrados en unas

¹¹ Información proveniente de la Convocatoria 781 de 2017, del entonces Colciencias.

pocas regiones (tabla 1); específicamente Bogotá D.C., Antioquia y Valle del Cauca agrupan el 47 % de grupos de investigación y el 37 % de los programas activos¹² a 2019, tendencia que se mantiene para estos departamentos si se compara con respecto a 2018. En cuanto a la participación en el total nacional, la proporción de grupos de investigación afines al sector agropecuario aumentó 1,27 puntos porcentuales con respecto al año anterior y se mantuvo prácticamente estable en programas de formación activos.

4.1. Grupos de investigación afines al sector agropecuario

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en la última convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Convocatoria 833 de 2018), reconoció 5.772 grupos de investigación en los resultados definitivos¹³. En general, la distribución por categorías muestra que el 40,3 % de los grupos del país están en categoría C, el 22,3 % en categoría B, el 17,7 % en categoría A y el 12,4 % alcanzan la máxima categoría de reconocimiento que es la A1; el porcentaje restante corresponde a los grupos que no alcanzaron clasificación o no se registraron en la convocatoria pero que son *reconocidos* por Minciencias.

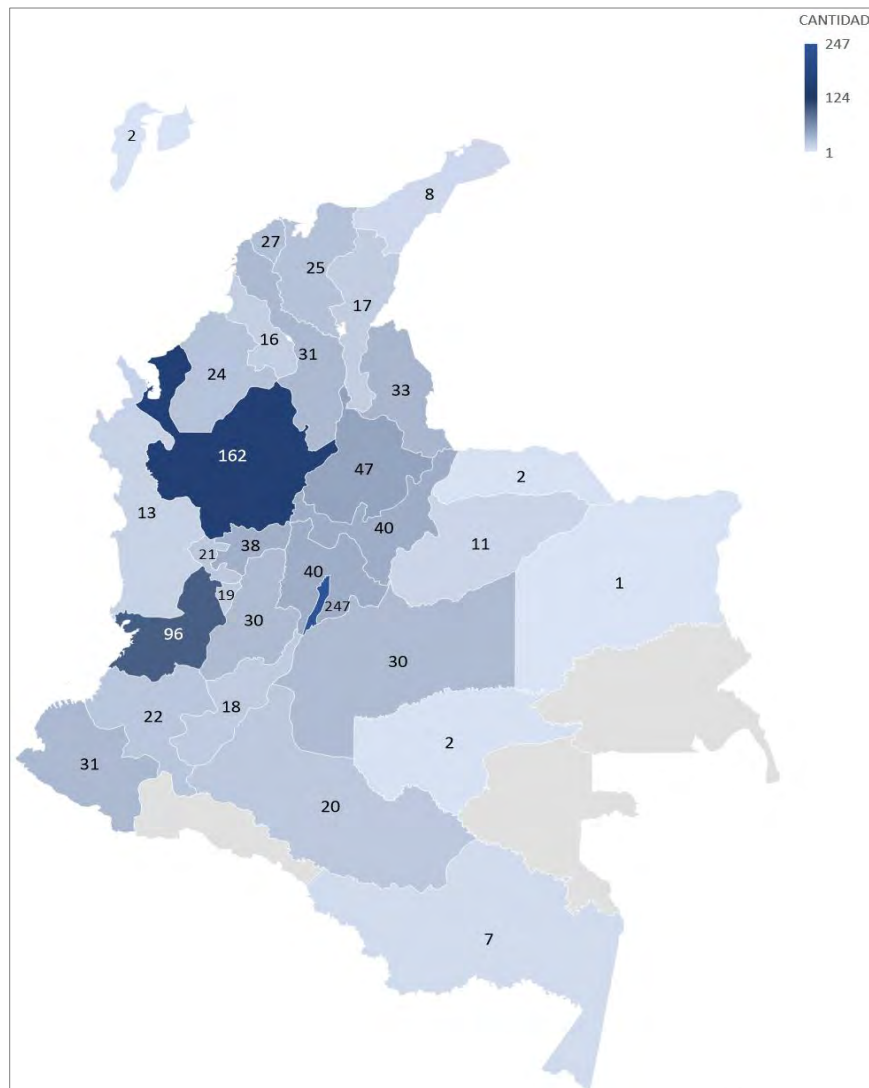
Para la identificación de los grupos de investigación directamente afines al sector agropecuario, se revisó la información de las líneas de investigación del total de los grupos, con el fin de identificar aquellas de incidencia directa en el ámbito sectorial¹⁴. De esta manera, se establecen 1.080 grupos afines al sector agropecuario, que representan el 18,7 % del total nacional.

¹² Programas activos a 31 de agosto de 2020. Fuente: SNIES-MEN.

¹³ Información publicada el 6 de diciembre de 2019.

¹⁴ Se entiende como incidencia directa aquellas temáticas que repercuten sobre el desarrollo agrícola, pecuario o agropecuario; no se incluyen temáticas netamente ambientales o de ciencias básicas sin relación con el sector.

Figura 6. Grupos de investigación afines al sector agropecuario, por departamento



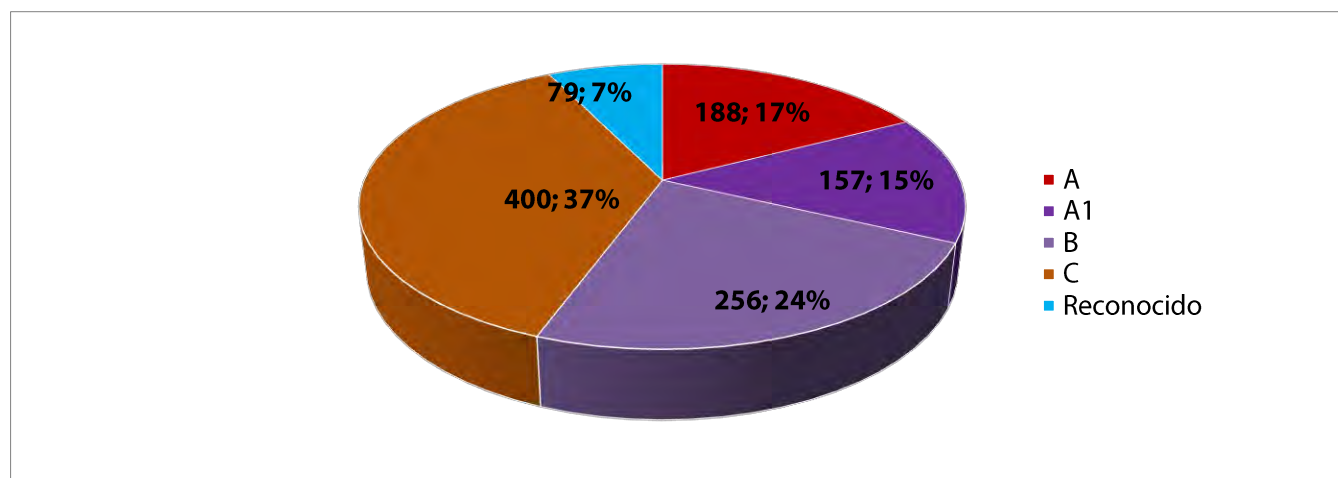
Fuente: elaboración propia a partir de información de Minciencias (Convocatoria 2018). Fecha de actualización: 31 de agosto de 2020.

Al analizar este subconjunto de capacidades sectoriales y su distribución a nivel nacional (Figura 6), se encuentra que más del 50 % de los grupos de investigación afines al sector agropecuario están en cuatro regiones: Bogotá concentra el 22,9 %, Antioquia el 15 %, Valle del Cauca el 8,9 % y Santander el 4,4 %. El porcentaje restante se distribuye en 26 departamentos y no se registran capacidades de

este tipo en los departamentos de Putumayo, Vaupés y Guainía, tendencia que se mantiene desde el 2018.

En cuanto a la clasificación por categorías de reconocimiento Minciencias (Figura 7), los grupos de investigación afines al sector agropecuario se encuentran en su mayoría (61 %) en las categorías C y B con un 24 % y 37 % de participación respectivamente; mientras que en la categoría A1 aparece el 15 % del total, proporción que aumentó en comparación con 2018 donde esta categoría representó el 10 %.

Figura 7. Distribución de grupos de investigación afines al sector agropecuario, por categoría



Fuente: elaboración propia a partir de información de Minciencias (Convocatoria 2018). Fecha de actualización: 31 de agosto de 2020.

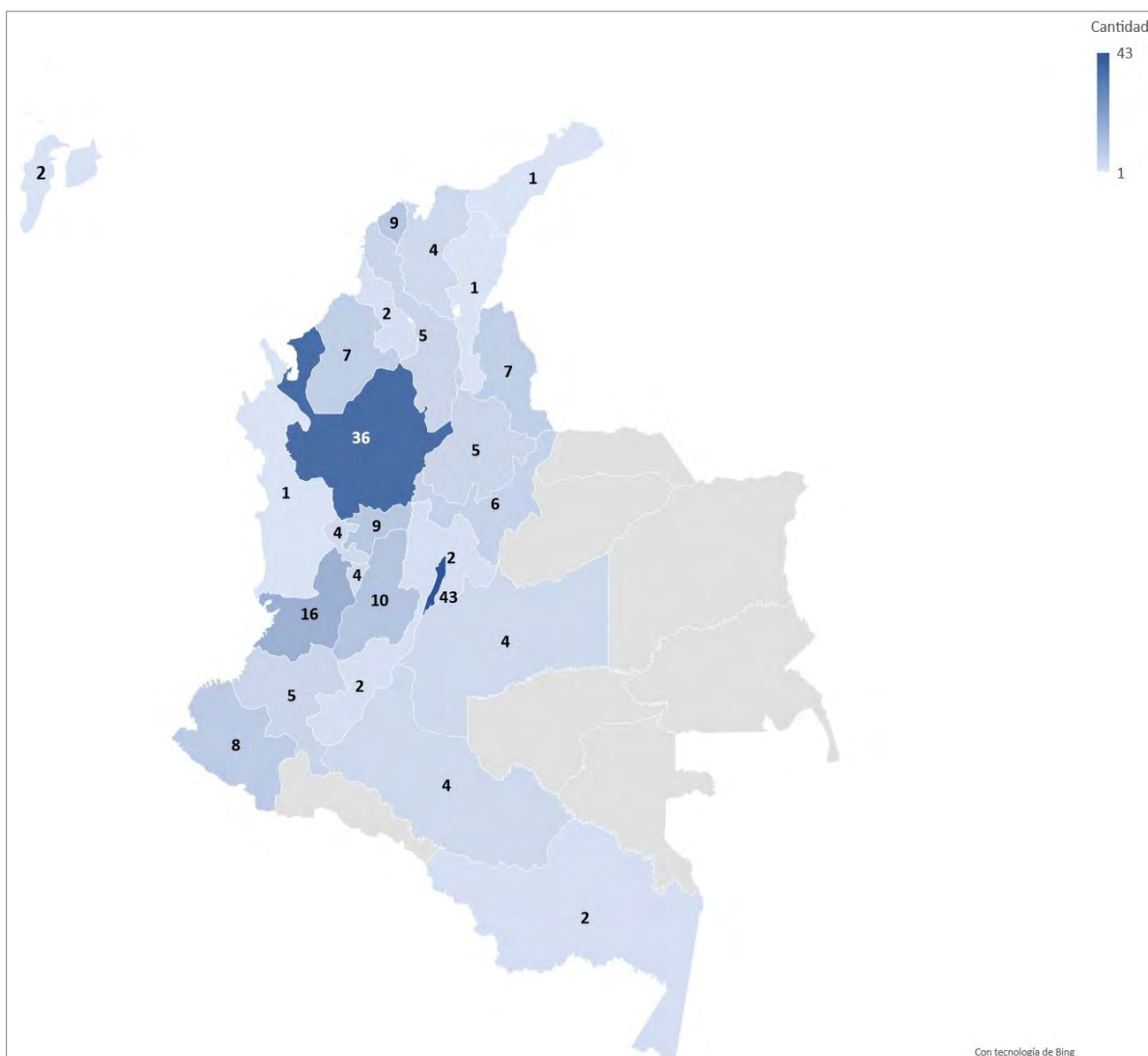
4.2. Programas de formación activos, afines al sector agropecuario

El Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional (MEN), reportó un total de 13.662 programas de formación activos¹⁵ en el país para las

¹⁵ Fecha de consulta: 31 de agosto de 2020.

Por otra parte, es importante destacar que la mayoría de los programas de formación activos para el sector agropecuario son de nivel pregrado y equivalen al 63 % del total y el 37 % restante corresponden al nivel académico de posgrado. En este último, se presenta una disminución del 1 % respecto a 2018, explicada principalmente por los programas de especialización que pasó de 19 % (2018) al 17 % para 2019.

Figura 9. Programas de maestría y doctorado afines al sector agropecuario, por departamento

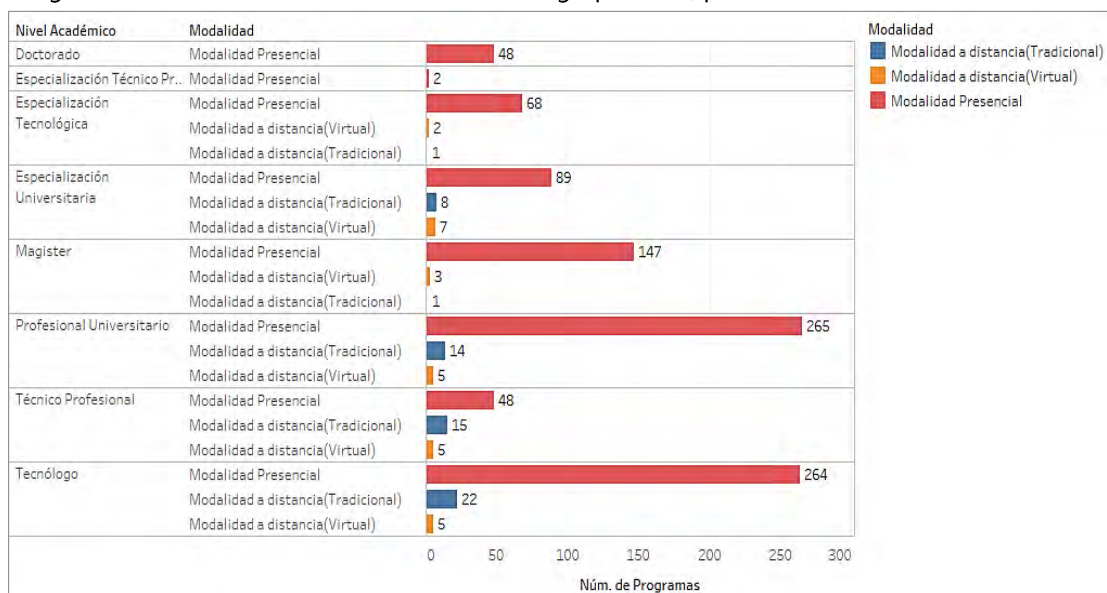


Fuente: elaboración propia a partir de información de SNIES – MEN. Fecha de actualización: 31 de agosto de 2020.

En cuanto a los programas de maestría y doctorado, los cuales contribuyen significativamente en los procesos de investigación, estos representan el 20 % del total de activos, en donde sólo el 5 % corresponde a programas de formación doctoral para el sector; porcentaje que se mantiene con respecto al año 2018. Esto evidencia la importancia de fortalecer los procesos de formación en posgrados, especialmente en departamentos como Arauca, Vaupés, Putumayo, Vichada, Guaviare, Guainía y Casanare, en donde no se encuentra oferta de formación disponible de este nivel académico para el sector agropecuario (Figura 9).

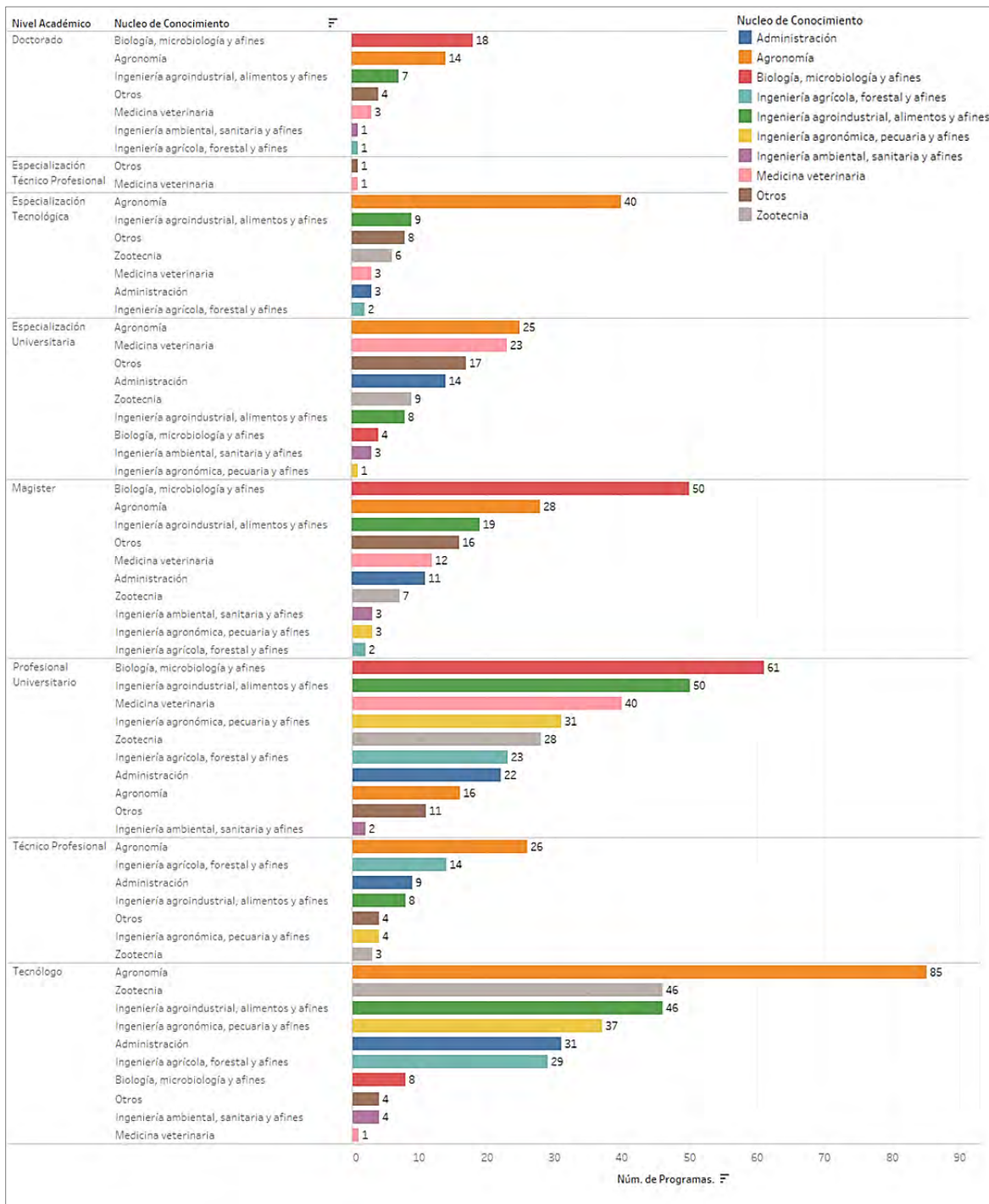
De igual forma, al analizar por tipo de modalidad y nivel académico (Figura 10) se encuentra que la mayoría de los programas de formación activos se desarrollan de manera presencial (91 %), destacándose dentro de este grupo, los niveles de formación de profesional universitario y tecnólogo. Por otro lado, la modalidad a distancia virtual equivale tan sólo al 3 % del total de programas, panorama que puede reflejar un cambio importante para el sector educativo en un análisis posterior a la pandemia, en donde la virtualidad podría tomar gran relevancia.

Figura 10. Programas de formación activos afines al sector agropecuario, por modalidad



Fuente: elaboración propia a partir de información de SNIES – MEN. Fecha de actualización: 31 de agosto de 2020.

Figura 11. Programas del sector por nivel de formación y principales NBC



Fuente: elaboración propia a partir de información de SNIES – MEN. Fecha de actualización: 31 de agosto de 2020.

Adicionalmente, al realizar el análisis por Núcleo Básico de Conocimiento (NBC), los programas se concentran principalmente en Agronomía (23 %); Biología, microbiología y afines (14 %); Ingeniería agroindustrial, alimentos y afines (14 %); y Zootecnia (10 %), los cuales en conjunto equivalen al 61 % del total de programas activos, teniendo en cuenta la relación directa existente entre estos núcleos y el sector agropecuario (Figura 11).

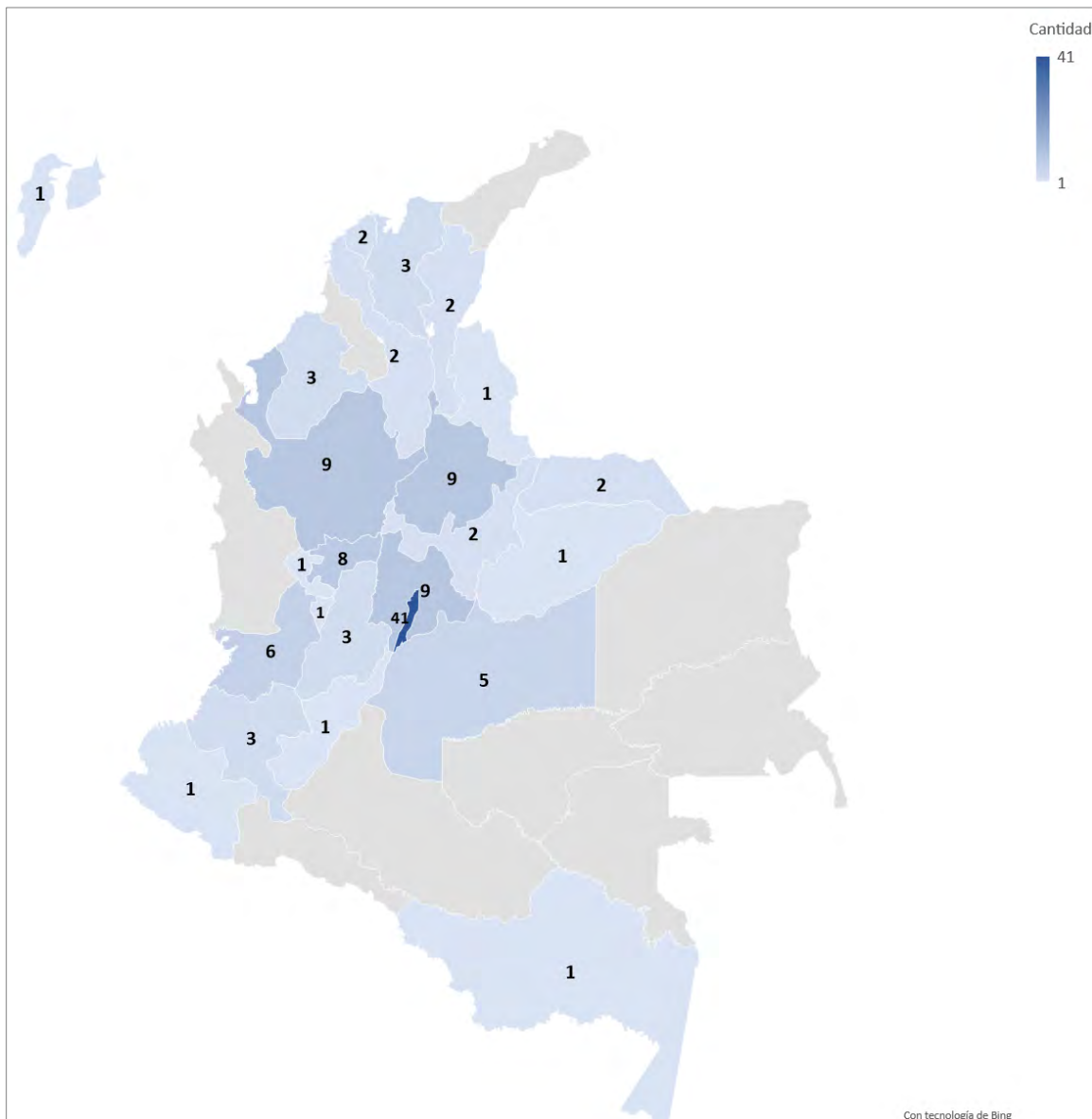
4.3. Bibliotecas

En cuanto a infraestructura, se presenta un análisis de la información disponible de bibliotecas al servicio del sector agropecuario; datos que provienen de fuentes secundarias¹⁶, así como de la Encuesta Nacional de CTI Agropecuaria identificados en años anteriores.

En total, se identifican 117 bibliotecas en el país que brindan servicio a los actores del sector agropecuario, y que están ubicadas principalmente en Bogotá (41), Cundinamarca (9), Santander (9) y Antioquia (9). Adicionalmente, como se observa en la Figura 12, en 9 departamentos no se cuenta con estas capacidades sectoriales. Algunas de estas bibliotecas cuentan con cobertura a nivel nacional y regional, a través de sus plataformas y canales virtuales.

¹⁶ Principalmente páginas web oficiales de entidades.

Figura 12. Bibliotecas del sector agropecuario, por departamento



Fuente: elaboración propia a partir de información disponible en www.siembra.gov.co.

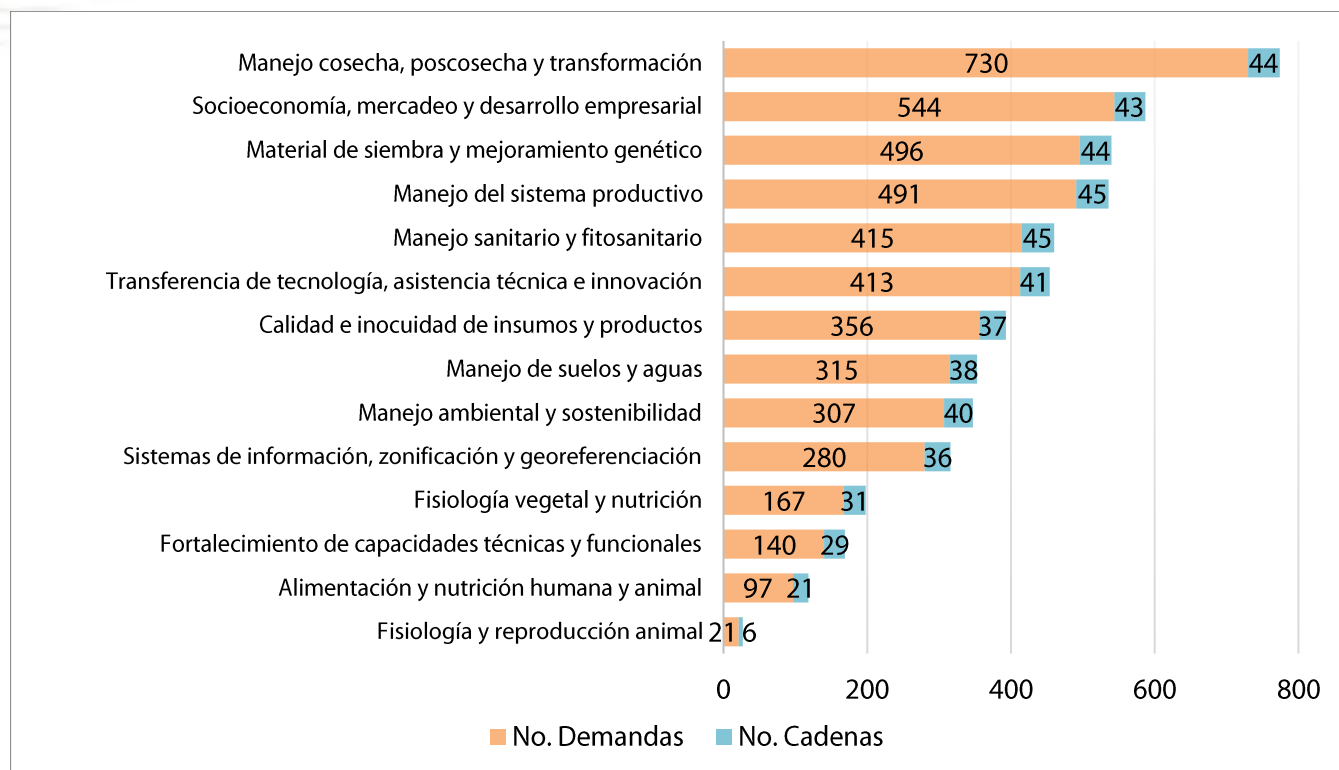
5. Análisis de la Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Agenda I+D+i)

La Agenda I+D+i “es un instrumento de planificación y gestión para la focalización de recursos y de acciones de I+D+i tendientes al fortalecimiento, dinamización y optimización del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) en torno al mejoramiento de la productividad y competitividad sectorial” (Ley 1876, 2017). Este instrumento está representado en uno de los seis factores específicos¹⁷ del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (PECTIA), con dos estrategias y ocho líneas de acción enfocadas en aportar al logro de la generación, acumulación, socialización y aplicación del conocimiento para el cambio técnico sectorial.

A través de este instrumento se facilita la concertación y articulación de los actores del SNIA para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas de las cadenas y sistemas productivos, en el contexto nacional y regional; constituyendo el punto de partida para la planificación, priorización y financiación pública de las apuestas de I+D+i en el sector. La identificación de capacidades institucionales y la oferta de investigación también son elementos de la Agenda I+D+i que aportan en el entendimiento de la dinámica sectorial y en la gestión del conocimiento necesario para su desempeño.

¹⁷ Factores específicos: metodologías, herramientas, enfoques y temáticas que fortalecen los objetivos estratégicos del PECTIA. 1) Agenda I+D+i, 2) Seguridad alimentaria, 3) Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático, 4) TIC, 5) Acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual, 6) Gestión de conocimiento y asistencia técnica.

Figura 13. Número de demandas y cadenas por área temática de investigación.



Fuente: elaboración propia a partir de las agendas revisadas en el período 2014-2019. Información disponible en www.siembra.gov.co. Fecha de corte de la información: diciembre de 2019.

Esta Agenda tuvo un enfoque nacional en el periodo 2011–2013 y un énfasis regional a partir de 2014. El país actualmente¹⁸ cuenta con 77 agendas de investigación actualizadas entre 2014 y 2019, que compilan las demandas tecnológicas de 45 cadenas productivas y 29 departamentos; clasificadas en 14 áreas temáticas.

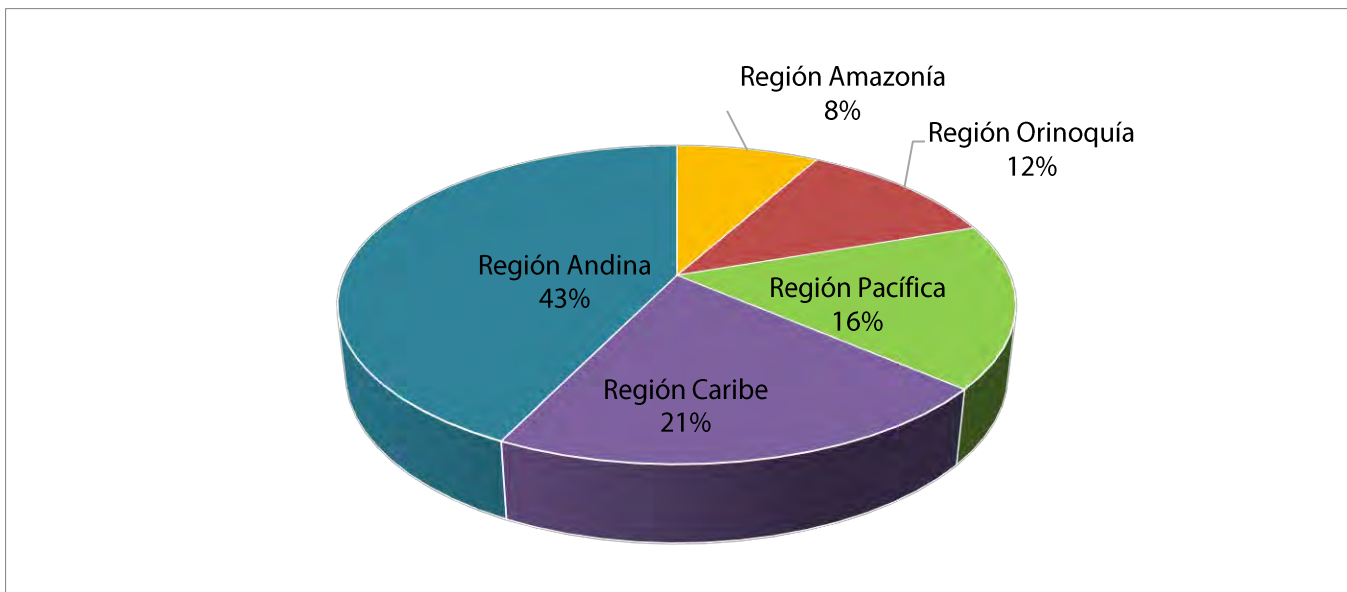
Las demandas tecnológicas consolidadas en el período 2014-2019 (4.772), se concentran principalmente en las áreas temáticas de manejo cosecha, poscosecha y transformación con 15,3 % (730); socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial con 11,4 % (544); material de siembra y

¹⁸ A diciembre de 2019.

mejoramiento genético con 10,4 % (496) y manejo del sistema productivo con 10,3 % (491); las cuales en conjunto representan el 47,4 % del total de las demandas. Así mismo, la representatividad de las cadenas productivas en estas áreas temáticas es alta (Figura 13).

El proceso de Agenda I+D+i tiene cobertura en cinco regiones naturales: Amazonía, Andina, Costa Caribe, Orinoquía y Pacífica (Figura 14) y 29 departamentos¹⁹. La mayor concentración de demandas identificadas está en las regiones Andina (43 %), Costa Caribe (21 %) y Pacífica (16 %); donde a su vez se ha priorizado una mayor cantidad de cadenas productivas.

Figura 14. Demandas por región.



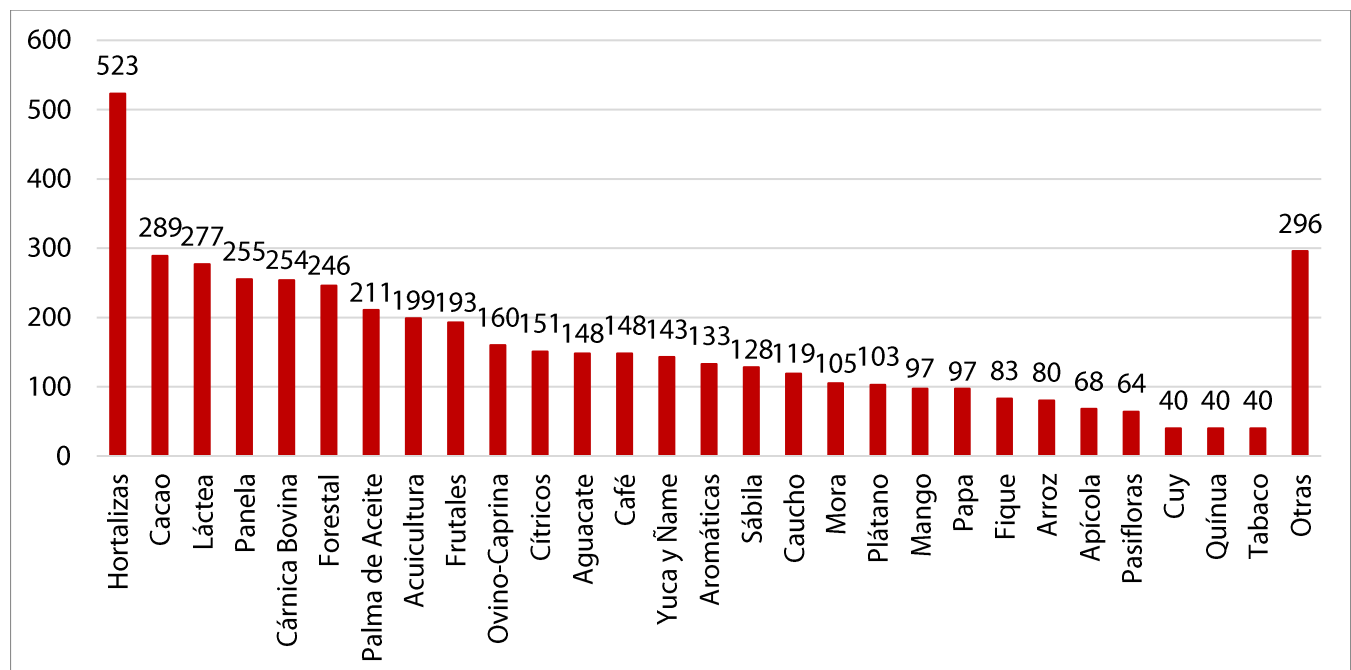
Fuente: elaboración propia a partir de las agendas revisadas en el período 2014-2019. Información disponible en www.siembra.gov.co. Fecha de corte de la información: diciembre de 2019.

El 55,1 % de las demandas identificadas en la Agenda I+D+i corresponden a diez cadenas productivas; hortalizas, cacao, láctea, panela, cárnica bovina, forestal, acuicultura, palma de aceite,

¹⁹ En los departamentos de Vaupés, Guainía y San Andrés y Providencia, no se ha realizado revisión de la Agenda I+D+i.

frutales y ovino-caprina, que están presentes en mayor cantidad de departamentos²⁰ respecto a las demás, y que en casos como hortalizas, acuicultura y frutales, incluyen varias especies o productos²¹. En contraste, el 7,1% del total de demandas está representado por 17 cadenas, que para efectos de este análisis fueron agrupadas en la categoría “otras” y corresponden a los sistemas productivos de caña de azúcar, fresa, guayaba, equina - asnal y mular, arándanos y agraz, sachá inchi, arracacha, coco, alimentos balanceados²², banano, batata, pitaya, achira, búfalos, avícola, ajonjolí y algodón (Figura 15). Otras cadenas como guadua, cárnica porcina y flores y follajes, construyeron Agenda I+D+i en el año 2012 y a la fecha no reportan actualización.

Figura 15. Número de demandas por cadena productiva.



Fuente: elaboración propia a partir de las agendas revisadas en el período 2014-2019. Información disponible en www.siembra.gov.co. Fecha de corte de la información: diciembre de 2019.

²⁰ Se destacan las cadenas productivas de cacao y láctea con presencia en 22 y 19 departamentos, respectivamente.

²¹ Hortalizas (ahuyama, ají, aliáceas, arveja, berenjena, crucíferas, frijol, habichuela, hortalizas de hoja, tomate, pimentón, transversales, zanahoria), Acuicultura (acuícola, acuicultura continental de aguas cálidas, acuicultura continental de aguas frías, acuicultura marina, especies acuícolas ornamentales, pesca), Frutales (caducifolios, chontaduro, marañón, piña, uchuva).

²² Se cuenta con Agenda I+D+i para maíz y soya.

Por otra parte, la oferta de investigación consolidada con el apoyo de este instrumento da cuenta de un total de 3.306 proyectos de investigación reportados por las diferentes entidades del SNIA. En este sentido, la Agenda I+D+i se convierte en una herramienta de gestión y seguimiento de la oferta y la demanda sectorial en CTI, y elemento clave en los planes de política pública sectorial, del orden nacional como el PECTIA y del orden regional como los Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria (PDEA).

Dado que los instrumentos de planificación deben estar alineados con la dinámica del contexto sectorial y de la CTI agropecuaria en los diferentes ámbitos, para responder a las necesidades imperantes de los territorios, el PECTIA y la Agenda I+D+i que lo integra, deberá actualizarse al menos cada 4 años, como lo define la Ley 1876 de 2017 y según lo describe el capítulo III de la Resolución 407 de 2018. En este sentido, durante 2019 algunos departamentos iniciaron acciones para fortalecer la institucionalidad del SNIA a nivel regional, con el fin de avanzar en la conformación de la Mesa de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (Mesa de CTIA), instancia cuyo objetivo principal es promover el desarrollo de los Sistemas Territoriales de Innovación (STI).

Una de las funciones de las Mesas de CTIA es “adoptar el PECTIA y la Agenda I+D+i como el marco orientador para la planificación, priorización, financiación, ejecución y evaluación de las apuestas de investigación, desarrollo e innovación agropecuaria de nivel territorial” (Ley 1876 de 2017); así mismo, serán el espacio para definir, consolidar y priorizar las necesidades locales en materia de innovación agropecuaria, en articulación con instancias y actores locales. Estas necesidades tecnológicas serán transmitidas a las diferentes instancias nacionales a través de la dinámica institucional planteada para la actualización del PECTIA, y éstas a su vez retornarán la información del PECTIA actualizado a las Mesas de CTIA.

Los resultados del PECTIA y de la Agenda I+D+i (demandas tecnológicas, oferta de investigación, capacidades institucionales, documentos PECTIA por cadenas productivas y por departamento), deberán permanecer publicados y al servicio de todos los actores, a través de la Plataforma Siembra (www.siembra.gov.co).

6. Análisis de la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), a través de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) estima el uso, tamaño y distribución de la tierra; el área, producción y rendimiento de los principales cultivos transitorios, permanentes, árboles frutales dispersos y el área en pastos; así como la producción de leche y el inventario pecuario (DANE, 2020).

La encuesta más reciente se realizó en el 2019 a los productores agropecuarios, por medio de entrevistas directas y seleccionados a través de la metodología de muestreo probabilístico, y además de la información tradicionalmente reportada, en esta versión la encuesta involucró datos sobre la caracterización del productor, el uso y gestión energética para el desarrollo de actividades agropecuarias y un módulo sobre ciencia, tecnología e innovación. La generación de esta información apoya la formulación de las políticas de desarrollo rural, seguridad alimentaria, innovación y competitividad del sector; y adicionalmente, orienta la toma de decisiones de los productores, las agremiaciones y las entidades públicas.

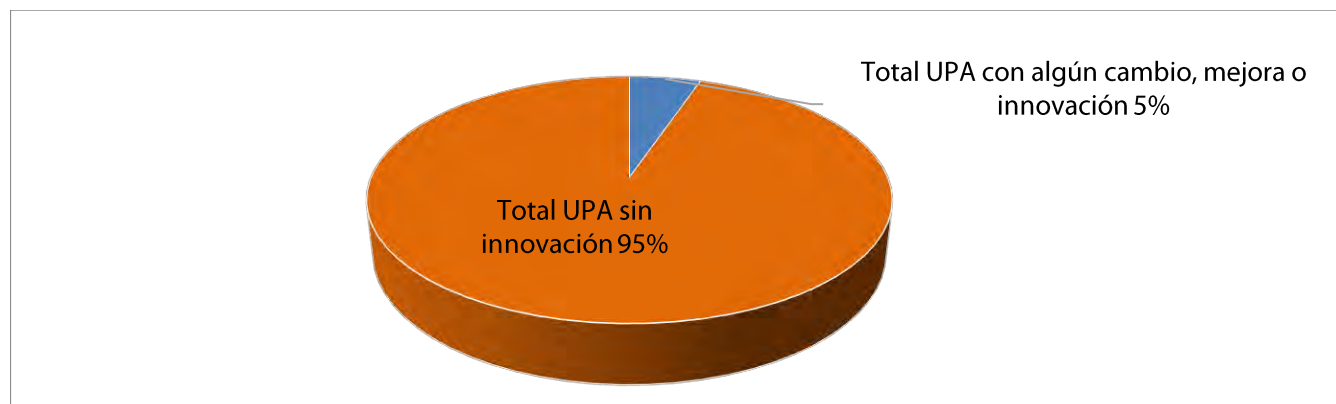
Por lo anterior, como una sección especial en este boletín, se realiza un análisis del módulo de ciencia, tecnología e innovación, tomando específicamente la información de las actividades de innovación o mejoras que se desarrollan al interior de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), los resultados obtenidos de la implementación de estas, las entidades que apoyan este tipo de actividades y los factores que posibilitan o limitan estos resultados.

6.1. Módulo de Ciencia, Tecnología e Innovación

El módulo de ciencia, tecnología e innovación incorporado en la ENA²³, se compone de 16 preguntas con el fin de conocer los cambios o mejoras significativas al incorporar una innovación, las razones por las cuales se introdujeron estos cambios o mejoras, los resultados obtenidos, las fuentes de financiación y entidades de apoyo para los procesos de innovación agropecuaria, los principales obstáculos, e información frente a la prestación del servicio de asistencia técnica o extensión agropecuaria así como la institucionalidad que ha realizado esta labor en las UPA encuestadas.

En este sentido, la información reportada por el DANE, muestra que del total de UPA (2.085.423) tan sólo el 5 % introdujeron algún tipo de cambio, mejora o innovación en sus procesos productivos, administrativos, de comercialización o en sus productos; este porcentaje equivale a 108.974 Unidades de Producción Agropecuaria, lo que implica un reto para el SNIA con el fin de mejorar estos indicadores.

Figura 16. Participación de las UPA que realizaron cambios, mejoras o innovación.

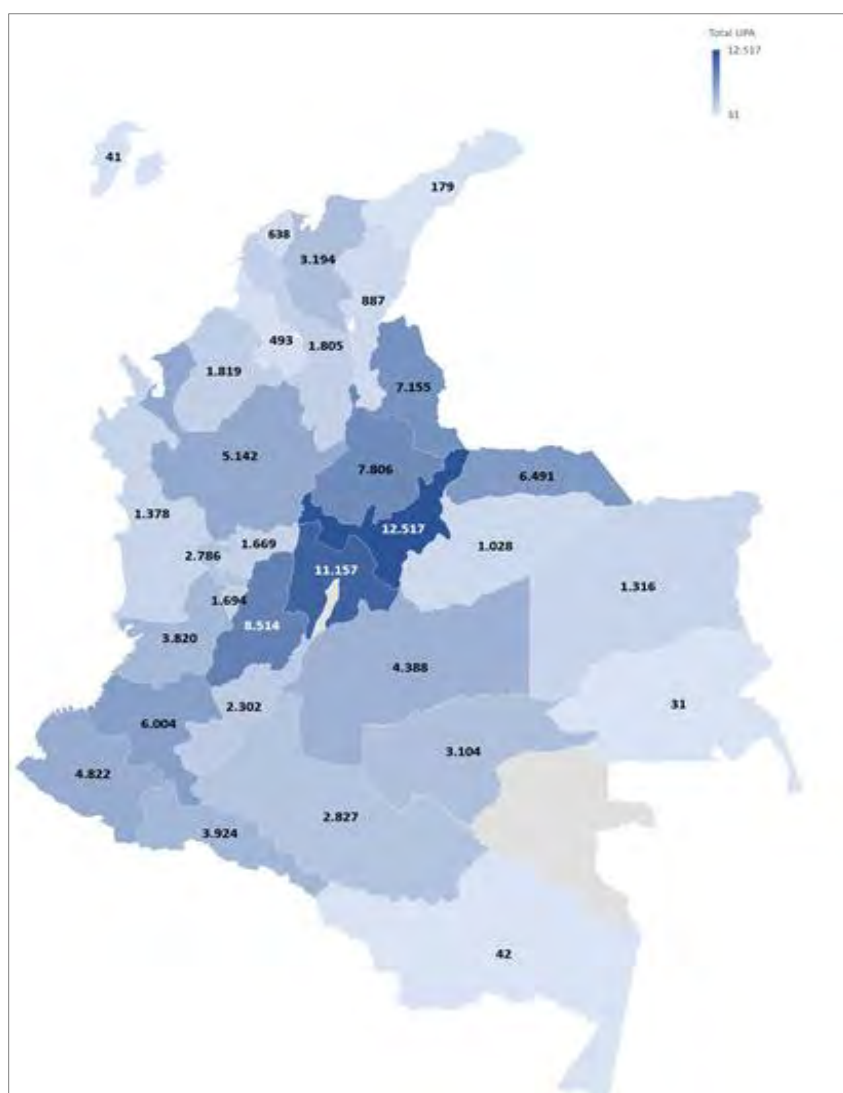


Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

²³ La información de ciencia, tecnología e innovación de la ENA se preguntó en el segundo semestre de 2019.

Al analizar la distribución por departamento de las UPA que realizaron algún cambio, mejora o innovación (Figura 17) se observa que, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Santander, Norte de Santander y Arauca se encuentra una proporción significativa de las UPA (49,2 %) que equivalen a 53.640; otros departamentos como Amazonas, Guainía y San Andrés y Providencia agrupan 114 UPA (0,1 %).

Figura 17. Distribución de UPA por departamento.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

Con el ánimo de entender la dinámica de la CTI en las UPA, se realizan a continuación una serie de análisis de algunas de las preguntas de la ENA, las cuales contaban con opciones de respuesta múltiple por lo cual la suma de las UPA que realizaron algún cambio, mejora o innovación, no coincide con el total de UPA que introdujeron alguna innovación (108.974).

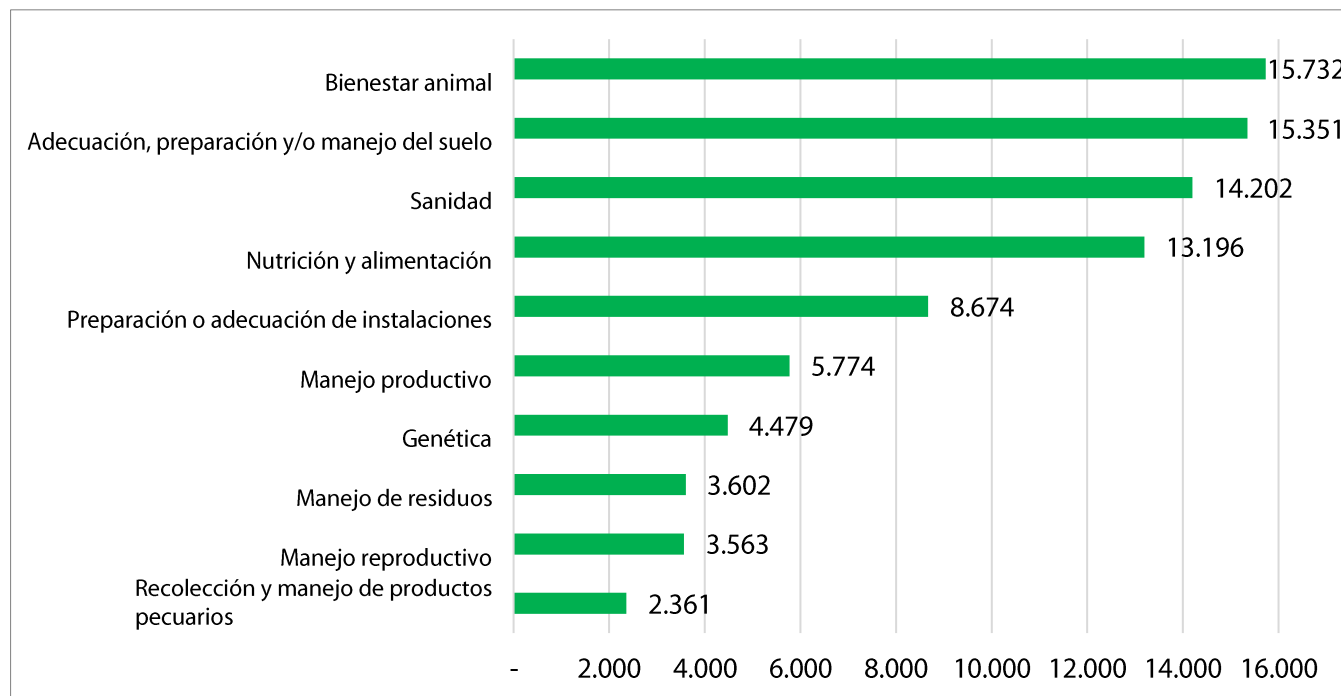
En este sentido, examinando los datos de las innovaciones realizadas en las actividades agrícolas y pecuarias por tipo de innovación, se destacan las mejoras realizadas en “adecuación, preparación y/o manejo del suelo” (21.205 UPA) y “bienestar animal” (15.732 UPA) respectivamente (figuras 18 y 19).

Figura 18. Cantidad de UPA agrícolas por tipo de innovación.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

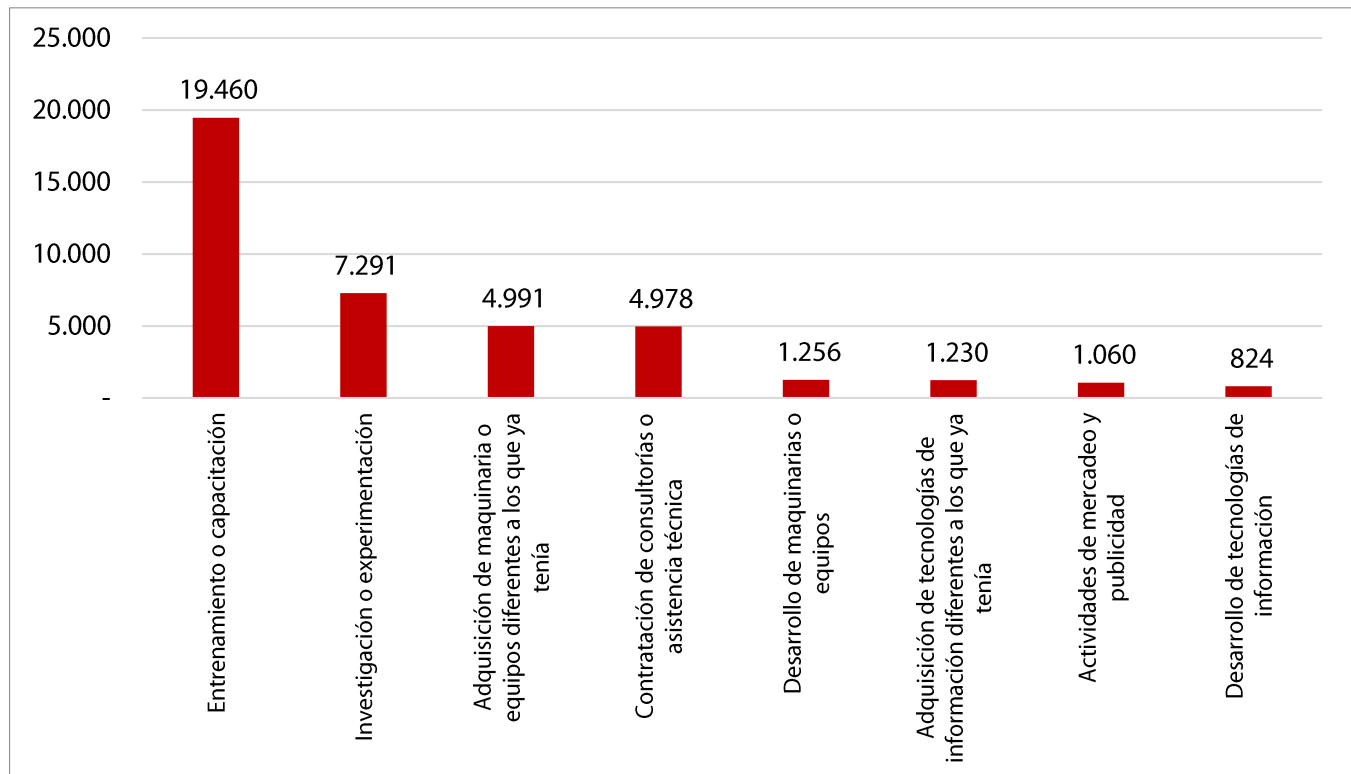
Figura 19. Cantidad de UPA pecuarias por tipo de innovación.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

Por otra parte, como se aprecia en la Figura 20, la actividad que más realizaron las Unidades de Producción Agropecuaria para el cambio, mejora o innovación, es la de entrenamiento o capacitación (19.460 UPA), seguida por investigación o experimentación (7.291 UPA) y por adquisición de maquinaria o equipos diferentes a los que ya tenían (4.991 UPA). Sin embargo, los principales obstáculos que dificultaron o impidieron la introducción del cambio, mejora o innovación en las UPA fueron: escasez de recursos propios, dificultades de acceso al crédito, elevados costos de la inversión, incertidumbre respecto de las posibilidades reales de éxito, el largo plazo al que se perciben los beneficios, entre otros; aspectos que deben ser analizados por los formuladores de política pública del país, para superar estos cuellos de botella.

Figura 20. Cantidad de UPA por tipo de actividad realizada para el cambio, mejora o innovación.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

En cuanto a los resultados obtenidos al realizar un cambio, mejora o innovación en la unidad productiva, se identifica que los cinco principales son: reducción de los costos de producción (29.385 UPA), incremento de los niveles de productividad (27.049 UPA), mejoras en la seguridad alimentaria y nutricional del hogar (17.593 UPA), aumento en el precio de venta de los productos (16.882 UPA) y adaptación a la demanda (10.448 UPA). Sin embargo, se presenta que la introducción de este cambio, mejora o innovación generó resultados negativos en 1.086 UPA de las 108.974 que introdujeron alguna innovación (Figura 21).

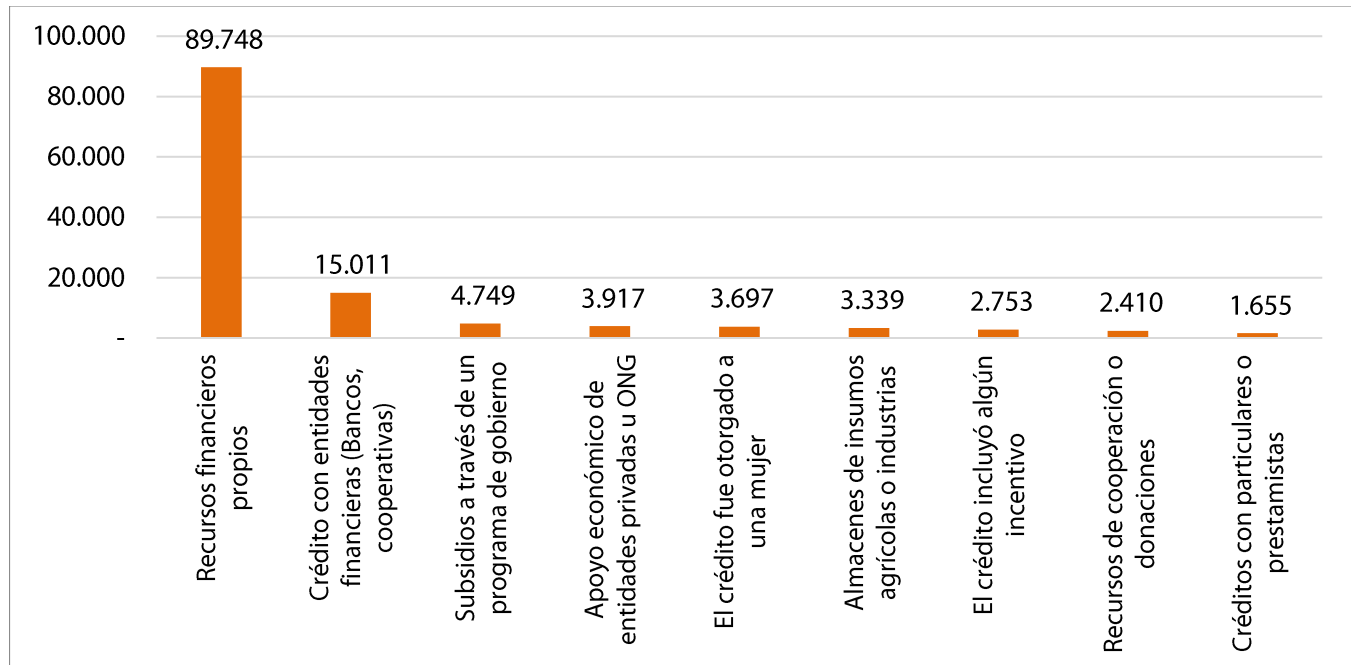
Figura 21. Cantidad de UPA por tipo de resultado obtenido del cambio, mejora o innovación.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

En cuanto a las fuentes de financiación utilizadas para realizar cambios, mejoras o innovación en las UPA (Figura 22), la mayoría de las veces provienen de recursos propios y crédito con entidades financieras (Bancos, cooperativas), en 89.748 y 15.011 UPA respectivamente. Esta situación podría estar asociada a la pérdida de la credibilidad en las instituciones por parte de los productores, quienes acuden a sus propios medios para realizar actividades de innovación.

Figura 22. Cantidad de UPA por fuente de financiación.

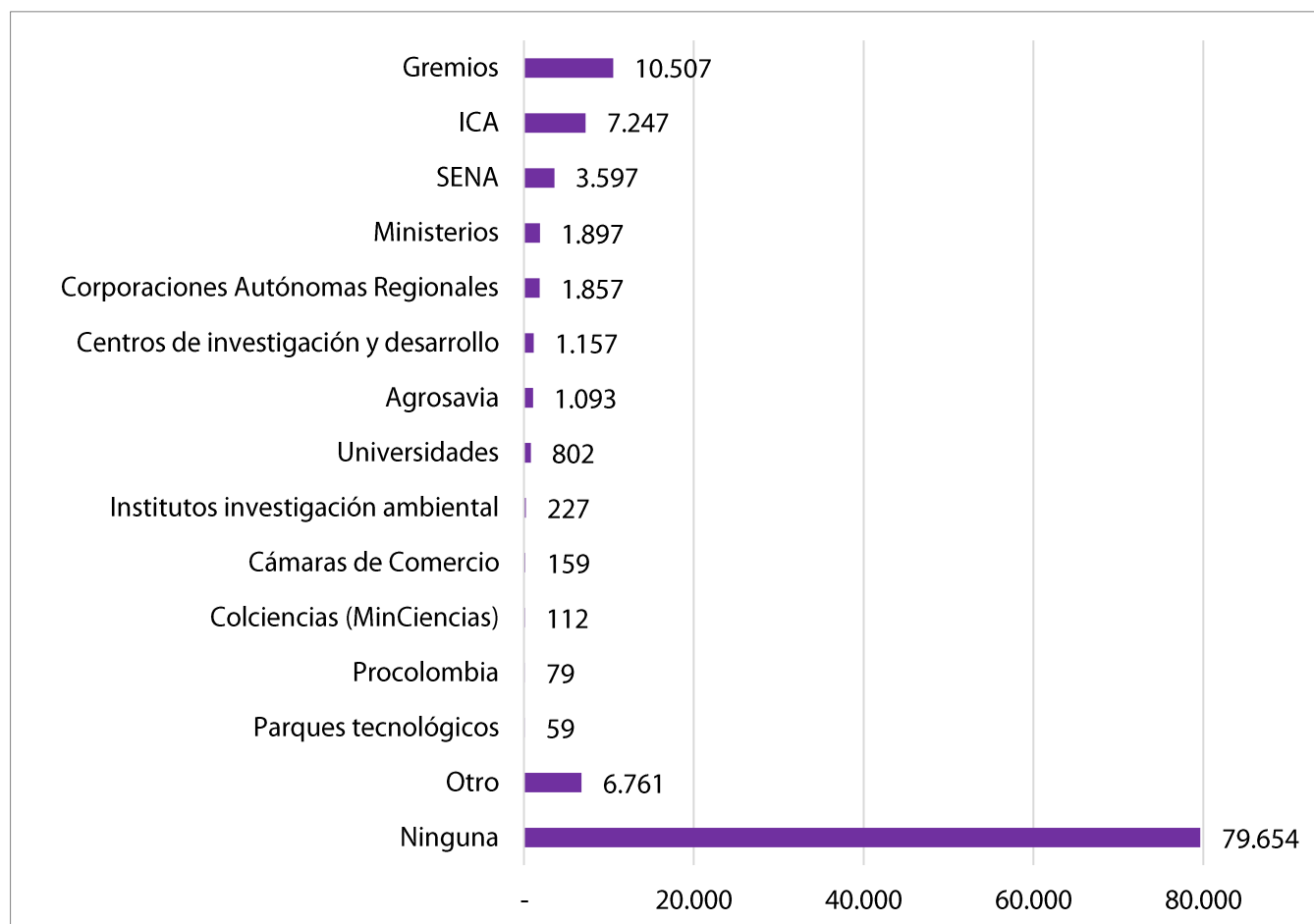


Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

Igualmente, es importante conocer las entidades que brindaron apoyo a los productores para la incorporación del cambio, mejora o innovación en la UPA, dentro de las cuales se encuentran los gremios, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), los Ministerios, las Corporaciones Autónomas Regionales, los Centros de Investigación y Desarrollo, AGROSAVIA, entre otros, como se observa en la Figura 23.

Adicionalmente, se observa que 79.654 UPA, que corresponde a la gran mayoría de las unidades que introdujeron alguna innovación, no contaron con apoyo por parte de ninguna entidad. Esta situación podría analizarse desde dos perspectivas: (i) los productores realizan sus innovaciones por motivación propia, o (ii) las entidades de apoyo deben fortalecer sus procesos de impacto hacia el productor agropecuario.

Figura 23. Cantidad de UPA por entidad de apoyo.



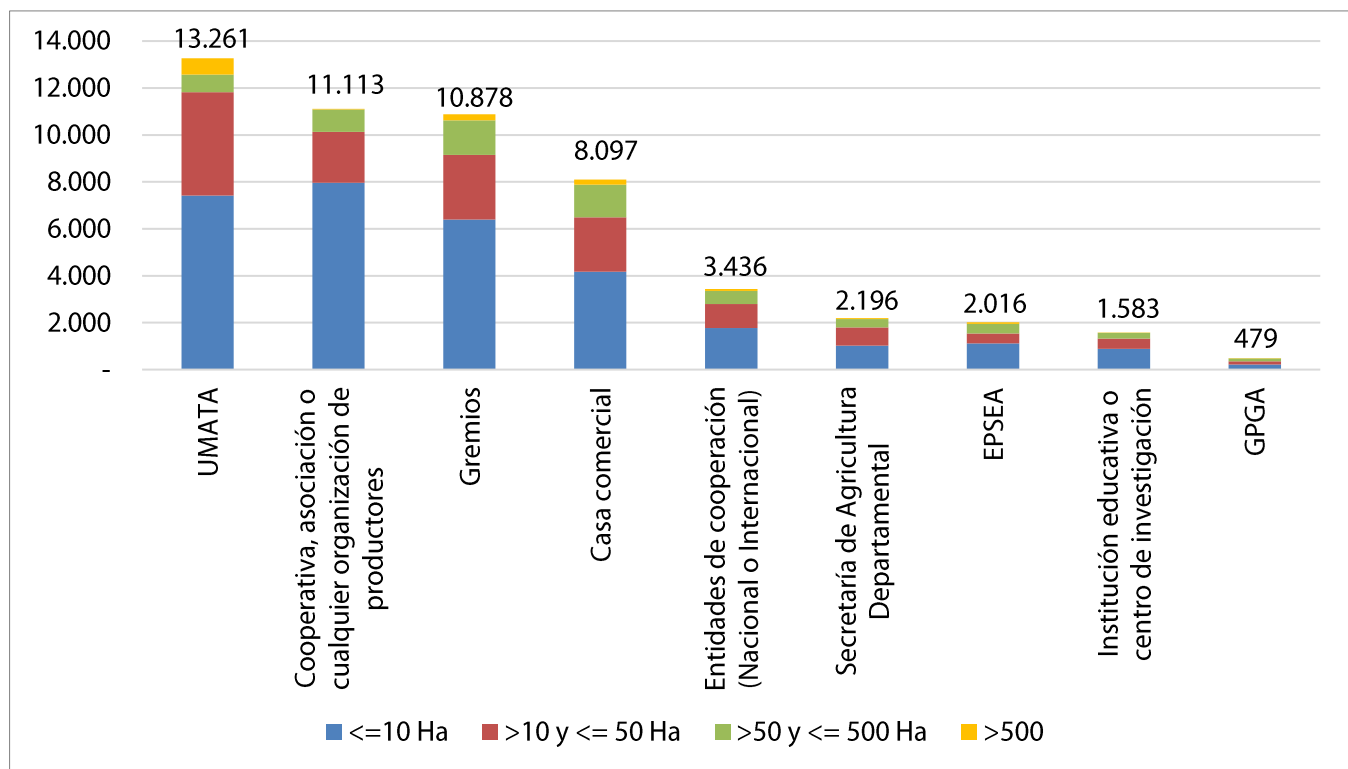
Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

En términos de la prestación del servicio de asistencia técnica (AT) o extensión agropecuaria (EA), de las UPA que incorporaron algún cambio, mejora o innovación, 65.614 no contaron con este servicio; no obstante, aquellas que sí lo recibieron, fueron atendidas principalmente por las UMATA²⁴ (13.261 UPA) y las cooperativas, asociaciones o cualquier organización de productores (11.113 UPA).

²⁴ Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria.

Al analizar las UPA por su tamaño, las que tienen hasta 10 hectáreas fueron atendidas principalmente por cooperativas, asociaciones o cualquier organización de productores (7.966 UPA); las que tienen un área mayor a 10 y menor a 50 hectáreas recibieron el servicio en su mayoría de las UMATA (4.402 UPA); mientras que aquellas cuyo tamaño es mayor a 50 y menor o igual a 500 hectáreas tomaron la AT o EA de los gremios principalmente (Figura 24). Sin embargo, en términos generales, las UMATA siguen siendo las principales entidades que prestan este servicio a los productores; aspecto que refleja la necesidad de mantener estas unidades a nivel municipal.

Figura 24. Cantidad de UPA que recibieron AT o EA, por tipo de entidad y tamaño.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

Finalmente, es importante conocer los cambios que se tuvieron después de recibir el servicio de asistencia técnica o extensión agropecuaria en las UPA. Como se observa en Figura 25, estos se

dieron principalmente en el manejo del sistema productivo tanto agrícola como pecuario (26.341 UPA), en las buenas prácticas agrícolas, pecuarias o de manufactura (19.406 UPA) y en comercialización (4.868 UPA); no obstante, en 4.810 Unidades de Producción Agropecuaria no se evidenció ningún tipo de mejora resultante de la prestación de este servicio.

Figura 25. Cantidad de UPA por tipo de mejora resultante de la AT o EA.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ENA 2019 – DANE.

7. Referencias

AGROSAVIA, Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector agropecuario colombiano, 2018. Encuesta Nacional de CTI agropecuaria. Septiembre de 2020.

DANE, 2020. Boletín Técnico Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2019. Junio 30 de 2020.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), 2019. Encuesta Nacional de inversión en ACTI. Septiembre de 2020.

Plataforma Siembra, 2020. Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Agenda I+D+i), 2019. Revisado en www.siembra.gov.co, octubre 6 de 2020.