



Institución
Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

Innovación Tecnológica con
Sentido Humano

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DE ORGANIZACIONES

**Estrategias para fortalecer las capacidades de
innovación y articulación de las Pymes del sector
Agro con el Sistema Nacional de Innovación**

Agropecuario en Antioquia

(Modalidad de trabajo profundización)

Juan Felipe Marín Correa

Director (a):

Eliana María Villa

grado académico

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MEDELLÍN, COLOMBIA

2021

**Estrategias para fortalecer las capacidades de
innovación y articulación de las Pymes del sector
Agro con el Sistema Nacional de Innovación
Agropecuaria en Antioquia**

Juan Felipe Marín Correa

Trabajo de grado presentada(o) como requisito para optar al título de:

Magíster en gestión de organizaciones

Director (a):

Ph.D., Eliana Maria Villa

Codirector (a):

Título (Ph.D., Doctor, Químico, etc.) y nombre del codirector(a)

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2022



RESUMEN

A través del tiempo se ha reconocido la tierra como factor generador de riqueza componente estratégico de desarrollo y sostenibilidad territorial asociada a los ámbitos agrícola, forestal, pecuario y pesquero, así como a la adecuación de la población y la transformación de la producción y demás servicios asociados a la comercialización, no obstante, el proceso de globalización y el aumento en el crecimiento de la población hacen necesario lograr una agricultura más sostenible y productiva. La Organización para la Alimentación y la Agricultura se estima un crecimiento de 9 billones de personas para el 2050, situación que hará necesario aumentar la producción agrícola en un 70 por ciento a nivel global y casi en un 100 por ciento en los países en vía de desarrollo. Dada la situación se propone Identificar las estrategias para fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector Agro con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario en Antioquia. Metodología: Revisión sistemática de la literatura con análisis estadístico descriptivo de datos que permitieran identificar y realizada entre febrero y junio de 2020 y actualizado durante el año 2021 mediante las bases de datos SCOPUS, E-Libro.Net, Science Direct, EBSCO, Ministerio de agricultura, DANE, plataforma económica, Banco Mundial, la FAO y Google escolar, teniendo en cuenta que fueran artículos publicados en Inglés y español, entre los años 2018 a 2021. Obteniendo un total de 144 artículos, tras aplicar los criterios de inclusión establecidos, quedaron 37 artículos para definitivos que luego de la revisión exhaustiva, permitieron identificar estrategias utilizadas, brechas existentes y establecimiento de prácticas de articulación con el SNIA y los diferentes subsistemas para Colombia presentado a través de los planes departamentales como en el caso de Antioquia, identificando la necesidad de continuar fortaleciendo el sector en atención a la extensión describir las estrategias para fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector agro con el Sistema Nacional de Innovación agropecuario La búsqueda fue agropecuaria, Mejor producción: Innovación verde, transformación azul, pequeños productores y agricultura digital Mejor nutrición: dietas saludables, nutrición para los más vulnerables, alimentos inocuos, pérdida y desperdicio dealimentos, mercados y comercio. Mejor medio ambiente: clima y sistemas agroalimentarios, bioeconomía, ecosistemas y biodiversidad. Una vida mejor: transformación rural, sistemas alimentarios urbanos, emergencias agrícolas y alimentarias, sistemas agroalimentarios resilientes, ampliación de las inversiones.

ABSTRACT

Over time, land has been recognized as a wealth-generating factor, a strategic component of territorial development and sustainability associated with the agricultural, forestry, livestock and fisheries fields, as well as with the adequacy of the population and the transformation of production and other services. associated with commercialization, however, the globalization process and the increase in population growth make it necessary to achieve a more sustainable and productive agriculture. The Food and Agriculture Organization FAO estimates a growth of 9 billion people by 2050, a situation that will make it necessary to increase agricultural production by 70 percent globally and almost 100% in developing countries. . Given the situation, it is proposed to identify strategies to strengthen the innovation and articulation capacities of SMEs in the Agro sector with the National System of Agricultural Innovation in Antioquia. Metodología: Revisión sistemática de la literatura con análisis estadístico descriptivo de datos que permitieran identificar y realizada entre febrero y junio de 2020 y actualizado durante el año 2021 mediante las bases de datos SCOPUS, E-Libro.Net, Science Direct, EBSCO, Ministerio de agricultura, DANE, plataforma económica, Banco Mundial, la FAO y Google escolar, teniendo en cuenta que fueran artículos publicados en Inglés y español, entre los años 2018 a 2021. Obteniendo un total de 144 artículos, tras aplicar los criterios de inclusión establecidos, quedaron 37 artículos para definitivos que luego de la revisión exhaustiva, permitieron identificar estrategias utilizadas, brechas existentes y establecimiento de prácticas de articulación con el SNIA and the different subsystems for Colombia presented through the departmental plans as in the case of Antioquia, identifying the need to continue strengthening the sector in attention to extension describe the strategies to strengthen the innovation and articulation capacities of SMEs in the agricultural sector with the National Agricultural Innovation System The search was agricultural, Better production: Green innovation, blue transformation, small producers and digital agriculture Better nutrition: healthy diets, nutrition for the most vulnerable, safe food, food loss and waste, markets and trade . Better environment: climate and agri-food systems, bioeconomy, ecosystems and biodiversity. A better life: rural transformation, urban food systems, agricultural and food emergencies, resilient agrifood systems, scaling up investments.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABLAS	7
GLOSARIO.....	8
INTRODUCCIÓN	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.1. Antecedentes.....	11
2.2. Justificación	15
3. OBJETIVOS	19
4. MARCO DE REFERENCIAS	19
4.1. Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.....	19
5. METODOLOGÍA.....	35
6. RESULTADOS	38
6.1. Análisis financiero en empresas Pyme del sector agro en Colombia.....	38
6.2. Identificación de estrategias de articulación de las Pymes al SNIA	49
6.3. Determinar las brechas existentes entre las estrategias existentes en el SNIA y las usadas efectivamente por la Pyme, para el fortalecimiento de las capacidades de innovación.....	52
6.4. Establecimiento de prácticas para la articulación de las Pyme con SNIA, que les permita el fortalecimiento de las capacidades de innovación, a partir de las brechas identificadas.....	57
7. CONCLUSIONES	61
8. REFERENCIAS	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tasa de crecimiento poblacional países suramericanos 1960-2018.....	12
Figura 2. Promedio de la población rural (% de la población total) 1960-2020 de países suramericanos, latinoamericanos, incluye Estados Unidos y China	13
Figura 3. Población rural (% de la población total) 1960-2020 de Colombia.....	13
Figura 4. Porcentaje promedio 1961-2018 de tierra agrícola respecto al total de la tierra	15
Figura 5. Distribución y uso principal de las 111.5 millones de hectáreas que conforman el área continental de Colombia	16
Figura 6. Grupos de investigación por categoría 2019 en Colombia	17
Figura 7. Grupos de investigación por categoría 2019 en Colombia	17
Figura 8. Variación anual del PIB trimestral	27
Figura 10. Histograma de los ingresos de las Pymes del subsector agricultura	30
Figura 11. Valor agregado como % del PIB países en vía de desarrollo industriales y en transición en el periodo 2010-2020	31
Figura 12. Tierras agrícolas por país como % del área de la tierra (países con menor %)	32
Figura 13. Tierras agrícolas por país como % del área de la tierra (países con mayor %)	32
Figura 14. Valor de la producción agrícola 2015-2020	34
Figura 15. Flujograma de procesamiento de información.....	37
Figura 16. Histograma del total del activo 2011-2016.....	40
Figura 17. Histograma del total del activo 2017-2020.....	41
Figura 18. Histograma del total del pasivo 2011-2016.....	41
Figura 19. Histograma del total del pasivo 2017-2020.....	42
Figura 20. Histograma del ingreso 2011-2016	42
Figura 21. Histograma del ingreso 2017-2020	43
Figura 22. Histograma del costo 2011-2016.....	43
Figura 23. Histograma del costo 2017-2020.....	44
Figura 24. Histograma de la ganancia neta 2011-2016	44
Figura 25. Histograma de la ganancia neta 2017-2020	45
Figura 26. Histograma del ROA 2011-2016	46
Figura 27. Histograma del ROA 2017-2020	46
Figura 28. Histograma del ROE 2011-2016	47
Figura 29. Histograma del ROE 2017-2020	47
Figura 30. Histograma de la estructura de la deuda 2011-2016	48
Figura 31. Histograma de la estructura de la deuda 2017-2020	48
Figura 32. Graduados por nivel académico.....	50
Figura 33. Graduados por núcleo básico de Conocimiento	51
Figura 34 Tasa de desempleo total nacional, 13 ciudades y áreas metropolitanas (A.M.)	57
Figura 35: Ejes del enfoque estratégico del SNIA en la articulación con las Pyme del sector Agro colombiano.	57
Figura 36. Aspectos de la Ley 1876 de 2017 para el desarrollo de prácticas articuladoras de la Pyme del Agropecuario con el SNIA	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Entidades adscritas a MinAgricultura	25
Tabla 2. Clasificación micro, pequeña y mediana empresa.....	27
Tabla 3. Reporte de empresas en Colombia por sector	28
Tabla 4. Clasificación NAICS de las empresas en Colombia	29
Tabla 5. Número de empresas por subsector del Agro	30
Tabla 6. Indicadores financieros para el análisis.....	38
Tabla 7. Clasificación NAICS para empresas del sector Agro.....	39
Tabla 8 Indicadores del mercado laboral centros poblados y rurales ..	53
Tabla 9 Población ocupada según rama de actividad económica mayo 2021 - mayo 2022.....	54

GLOSARIO

A continuación, se describe los términos abreviados empleados en el trabajo.

Agronet: Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano

Agrosavia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

AIS: *Agricultural Innovation Systems*

CPGA: Centro Provinciales de Gestión Agroempresarial

CTi: Comités de Ciencia, Tecnología E Innovación Departamentales

COP: Pesos colombianos

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas

EPSAGRO: Empresas Prestadoras de Servicios de Asistencia Técnica

FAO: *Food and Agriculture Organization*

FNEA: Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria

I+D: Investigación y Desarrollo

MEN: Ministerio de Educación Nacional

MinAgricultura: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Minciencias: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación

NAICS: *North American Industry Classification System*

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PDEA: Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria

PECTIA: Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario

Pymes: Pequeñas y medianas empresas

RUAT: Registro Único de Administración Tributaria Municipal

SIPI: Sistema de Propiedad Industrial

SNC: Sistema Nacional de Competitividad

SNCCTI: Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación



SNCTA: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial

SNIA: Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria

UMATA: Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria

UPRA: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

UVT: Unidad de Valor Tributario

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo se ha reconocido la tierra como factor generador de riqueza componente estratégico de desarrollo y sostenibilidad territorial asociada a los ámbitos agrícola, forestal, pecuario y pesquero, así como a la adecuación de la población y la transformación de la producción y demás servicios asociados a la comercialización de estos (Congreso de Colombia, 2017) (Rodríguez et al., 2015.; República de Colombia, 2015; Vargas et al., 2016).

El proceso de globalización y el aumento en el crecimiento de la población hacen necesario lograr una agricultura más sostenible y productiva, que según la Organización para la Alimentación y la Agricultura FAO (Food and Agriculture Organization, 2019), se estima un crecimiento 9 billones de personas para el 2050, situación que hará necesario aumentar la producción agrícola en un 70 por ciento a nivel global y casi en un 100% en los países en vía de desarrollo lo que plantea un gran desafío en la producción y provisión de bienes y servicios (Villanueva, 2018).

Al igual que la mayoría de los países de América Latina Colombia, ha basado su crecimiento económico en su vocación y potencial agrícola, con una Frontera Agrícola Nacional de 43.1 millones de hectáreas aptas de las cuales solo se cultivan 7.1 millones de hectáreas (6.4% del área nacional), esto hace que el país sea potencia mundial en Seguridad Alimentaria (Villanueva, 2018). Sin embargo, este sector presenta baja productividad y poca incorporación tecnológica, significando altos costos productivos y bajos niveles de innovación.

Dado esto, el objetivo de la innovación está en explorar y explotar el flujo de conocimiento que tiene cada pyme (Silva et al., 2021) para obtener beneficios a partir de un conocimiento compartido y capacidades mejoradas en apoyo con una innovación abierta. También Love y Roper (2015) indican que los Sistemas de Innovación son necesarios con el apoyo de políticas públicas para pymes como la Ley 1786 de 2017 es la que se encuentra fortaleciendo el procedimiento que realiza el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) con miras a cerrar las brechas que tiene el sector Agro para impulsar y subsanar dificultades en temas de innovación, extensión y así estimular su internacionalización.

De esta manera se planea como propósito fundamental responder a la pregunta de investigación **¿Cuáles estrategias permiten fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector agro, con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA) en Antioquia?** Para dar respuesta a la pregunta de investigación se plantea un objetivo general: Identificar las estrategias para fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector Agro con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario Antioquia y para la logro de este objetivo se plantean los siguientes Objetivos específicos: Estrategias para fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector Agro con el Sistema Nacional de Innovación

Agropecuario en Antioquia; Determinar las brechas existentes entre las estrategias existentes en el SNIA y las usadas efectivamente por la Pyme, para el fortalecimiento de las capacidades de innovación; Establecer mejores prácticas para la articulación de las Pyme con SNIA, que les permita el fortalecimiento de las capacidades de innovación, a partir de las brechas identificadas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Antecedentes

“El sector agrícola se entiende como el laboreo sistemático del suelo para la obtención de productos vegetales. Con fines de producción de comestibles o de algunas materias primas para diversas industrias” (Rivera,2018).

Pequeñas y medianas empresas en Colombia – PYME

La sigla PYME significa Pequeña y Mediana Empresa, lo que implica diferentes características a la luz de la legislación colombiana, a saber: La ley 905 de 2004, Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 clasificando las PYMES por número de trabajadores, valor de ventas brutas anuales y valor de activos en Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMLV), clasificándolas como mediana, pequeña, o microempresa.

Las PYMES del sector agrícola en Colombia son todas aquellas empresas que tienen una producción o explotación de materias primas de origen vegetal. Aquí es donde las PYMES del sector agrícola en Colombia toman relevancia ya que Colombia es un país caracterizado por tener una economía dinamizada principalmente por la PYMES, Velásquez (2003) en su tesis, referenciando al DANE, presenta que a nivel nacional el 69% de las empresas se encuentran inmersas en la categoría Pymes, de las cuales aproximadamente el 50% de ellas pertenecen a la región de Bogotá Cundinamarca. (Sánchez, V.G & Barrera, J.A. 2012,).

El proceso de globalización ha traído consigo nuevos retos que solo pueden afrontarse mediante políticas y estrategias claras de competitividad y el compromiso tanto de las instituciones públicas como privadas en el diseño e implementación de tácticas apropiadas que potencialicen las capacidades de innovación de los pequeños y medianos empresarios, con el fin de contribuir al crecimiento y desarrollo del sector agropecuario en el país, (República de Colombia, 2015; Villanueva, 2018).

Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura o más conocida como FAO (*Food and Agriculture Organization*, 2019) es necesario lograr una agricultura más sostenible y productiva para alimentar la población en crecimiento, puesto que se estima alcanzará un crecimiento de 9 billones de personas para el 2050, situación que hará necesario aumentar la producción agrícola en un 70 por ciento a nivel global y casi en un 100% en los países en vía de desarrollo, en la figura 1 se muestra que las tasas de crecimiento poblacional desde 1960 vienen disminuyendo aunque Colombia se ha

mantenido por arriba de algunos países. Sin embargo, hay que tener en cuenta factores como: recursos naturales limitados, el cambio climático y la pobreza particularidades del sector que hacen parte de los retos del siglo XXI (Arias y Alarcón, 2019; FAO, 2019).

De acuerdo con las investigaciones realizadas por la FAO (2019), a nivel mundial existen más de 570 millones de fincas agrícolas. La agricultura familiar maneja la mayoría de la tierra agrícola a nivel mundial y produce alrededor del 80% del total de alimentos. Sin embargo, más del 70% vive en las áreas rurales de los países en desarrollo y no sufren de inseguridad alimentaria.

Así mismo, la investigación estima que las tasas de crecimiento poblacional más altas a nivel mundial ocurrirán en las zonas rurales de los países en vía de desarrollo, que contradictoriamente, pese a contar con un gran potencial para lograr la seguridad alimentaria sufren por el limitado acompañamiento en el desarrollo e identificación de sus capacidades (Arias y Alarcón, 2019; FAO, 2019). En la figura 2 y 3 se evidencia el porcentaje promedio de la población rural respecto al total de algunos países, algunos con un porcentaje alto, otros bajo, para Colombia se evidencia una caída. Para algunos países la población rural viene disminuyendo, y crece la población urbana.

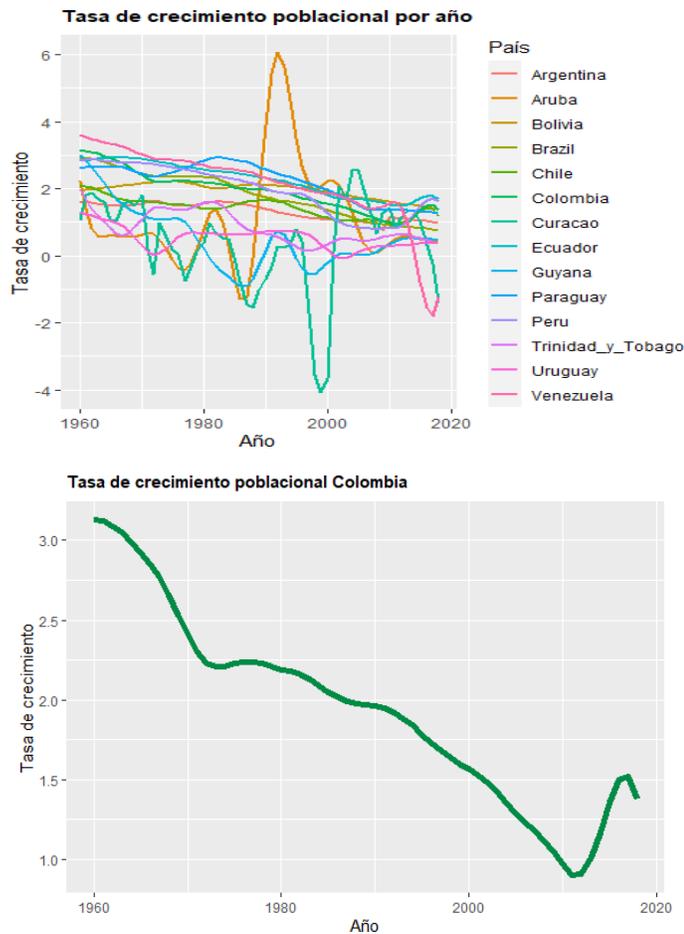


Figura 1. Tasa de crecimiento poblacional países suramericanos 1960-2018

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial (2021).

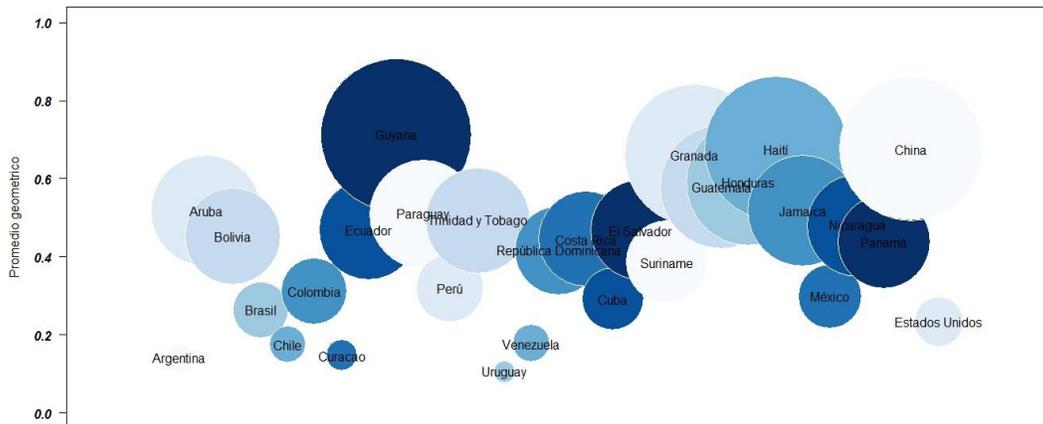


Figura 2. Promedio de la población rural (% de la población total) 1960-2020 de países suramericanos, latinoamericanos, incluye Estados Unidos y China.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial (2020a)

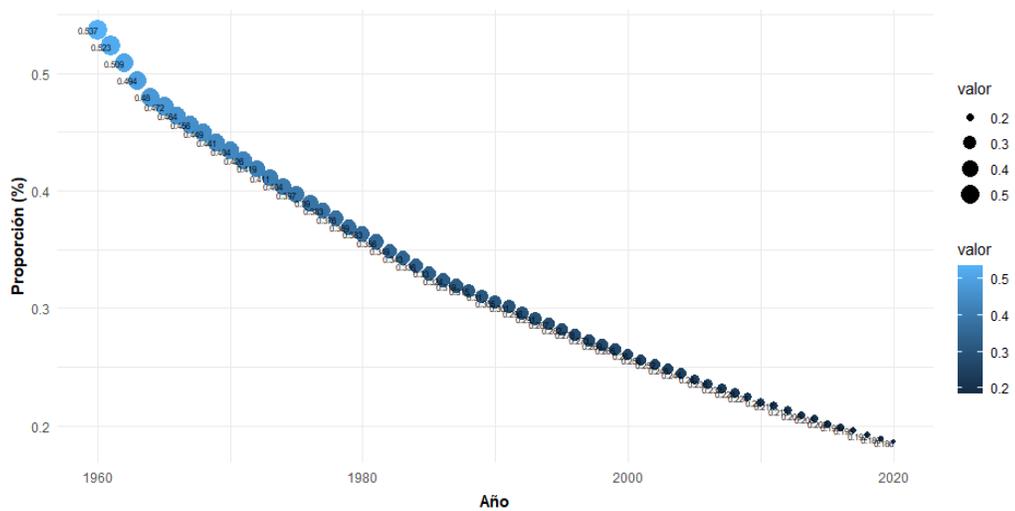


Figura 3. Población rural (% de la población total) 1960-2020 de Colombia

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial (2020)

Colombia al igual que la mayoría de los países de América Latina, ha basado su crecimiento económico en su vocación y potencial agrícola (Villanueva, 2018). Sin embargo, este sector presenta baja productividad y poca incorporación tecnológica, significando altos costos productivos y bajos niveles de innovación, escenario que relega al sector a mercados nacionales (Instituto Nacional de Estadística, 2014; Ministerio de Agricultura de Colombia, 2018).

En Colombia la Ley 1786 de 2017 es la que se encuentra fortaleciendo el procedimiento que realiza el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) con miras a cerrar las brechas que tiene el sector Agro para impulsar y subsanar dificultades en temas de **innovación** y **extensión**. El proceso de innovación para las pymes es algo complejo, sumado a que es complejo para ellas organizar toda la documentación para dar inicios a este proceso. Es por eso requieren de un apoyo de fuentes externas abiertas que les permitan implementar estrategias de internacionalización e innovación, aún así Silva et al., (2021) no lograron comprobar una relación entre innovación e internacionalización, más porque es un tema a tratar desde la exploración y la exploración con políticas públicas dinamizadoras y la consolidación del SNIA.

El objetivo de la innovación está en explorar y explotar el flujo de conocimiento que tiene cada pyme (Silva et al., 2021) para obtener beneficios a partir de un conocimiento compartido y capacidades mejoradas en apoyo con una innovación abierta. También Love y Roper (2015) indican que los Sistemas de Innovación son necesarios con el apoyo de políticas públicas para pymes y así estimular su internacionalización. Una de las dificultades marcadas por Silva et al. (2021) se dio en que las Pyme en Colombia carecen de ingresos bajos, falta de conocimiento educación escolar y conocimiento avanzado, es decir, que carecen que personal con habilidades para implementar I + D y aprovechar el conocimiento externo. El involucramiento de entidades como el SENA, Asociaciones y entidades públicas como el SNIA permiten a las empresas Pyme acelerar sus capacidades de innovación, aún así, no se encontraron indicadores que marquen el plan estratégico del SNIA para acercar las PYME.

Actualmente si hay un plan estratégico para conectar a las Instituciones de Educación Superior (IES) al SNIA (MinAgricultura, 2021b) y esto se da porque estas hacen parte del Consejo Superior del SNIA. Es aquí donde se nota también que falta una inclusión en la participación del SNIA no tanto de entidades públicas o privadas y sus representantes, sino directamente de comunidades campesinas y afro y de estas comunidades que han sido vulneradas para que con el apoyo de políticas públicas salgan adelante, y de alguna manera evitar un tema de régimen privado, no se trata de dejar los servicios de extensión agropecuaria en manos de particulares, sino de recibir por parte del gobierno, el acceso a tecnologías, formación y recursos, para avanzar hacia la sostenibilidad de sus sistemas productivos y seguridad alimentaria, es decir, falta dejar explícitas las estrategias de conexión entre las Pyme y SNIA (Grupo Semillas, 2021).

2.2. Justificación

Es importante resaltar como el aumento de la población, un factor determinante en las decisiones y construcción de nuevas estrategias que potencialicen los sectores productivos, dado esto se proyecta que para el año 2050 habrá cerca de 9 mil millones de habitantes, lo que implicara un aumento significativo en el consumo de alimentos en un 70 por ciento, aumentando el consumo global de cereales, lácteos y cárnicos aumentará en un 1%, 19 % y 19 % respectivamente, siendo más marcados los aumentos en Latinoamérica, con un 5%, 25%, y 30% respectivamente. Es aquí donde Colombia tiene una oportunidad importante, ya que se encuentra entre los países con potencial de aumentar la producción agrícola (Villanueva, 2018), especialmente de cereales, característica fundamental en el sostenimiento y producción de alimentos cárnicos y lácteos (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014).

La FAO recopila y publica la información de los países en vía de desarrollo (acá está Colombia), países industriales y países en transición. La tierra agrícola ocupa un porcentaje del total del área de la tierra en cada país y hace referencia a la proporción que es destinada a ser cultivada (no confundir con el porcentaje de tierra que tiene el aval para ser construido); en la figura 4 se muestra el promedio de los datos anuales 1961-2018 de países suramericanos, latinoamericanos, incluyendo España, Estados Unidos y China. Países como Uruguay, El salvador, registran una alta proporción de tierra. Por otro lado, Colombia ha permanecido estable con la proporción de tierra, su máximo histórico ha sido de 45% y con un mínimo de 36% y el promedio a lo largo de estos años de 39.9%.



Figura 4. Porcentaje promedio 1961-2018 de tierra agrícola respecto al total de la tierra

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial (2021b).

El reporte del último censo agropecuario fue entregado por el Departamento Administrativo

Nacional de Estadísticas (DANE). Este permitió identificar la distribución y principal uso de las 111.5 millones de hectáreas que del área continental colombiana (DANE, 2014). Según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) hay una desigualdad de la distribución de la tierra (OCDE, 2015; Villanueva, 2018), véase la figura 5. Así, el 56.7% es destinado a bosques (correspondiente a 63.2 millones de ha), el 38.6% dedicado al uso agropecuario (correspondiente a 43.1 millones y el 2.2% (equivalente a 2.5 millones) destinado a un uso diferente a Bosques y Agropecuario (asentamientos urbanos y rurales).

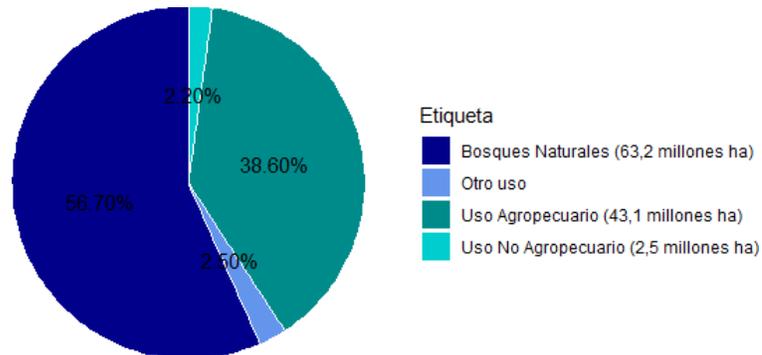


Figura 5. Distribución y uso principal de las 111.5 millones de hectáreas que conforman el área continental de Colombia

Fuente: Elaboración propia a partir de Villanueva (2018)

Si bien estos datos evidencian un uso importante del suelo para la agricultura, el censo evidencia que, de las 43.1 millones destinadas a agricultura, solo 7.1 millones (6.4% del área nacional) se destinan a la siembra de cultivos, el resto, equivalente a 34.4 millones a la alimentación de animales (30.9% del área nacional), dado que la ganadería contribuye en un 14.5% y el resto dedicado a un área de descanso (1.3% del área nacional).

Lo anterior, permite identificar una importante oportunidad de desarrollo y crecimiento para la producción agrícola del país, oportunidad que el mundo ha identificado, ya que cuenta con muchos y determinantes componentes productivos como: tierra, suministro de agua, diversidad topográfica y climática, revelando a Colombia para que sea considerado el séptimo país del mundo con la oportunidad de convertirse en despensa agrícola (Ministerio de Agricultura, 2018; OCDE, 2015; Villanueva, 2018).

Parte del problema radica en que, a partir de las complejas dinámicas de la sociedad y el mercado mundial, en la que el concepto de globalización ya no es una posibilidad sino una obligación, no es suficiente analizar la función del Estado a partir de sus acciones, sino también su rol y participación en un estilo de gestión apropiado que dé respuesta oportuna a las diferentes situaciones de su entorno. Así, el análisis de las capacidades en ciencia y tecnología del sector agro es primordial para el logro de objetivos a nivel país y una intensificación sostenible de la agricultura (Carulla, 2017; FAO, 2019; Rojas y Roldán, 2014).

De acuerdo con las cifras del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (Minciencia) Colombia contaba con 5772 grupos de Investigación inscriptos (ver figura 6), de estos el 2.68% están investigando el sector agrícola (Ver figura 7). Este es un campo con un alto potencial de investigación como plataforma de innovación, fortalecimiento y solución de problemas, debido a la cantidad de desafíos y necesidades; y segundo, por su importante proyección de crecimiento en el país, lo fundamental es potenciar estos grupos de investigación.

Es por esto, que se hace necesario realizar un análisis de la evolución de las políticas públicas relacionadas con este sector con la finalidad de fortalecer la producción agropecuaria del país, la cual ha quedado rezagada al tener políticas estatales que no han apuntado a generar estrategias de innovación en un sector tan importante para Colombia y el mundo. Cabe aclarar que adicionalmente a un compendio de estrategias propuestas, es fundamental la articulación de los diferentes actores y recursos que se comprometan con el desarrollo, ya que el sector requiere de grandes transformaciones.

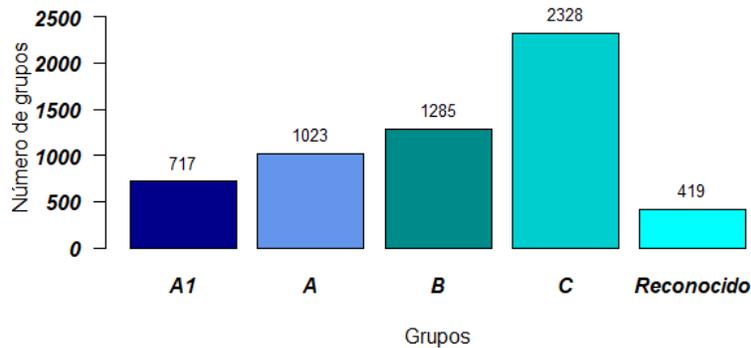


Figura 6. Grupos de investigación por categoría 2019 en Colombia

Fuente: (Minciencias, 2019)

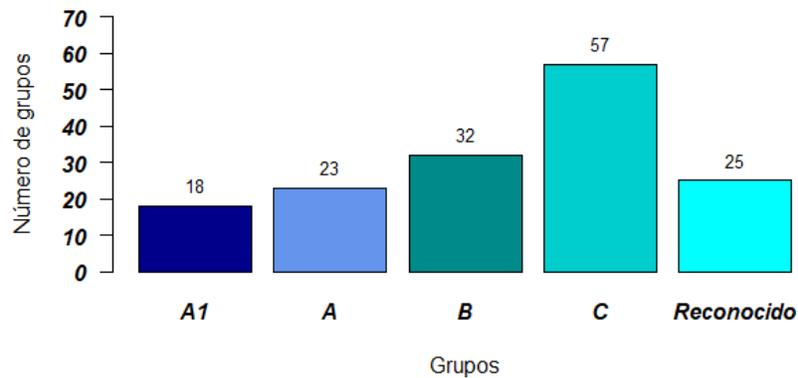


Figura 7. Grupos de investigación por categoría 2019 en Colombia

Fuente: (Minciencias, 2019)

Desde hace algunos años y actualmente con mayor fuerza, las dinámicas globales del sector agro han reclamado a los países mejorar la calidad de los productos, hacer más eficientes, eficaces e innovadores en sus procesos productivos y de comercialización, este último asociado a la diversificación de su portafolio (Keles y Battal, 2017). Así las cosas, los gobiernos se ven en la necesidad de proponer estrategias enfocadas en el aumento de las capacidades de innovación y competitividad del sector (Iglesias et al., 2018).

Colombia no ha sido ajena a estos nuevos comportamientos del mercado global y se ha puesto en la tarea de construir con sus instituciones diferentes estrategias que le ayuden al mejoramiento de sus procesos de investigación y desarrollo. Sin embargo, el crecimiento económico y el desarrollo dio paso a una era del dominio y predominio del capital y el mercado como motores de crecimiento económico, proceso en el que la tierra y sus frutos comienzan a ser arrinconados por los tomadores de decisiones políticas. Para el caso

colombiano este sector agropecuario fue depreciado y en algunos casos olvidado (Ministerio de Agricultura, 2018; Vargas et al., 2016; Villanueva, 2018).

Con el desarrollo de nuevas técnicas de manejo racional de los recursos, la planeación y el control comenzaron a tener bastante importancia en términos como el de innovación tecnológica y la evolución de sus estructuras, que focalizan su esfuerzo en el conocimiento científico, social y tecnológico orientado al obrero y el comportamiento directivo. En busca de reducir la incertidumbre del comportamiento futuro de la economía y la gestión en las organizaciones, se han evidenciado implementaciones de modelos cuantitativos que ayudan en la traducción de las capacidades de innovación relacionadas con la gestión, diseño y desarrollo de productos, pero a la vez muy alejados de la innovación en el sector agro (García et al., 2016; Keles y Battal, 2017; OCDE, 2015; Villanueva, 2018).

Como se ve anteriormente, el estado del arte permite identificar que hay estudios realizados en pymes, pero que no se evidencia los factores que inciden en la desarticulación existente entre las pymes del sector agro antioqueño y el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario, por tanto es fundamental analizar estrategias que permitan el fortalecimiento de las capacidades de innovación, con la finalidad de fortalecer las pymes como motor de generación de empleo, resaltando sus características como dinamizadoras del mercado, su especialización en procesos y capacidad de adaptación al entorno.

2.3. Preguntas de Investigación

¿Cuáles estrategias permiten fortalecer las capacidades de innovación del sector agrícola, identificando factores que aporten a la articulación con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA)

3. OBJETIVOS

Identificar las estrategias para fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector Agro con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario en Antioquia

3.1. Objetivos específicos:

- Identificar estrategias de articulación de las Pymes para aportar al fortalecimiento de las capacidades de innovación en el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA) colombiano.
- Determinar las brechas existentes entre las estrategias existentes en el SNIA y las usadas efectivamente por la Pyme, para el fortalecimiento de las capacidades de innovación.
- Establecer prácticas para la articulación de las Pyme con SNIA, que les permita el fortalecimiento de las capacidades de innovación, a partir de las brechas identificadas.

4. MARCO DE REFERENCIAS

Esta parte de la investigación presenta un marco de antecedentes de conceptos y de referentes de investigación que se requieren para el análisis de las estrategias de articulación de las Pymes del sector Agro antioqueño con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario.

4.1. Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria

El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) es parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Congreso de Colombia, 2017). El sistema está conformado por diferentes subsistemas, entre ellos el de Plan Estratégico, Plataformas de Gestión, Mecanismos de Financiación y Seguimiento y Evaluación. De acuerdo con la sentencia C-094-18 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022) se promueve la **extensión agrícola** para dar acompañamiento y gestión a los productores agropecuarios en cuanto al acceso a tecnologías, servicios de apoyo y conocimiento para permitirles ser más competitivos.

El SNIA reformó la Ley 101 de 1993 mediante la cual se creó el servicio de asistencia técnica para los productores y que es prestado en todos los municipios del país. En el tercer censo Nacional Agropecuario de Colombia se manifestó que el 9.1% de población recibía este servicio (DANE, 2014). Esto llama la atención en cuanto a la mejora de la productividad

del sector agropecuario y que es necesario un aumento en la cobertura para la atención en la asistencia.

La atención agropecuaria se gestiona a través del SNIA y trabajando con los lineamientos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) en un contexto nacional e internacional de apertura económica. En el *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano para el periodo 2017-2027 (PECTIA)*, se indicaron los lineamientos de trabajo en cuanto a tendencias mundiales en Ciencia, Tecnología e Innovación, organizaciones, inversiones, gestión del conocimiento, asistencia técnica, propiedad intelectual, productos y regiones (AGROSAVIA, 2017). Los objetivos que enmarcan este plan son:

- Incrementar la productividad y competitividad.
- Contribuir a mejorar la seguridad alimentaria.
- Promover el desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles.
- Fortalecer el capital social, las capacidades del sistema y relacionamiento de sus actores.

Estos objetivos trabajan de la mano también de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En el común de estos objetivos para lo estratégico, operativo y económico, se busca un cambio técnico que con apoyo de la Innovación, Investigación y Desarrollo se solucionen problemas de demanda y se genera valor; mejora de la calidad de los productos, conservación de los recursos naturales y el cuidado de estos, y esto requiere un manejo de competencias en mecanismos de gobernanza, financiación y evaluación. La integración de los elementos para el alcance de estos objetivos desde lo nacional, regional, departamental y local. Los elementos del SNIA son herramientas fundamentales para el desarrollo tecnológico y que con la transferencia de tecnología se soporten los procesos de innovación para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector.

La integralidad de los elementos constitutivos que conforman el SNIA para su funcionamiento. La Ley 607 versus el SNIA Ley1876. El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) es un referente en el sentido de que bajo la Ley 607 del 2000 la cual se dio en un contexto nacional e internacional de centralización donde se crearon las unidades de asistencia técnica agropecuaria y en un contexto internacional de apertura económica, con esta Ley crea SNCTA con el propósito de poner a través del sistema conocimiento, oferta tecnológica para mejorar el desempeño a nivel nacional e internacional por el tema de la apertura económica. En el entorno agropecuario se dan los lineamientos de política. El modelo del SNCTA brinda lineamientos desde lo operativo, estratégico y desde lo financiero.

Desde lo operativo hace referencia al Registro Único de Administración Tributaria Municipal (RUAT), Empresas Prestadoras de Servicios de Asistencia Técnica (EPSAGRO), Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), CPGA (Centro Provinciales de Gestión Agroempresarial) de los Planes Generales de Asistencia Técnica (PGTA) con base

en la normativa de los decretos 3199 de 2002, 2980 de 2004, Resolución 189 de 200 para poner en marcha estos instrumentos.

Desde lo estratégico entonces el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología crea ese sistema, hoy se habla de un SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL solo que se formalizó en el marco de la ley 607. Desde lo financiero soportado en la Ley 1133 de 2007 que es la ley base para los incentivos económicos a esa asistencia técnica directa rural pero también hubo la gremial y la especial. En un nuevo contexto con el proceso de paz y teniendo como referente el SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA el cual evoluciona bajo un concepto de innovación, así la Ley la lo nombra SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA SNIA el cual también da unos lineamientos desde lo operativo, estratégico y financiero.

Desde lo Operativo se reglamenta la Ley 1876 de 2017 en el que se crea el SNIA y se indican sus elementos constitutivos. El marco normativo y operativo con el RUAT, EPSA, UMATA y PDEA como instrumentos, y desde ahí a partir de la resolución 407 de 2018, resolución 422 de 2019 que habilita las EPSEA y está en marcha el decreto FNEA (Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria). Para el SNIA a diferencia de SNCTA se tienen los mismos instrumentos bajo otra concepción porque en el SNIA se habla de los planes departamentales de extensión agropecuaria.

Desde lo estratégico el SNCTA evoluciona al SNIA como bien lo viene siendo en países Latinoamericanos como Brasil, Argentina, México, y otros países. Si bien la Ley 607 solo venía hablando del Subsistema de Asistencia Técnica Rural, acá precisa esos subsistemas como el Subsistema Nacional de Investigación Desarrollo Tecnológico Agropecuario (SNIDTA) el Subsistema Nacional de Formación y Capacitación para la Innovación (SNFYCI), también el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria.

Desde lo financiero el SNIA habla del instrumento financiero que es el Fondo Nacional para la Extensión Agropecuaria (FNEA). Adicionalmente, en el marco de la Ley 607 de avanzó en unos instrumentos de Gestión del SNIA, se elaboró el Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología de Innovación Agropecuaria (PETIA) el cual es el marco orientador de la política de Ciencia Tecnología e Innovación. El PETIA lo integra una agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación y son los elementos de planificación orientadores del Sistema, que en lo territorial se convierte en PETIAS desde las cadenas y los departamentos y otro instrumento también de planificación que el plan Departamental de Extensión Agropecuaria.

También como instrumentos de Gestión y Soporte están los Sistemas de Información soporte al SNIA junto con el BAC, Siembra que son los soportes del sistema. También habla de unos actores, instancias, roles y necesidades de relacionamiento e interacción entre los actores, las instancias y los instrumentos para cumplir con la función y el sistema y el objetivo del todo como sistema. También habla de unos mecanismos de seguimiento y evaluación. La ley crea unas nuevas competencias, funciones, gobernanza y crea el servicio de extensión agropecuaria.

De acuerdo con el principio de articulación de la Ley 1786 de 2017 (artículo 3) es como se articula la política, los instrumentos desde el territorio desde lo nacional, regional, departamental y local. La integración e interacción de todos elementos como herramientas fundamentales para que esas acciones que vienen desde el Sistema Nacional de Investigación, el Desarrollo Tecnológico que viene de otros de la Gestión del Conocimiento entre los Procesos de Transferencia de Tecnología, de capacitación y extensión pues soporten esos procesos de innovación para mejorar la competitividad y sostenibilidad en el sector. Al igual que el fortalecimiento de capacidades a todo nivel del sistema.

La ley 1876 se da en el contexto del acto legislativo para la paz en el 2016 (se indica al inicio de la Ley). En el 2015 se dan nuevos conceptos para el sector agropecuarios, se dio el reajuste institucional, se crea la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), entran las agencias, se dan nuevos principios y actores en un marco de globalización que está basado en el conocimiento e innovación. Los conceptos indicados en la ley hacen referencia a lo que es el sector agropecuario, al ordenamiento social y productivo del territorio, innovación agropecuaria, innovación abierta, El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agroindustrial (PECTIA), agenda Investigación I+D+i, asistencia técnica, gestión de la innovación, desarrollo, Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, Sistemas de Soporte de Siembra y Linkata, Sistemas Territoriales de Innovación (STI), extensión agropecuaria, ruralidad, organización comunitaria, parques científicos. Todo esto pasa por los conceptos de multi-sectores, multidimensionalidad, pluriactividad, relaciones urbano rural, particularidades del territorio, y la participación.

Entre los principios están la articulación, el enfoque territorial, enfoque diferencial y asociatividad, ordenamiento social y uso productivo del territorio, principio fundamental de participación de los diferentes para construcción y desarrollo de la política, desde el desarrollo sostenible que de hecho está en el artículo 25 de la ley 1786, orientación al mercado, incorporación a la cadena de valor, gradualidad y temporalidad, propiedad intelectual, prestación del servicio mismo, los productores como agentes de la I+D+i en un modelo horizontal, seguridad alimentaria y nutricional.

En la gobernanza del SNIA se da bajo el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI - Sistema Nacional de Competitividad (SNC)) creado bajo el artículo 186 de la Ley 1753, actualmente la Ley 1955 del 2019 indica otra forma de relación, dado que bajo la Comisión Nacional del Sistema de Competitiva e innovación y de otras instancias y con el relacionamiento con el Sistema Nacional Ambiental, Sistema de Propiedad Industrial (SIPI) y Economía Naranja, el Sistema dentro de esa gobernanza a través de la resolución 407 de 2018 precisa unas instancias como el Consejo Superior del SNIA, comités técnicos para los subsistemas para las mesas de ciencia, tecnología e innovación (artículo 12 de la ley 1876), sistemas territoriales, lineamientos dados en los PDA, lineamientos PECTIA, de los comités de Ciencia, Tecnología e Innovación departamentales (CTi) bajo la coordinación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

La resolución 407 del 30 de octubre del 2018 el cual reglamenta las materias técnicas de

Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria el cual indica en el artículo 3 la actualización del Planes Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (PECTIA), de los lineamientos para la formulación de los Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria (PDEA) y del registro y clasificación de usuario, lo cual hace importante para que se comprenda las actividades que desarrollan las empresas que participan del sector agropecuario.

El plan estratégico PECTIA (Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación) del sector agropecuario para el periodo 2017-2027 guarda en su visión de la ciencia, la tecnología y la innovación como motor principal de desarrollo social, económico y ambiental del sector agropecuario de Colombia. La misión se integra por:

- Aumento de la sostenibilidad, la competitividad y la productividad sectorial.
- Mejoramiento de la calidad e inocuidad de la oferta alimentaria nacional
- Mejoramiento del capital social necesario para una adecuada gobernanza de los recursos públicos de inversión en actividades. y capacidades en CTi, apoyada por mecanismos de seguimiento y evaluación efectivos.

(Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016)

Los objetivos PECTIA se concentran en incrementar la productividad y competitividad, de mejorar la seguridad alimentaria, promover el desarrollo de los sistemas productivos ambientalmente sostenibles, fortalecer el capital social, las capacidades del sistema y el relacionamiento de los actores.

4.2. Contexto nacional

El proceso de globalización ha traído consigo retos, que solo pueden afrontarse con políticas y estrategias claras de competitividad, el compromiso de las instituciones públicas y privadas, en el diseño e implementación de tácticas apropiadas que potencialicen las capacidades de innovación de los pequeños y medianos empresarios, para contribuir al crecimiento y desarrollo del sector agropecuario en el país, (República de Colombia, 2015; Villanueva, 2018).

La actividad económica en el sector agropecuario está asociada al trabajo agrícola, forestal, pecuario y pesquero (subsector y actividad económica), así como a la adecuación de la población y la transformación de la producción y demás servicios asociados a la comercialización de los mismos (Lineró, 2017) convirtiéndose en un componente estratégico y fuente natural de alimentos y materias primas como el algodón, arroz, banano, cacao, café, caña panelera, caucho, cereales, fique, frijol, frutales clima frío moderado, frutales, hortalizas y aromáticas, maíz, ñame, palma, papa, papaya, plátano, soya, tabaco, yuca, clasificados en tres grandes siete grandes grupos: cereales, hortalizas, leguminosas, frutales, oleaginosas, tubérculos y plátanos, pecuarios, las estadísticas de la producción de estos productos se puede consultar en la Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano (Agronet, 2021).

En el informe de cualificación agropecuaria (2020) del Gobierno Nacional de Colombia, apoyaron Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), para caracterizar las necesidades del sector, se realizó una investigación con base en referentes internacionales (Agrosavia, 2020), la etapa

1 se segmentó el sector agropecuario en sus subsectores, agrícola, pecuario, forestal acuicultura y pesca, la información se relacionó a partir de estadísticas, normatividad, contribución al PIB, tendencias, crecimiento y proyectos futuros, se mapearon 710 actores entre empresas, gremios, asociaciones de productos, entidades orientadas a la regulación de las profesiones del sector. Se tomó en cuenta diversos casos de estudio respecto a lo que acontece en el sector.

La etapa 2 incluyó los pequeños productores, y de ahí algunas brechas en cuanto a capital humano, perspectivas laborales y principales tendencias del sector. Se delimitó el sector por actividad económica y procesos tecnológicos de cada actividad. En la etapa 3 y 4 se construyó el perfil de las profesiones y el desarrollo curricular que deben tener para atender las necesidades del sector. Esta investigación dio pie a que el sector agro es uno de los principales del país, que desde los productores pequeños hasta las grandes asociaciones son los elementos que sostienen el desarrollo de la actividad agropecuaria en Colombia.

El objetivo de estar investigando el sector y monitorear las actividades económicas para fortalecer rutas metodológicas que permitan estructurar la cadena de valor y los subsectores reduciendo las brechas mencionadas. Entre los actores del sector agropecuario para el país se tiene como cabeza el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MinAgricultura) en la tabla 1. El sector tiene apoyo gubernamental y gremial para fortalecer su cadena de valor.

El país crece en número dada las estimaciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), pero también se prevé un crecimiento de la población con necesidades básicas insatisfechas. La importancia el agro en el país es constitutivo un pilar del progreso del país en materia económica y de seguridad alimentaria, se le denomina sector primario (agricultura, la producción pecuaria y la explotación minera) porque se obtienen productos de actividades que no requieren un proceso de transformación y que son tomadas de la naturaleza (Banco de la República, 2013).

Tabla 1. Entidades adscritas a MinAgricultura

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MinAgricultura)	
Entidades adscritas	Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Autoridad Nacional de Agricultura y Pesca, Aunap. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Incoder. Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, URT. Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios, Upra.
Entidades adscritas	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Banco Agrario Finagro ALMAGRARIO S.A VECOL S.A
Fondos ganaderos	Fondo Nacional del Ganado y Fondo de estabilización de precios
Centrales de abasto	Red Nacional de Centrales de Abastos – Corabastos y otras (Corabastos S.A- Bogotá, La Mayorista - Antioquia, Granabasto - Caribe, Cavasa - Valle del Cauca, Centobastos - Bucaramanga, Mercasa - Pereira, Cenabastos - Cúcuta, Mercabastos - Valledupar, Mercar - Armenia, Surabastos - Huila, Abastos del Llano - Villavicencio, Centrobastos - Duitama, Abastos de Sincelejo y Mercabastos Bosconia)
Corporaciones de participación mixta	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica Corporación Colombia Internacional -CCI-
Otras entidades asociadas	Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano -Agronet- Comisión Nacional de Crédito Agropecuario Sistema Nacional de Innovación Agropecuario Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- Corporación colombiana de investigación agropecuaria -Agrosavia- Unidad de Planificación Agropecuaria -UPRA-

Fuente: MinAgricultura

La cadena de valor de cada subsector está en el orden de los productos que se producen, por ejemplo, en el agrícola estaría el aguacate, algodón, arroz, banano, cacao, café, panela, plátano entre otros. El valor está en el proceso de producción de transformación y comercialización nacional e internacional de los productos, pues son varios los factores que intervienen en estas etapas. Es una ventaja competitiva frente al mercado y los competidores, pero la cadena de valor requiere tener en cuenta los factores internos y externos para la empresa, otros como el tecnológico y regulatorio deben estar incluidos para que la organización se transforme y se sostenga (Pérez, 2020).

La figura 8 muestra la evolución de la variación anual del PIB por el sector agro (Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca), por ejemplo, el valor del PIB en el primer trimestre del 2021 fue de 14.233 y para el mismo trimestre del 2020 fue de 13.781, la variación anual discreta fue del 3.33%. Nótese que la variación del PIB ha evolucionado alcanzando niveles del 10%, pero hay subidas y bajadas, lo cual no marca una tendencia creciente constante. En la figura 9 se descompone esta serie de tiempo en tres componentes (estacional = seasonal, tendencia= tren y perturbación estocástica=random), donde se evidencia que hay una estacionalidad, es decir, todos los primeros trimestres hay un comportamiento similar al igual que para los demás. Hay una estacionalidad clara cada 4 trimestres y se debe a la naturaleza de la serie y también hay una eventual perturbación estocástica que se deberá a los eventos que ocurren alrededor del sector agropecuario.

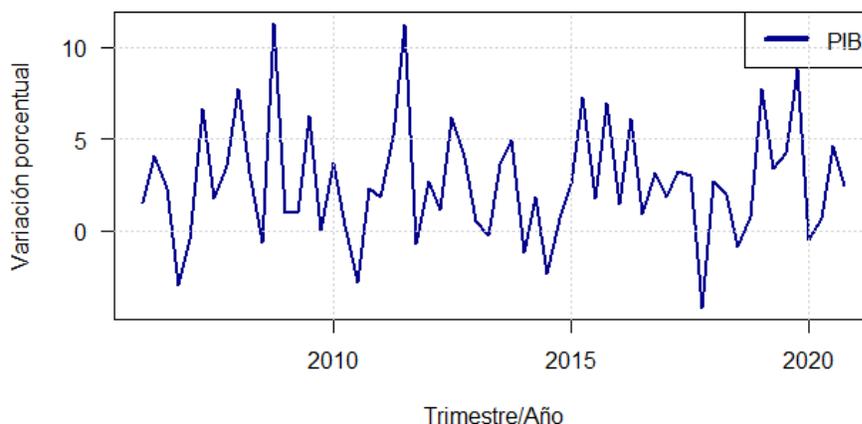


Figura 8. Variación anual del PIB trimestral

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del DANE

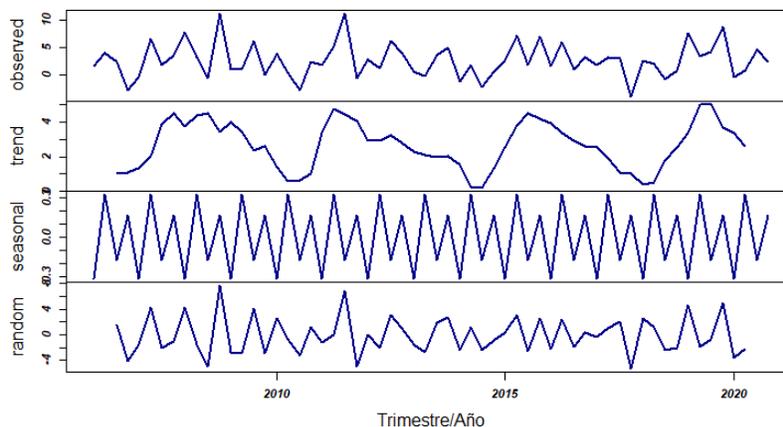


Figura 9. Variación anual del PIB trimestral

Fuente: Elaboración propia

El PIB agropecuario es uno de los que logra medir la economía de Colombia, tener en cuenta sus variaciones estocásticas son necesarias, aunque este trabajo no se centra en un análisis estadístico de esta serie si llama la atención a entender que las estrategias que se incluyan en el sector para su desarrollo permitirán reducir esa perturbación y convertirla en un mayor crecimiento de la serie.

4.3. PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS PYMES

Las Pequeñas y medianas empresas (Pymes) en Colombia son unidades de negocio pequeños y esto se define a partir de una clasificación que se encuentra en el Decreto 957 de 2019 el cual clasifica por el valor de los ingresos de las actividades ordinarias a las micro, pequeña y mediana empresa del sector manufacturero, servicios y comercio. La tabla 2 muestra esta clasificación.

Tabla 2. Clasificación micro, pequeña y mediana empresa

Ingresos en cantidad de Unidades de Valor Tributario (UVT)			
Empresa /Sector	Manufacturero	Servicios	Comercio
Micro	(0, 23.563]	(0, 32.998]	(0, 44.769]
Pequeña	(23.563, 204.995]	(32.998, 131.951]	(44.769, 431.196]
Mediana	(204995, 1.736.565]	(131.951, 483.034]	(204995, 2.160.692]
Ingresos en cantidad en pesos (UVT = COP 36.308)			
Empresa /Sector	Manufacturero	Servicios	Comercio
Micro	(0, 855.525.404]	(0, 1.198.091.384]	(0, 1.625.472.852]
Pequeña	(855.525.404, 7.442.958.460]	(1.198.091.384, 4.790.876.908]	(1.625.472.852, 15.655.864.368]
Mediana	(855.525.404, 63.051.202.020]	(4.790.876.908, 17.537.998.472]	(15.655.864.368, 78.450.405.136]

Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 957 de 2019 de la República de Colombia.

Suponiendo un valor de la UVT en 36308 pesos, al convertir los montos para cada empresa, deja que las pequeñas y medianas empresas de estos tres sectores esté entre 855.525.404 y 78.450.405.136. Sin embargo, en esta clasificación no entran las Pymes del sector agropecuario. A marzo de 2021 el número de empresas creadas en el sector agro creció en un 12% con respecto al año anterior y aportó al total de los sectores económicos una contribución del 0.2%, la tabla 3 muestra la variación en los 7 sectores económicos (Confecámaras, 2021).

Tabla 3. Reporte de empresas en Colombia por sector

Sector agregado	Enero de 2020	-	marzo	Enero de 2021	-	marzo	Variación	Contribución
Comercio	33246			42305			27,2%	10,3%
Industria	7916			9335			17,9%	1,6%
Resto	2288			2566			12,2%	0,3%
Construcción	3714			3881			4,5%	0,2%
Agricultura	1347			1509			12,0%	0,2%
Extracción	280			263			-6,1%	-0,02%
Servicios	39457			36572			-7,3%	-3,3%
Total	88248			96431			9,3%	

Fuente: Confecámaras, 2021

Con apoyo del Software Economatica se ha listado el número de empresas del sector Agro, la clasificación sectorial de Economatica coincide con la categoría 1 de la clasificación NAICS (North American Industry Classification System). La tabla 4 muestra el número de empresas por sector “Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza” representa cerca del 2.5% del total de empresas.

Dentro de la clasificación NAICS el subsector agricultura contiene el 63.76% del sector agro (véase la tabla 5). En total son 431 empresas en la agricultura y 314 de éstas se pueden clasificar como Pymes por su nivel de ingresos. En la figura 10 se muestra la distribución de los ingresos de las empresas del subsector agricultura. Esto nos muestra que hay pocas Pymes con ingresos altos, a pesar de estar en el mismo subsector.

Tabla 4. Clasificación NAICS de las empresas en Colombia

Sector	Número de empresas
Administración pública	6
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	677
Comercio al por mayor	2418
Comercio al por menor	1856
Construcción	1463
Corporativos	209
Empresas de electricidad, gas y agua	649
Industrias manufactureras	8691
Información en medios masivos	1575
Minería, explotación de canteras y extracción de petróleo y gas	931
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	145
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	384
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación	814
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	192
Servicios de salud y de asistencia social	187
Servicios educativos	142
Servicios financieros y de seguros	4328
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	673
Servicios profesionales, científicos y técnicos	959
Transportes, correos y almacenamiento	671

Fuente: Elaboración propia a partir de Economatica, 2021.

Tabla 5. Número de empresas por subsector del Agro

Subsector	Número de empresas	de Participación
Agricultura	431	63,76%
Pesca, caza y captura	21	3,11%
Producción de Animales y Acuicultura	153	22,63%
Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	48	7,10%
Silvicultura y Aprovechamiento forestal	23	3,40%
Total general	676	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de Economatica, 2021.

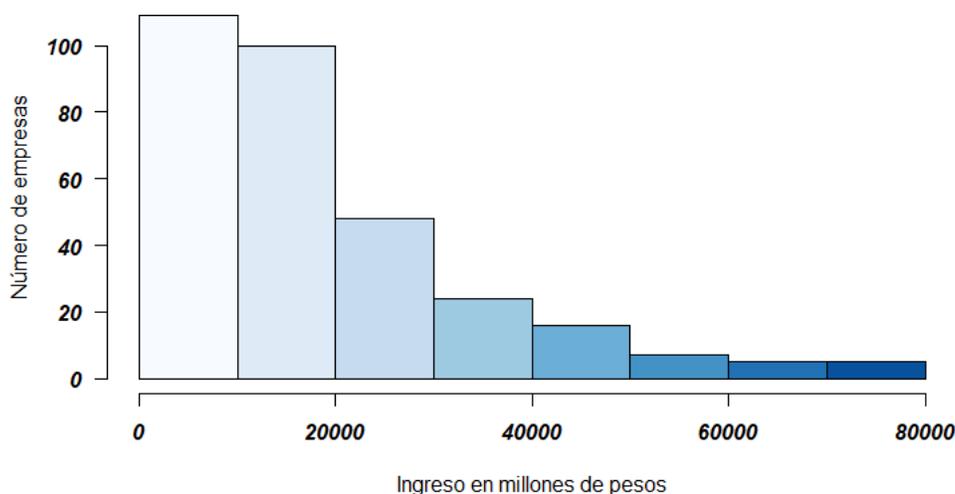


Figura 10. Histograma de los ingresos de las Pymes del subsector agricultura

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Economatica

4.4. Contexto internacional

La búsqueda de información acerca del agro en el contexto internacional es bastante extensa debido a que muchos países en el mundo realizan actividades agropecuarias. La finalidad del agro a nivel mundial se enmarca en el objetivo de reducir los niveles de pobreza, alimentación de la población e impulso del crecimiento económico de los países y su prosperidad.

El sector agrícola corresponde a las divisiones de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, además del cultivo de cosechas y la cría de animales. El valor agregado es la producción neta de un sector después de sumar todos los productos y restar los insumos intermedios. Se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales. En la siguiente

figura 11 se muestra la evolución del valor agregado como % del PIB en el periodo 2010-2020 para países en vía de desarrollo industriales y en transición.

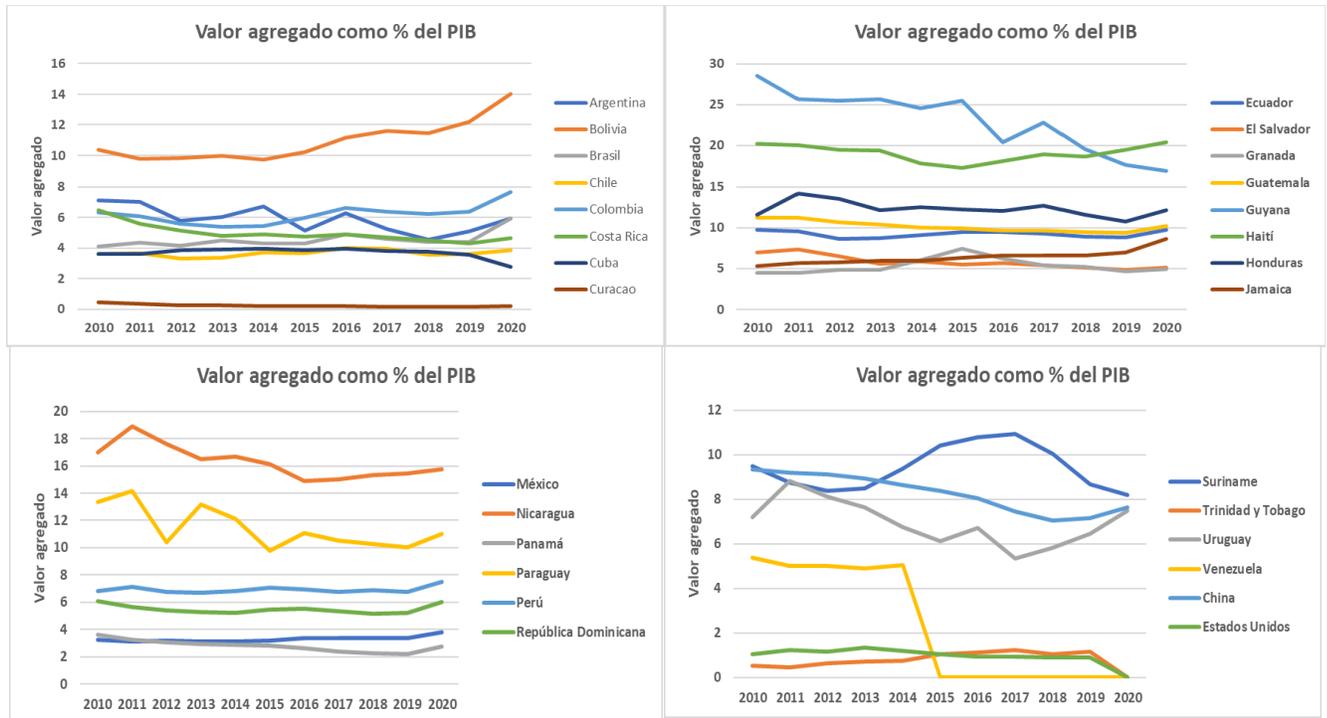


Figura 11. Valor agregado como % del PIB países en vía de desarrollo industriales y en transición en el periodo 2010-2020

Fuente: Elaboración propia a partir del Banco Mundial (2020c)

En la figura 11 se evidencia que algunos de estos países han tenido tendencia a decrecer en el valor agregado para este sector, como lo es el caso de Guatemala, Nicaragua, Paraguay, otros han mantenido una tendencia creciente como Argentina, Colombia, Brasil, Haití, Jamaica, Perú, entre otros. Por otra parte, el porcentaje de tierra agrícola (porción del área de tierra cultivable) se muestra en la figura 12 y 13 con corte al año 2018 para los países que se han venido mencionando, teniendo presente que Colombia se encuentra entre los que tienen un porcentaje cerca del 50% para tierra agrícola, al igual que otros países como República Dominicana, Estados Unidos, Nicaragua, Argentina. Países como Venezuela, Ecuador, Chile, Guyana, Honduras tienen porcentajes inferiores al 30%. Consultando los datos del Banco Mundial en referencia a este indicador, también se encontró que Arabia Saudita, Uruguay, Sudáfrica, Nigeria, Uganda, Reino Unido, El Salvador, Ucrania, y otros. Frente a estos resultados Colombia continúa siendo un país en vía de desarrollo que tiene un reto en cuanto al cuidado de su economía en lo que influye este sector.

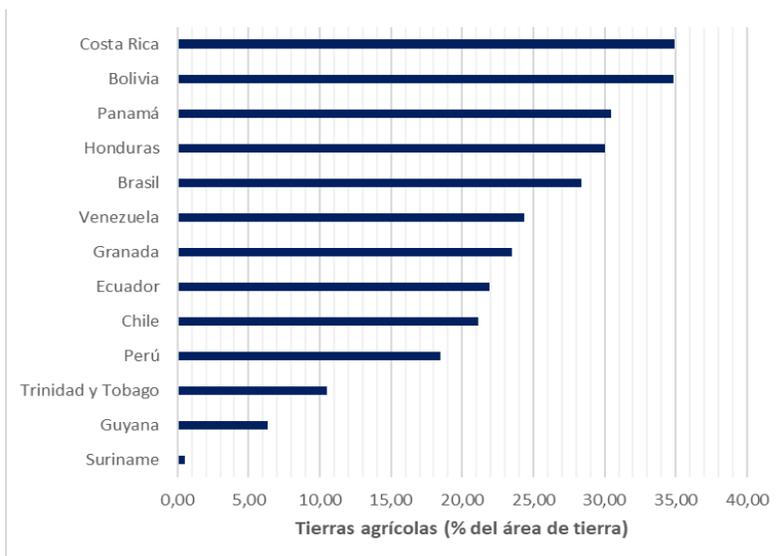


Figura 12. Tierras agrícolas por país como % del área de la tierra (países con menor %)

Fuente: Elaboración propia a partir del Banco Mundial (2020c)

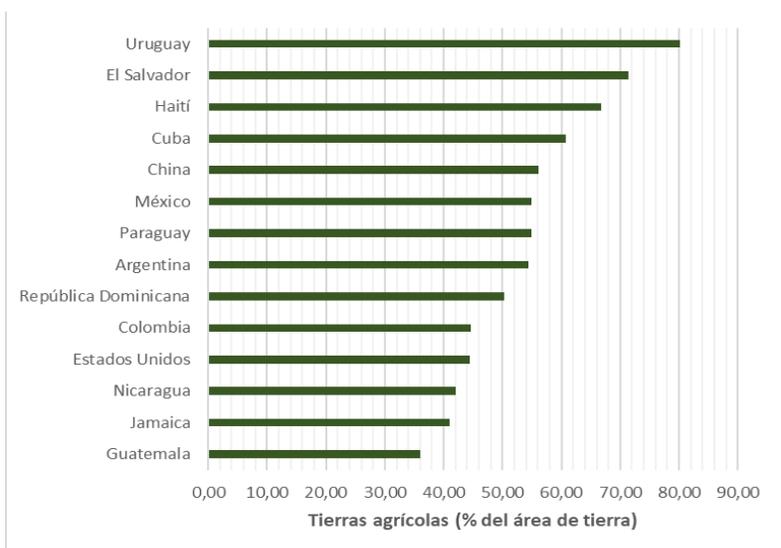


Figura 13. Tierras agrícolas por país como % del área de la tierra (países con mayor %)

Fuente: Elaboración propia a partir del Banco Mundial (2020c)

Para aquellos países que la agricultura hace parte en gran proporción se su crecimiento económico, se deben analizar las acciones que se deben aplicar para mantener un sector productivo, que continúe generando alimentos para las comunidades y deje beneficios para todos los actores reduciendo la pobreza a nivel global. Es así como los sistemas de alimentación mundial son necesarios para la sociedad, se requiere que estos sean sostenibles, tanto desde la producción, almacenamiento, distribución, procesamiento, comercialización y consumo como etapa final (FAO, 2020a), esto con el fin de lograr la seguridad alimentaria, reducir el hambre, promover una agricultura sostenible, tal como se entiende desde los objetivos desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El valor de la producción agrícola bruta se ha calcula multiplicando la producción bruta en términos físicos por los precios de los productos. Este mide el valor de la producción de las fincas. De acuerdo con la FAO no se han deducido de los datos de producción los usos intermedios en el sector agrícola (semillas y piensos). El valor se expresa en dólares de Estados Unidos, representando el valor de mercado de los alimentos y los productos agrícolas en el momento de su producción por año. Esta información permite hacer un análisis de tendencia económica y observar las variaciones por año.

En la figura 14 se observa el valor de la producción agrícola para los países que se venían analizando. En el caso de Colombia es uno de los países un valor de la producción bastante alta, en referencia a productos como nuez, fibras, aguacates, bananos, berenjenas, cacao, carnes, cereales, frijol, fresa, huevos, limones, y otros productos derivados como miel, aceites, entre muchos más productos. Otros países como Paraguay, Guyana, República Dominicana, México, Bolivia, Nicaragua muestran tendencias de crecimiento en el valor de la producción agrícola, aunque no en el mismo nivel, algunos países su valor el más alto.

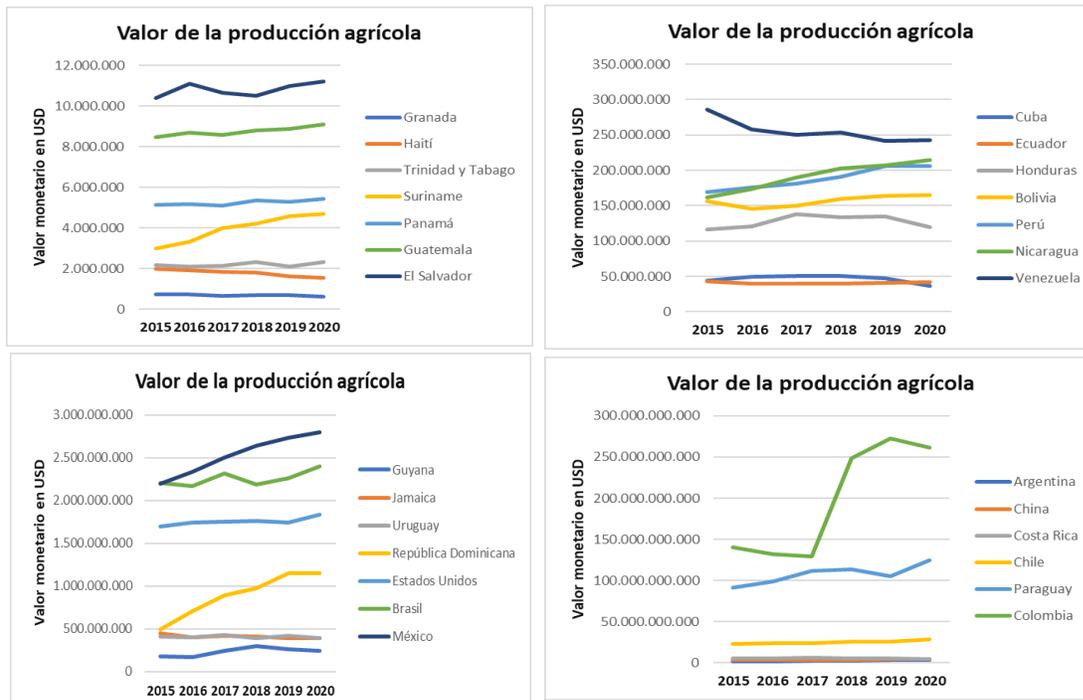


Figura 14. Valor de la producción agrícola 2015-2020

Fuente: Elaboración propia a partir de la FAO (2020b)

El control de precios, el esfuerzo de los gobiernos por no disminuir el valor de los productos, mantener la rentabilidad del sector, al valor de impuestos, los subsidios para continuar con el crecimiento económico y la industrialización. Esto implica para todos los países favorecer su consumo interno y a su vez procurar por las exportar con la finalidad de proveer productos a otros países. Un sistema como este implica dinamismo, impulso por la modernización, protección de las exportaciones y control de las importaciones, confianza entre el sector y los gobiernos, confianza en la economía internacional.

En el contexto nacional e internacional se han identificado riesgos a los que se enfrentan los productores agrícolas, cerca de más de 3283 estudios alrededor de esto se han identificado (Komarek et al., 2022). Los principales riesgos en la producción agrícola han estado desde la parte de mercado, personal y financiero. En los registros algunos de los impactos o efectos de las causas están en afectaciones a la salud alimentaria, bancarrotas, crisis financieras, pérdida de productos, pero también asumir los riesgos los lleva a efectos tales como rendimientos financieros más altos. Esto desencadena otros efectos en el orden

global como hambruna, alza de precios, restricciones a las importaciones, riesgo institucional, imposibilidad de pagar sus créditos, entre otros.

Las dificultades que el sector ha enfrentado para los cinco riesgos principales que describe Komarev et al. (2020) son:

- Riesgo de producción por cambios climáticos, precipitaciones, plagas, enfermedades, exceso de metales pesados en los suelos, menor rendimiento de la producción.
- En el riesgo de mercado se encuentran las barreras de la comercialización, variaciones negativas en los costos y los precios de los productos, alzas en los precios de la energía.
- A nivel institucional cambios en la regulación y en las políticas en entidades formales y no formales y organizaciones de la agricultura.
- Los riesgos personales de un individuo por afectaciones humanas como la salud y enfermedades del trabajador o personas de su núcleo familiar, relaciones interpersonales.
- El riesgo financiero es uno de los que trae alto impacto, en cuanto a variaciones de los flujos de caja operativos cambios en las tasas de interés de los créditos o en las condiciones de los contratos de crédito.

Las contingencias que se presentan dan pie a iniciativas del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial para integrar mecanismos que mitiguen los riesgos, debido a que las decisiones que toma el sector se van bajo riesgo. El apoyo de los gobiernos es fundamental para el fortalecimiento de los pequeños, medianos y grandes agricultores en la economía mundial.

5.METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el presente estudio se realizó una revisión sistemática de literatura sobre estudios que permita identificar y describir las estrategias para fortalecer las capacidades de innovación y articulación de las Pymes del sector agro con el Sistema Nacional de Innovación agropecuario. La búsqueda fue realizada entre febrero y junio de 2020 y actualizado durante el año 2021 mediante las bases de datos SCOPUS, E-Libro.Net, Science Direct, EBSCO, Ministerio de agricultura, DANE, plataforma economatica, Banco Mundial, la FAO y Google escolar, teniendo en cuenta que fueran artículos publicados entre los años 2018 a 2021.

Los idiomas de búsqueda fueron inglés y español, determinando palabras claves como como innovación, sector Agrícola, pequeña – Mediana empresa, precisando la búsqueda en el título, resumen y palabras claves dentro de la base de datos con la siguiente ecuación. TITLE-ABS-KEY (((innovation) AND ("AGR* SECTOR")) AND ((sma* OR "medium enterpris*") OR ((small OR micro) PRE/1 (business OR firm* OR compan* OR .

Entre los criterios de inclusión, se encuentra que en su temática esté dirigida a las estrategias para fortalecer capacidades de innovación de las Pymes, sistema nacional agropecuario y su implementación, estrategias de articulación entre el Sistema Nacional de innovación agropecuario y los demás sectores, modelos o metodologías para la articulación de las Pymes con el sector agro. La búsqueda se enfocó en Información no solo colombiana, sino de países en Latinoamérica, Centroamérica, Africa y Europa

Como criterios de exclusión, no se consideraron artículos que abordaran información de empresas diferentes a las Pymes, que este por fuera del periodo de tiempo definido, escritos en idiomas diferentes o que sólo fueran resumen.

En la búsqueda se determinaron inicialmente 144 artículos como posibles fuentes de información, pero luego de revisar más exhaustivamente títulos y abstracts de todos los estudios potencialmente relevantes para esta revisión, se descartaron artículos que no cumplieran criterios de inclusión, que estuvieran por fuera del periodo determinado de búsqueda, que estuvieran en otro idioma o que no fueran artículos completos, quedando un total de 37 artículos definitivos, de los cuales al revisar el texto completo se obtiene información para dar respuesta los objetivos planteados.

En los artículos se revisó que trataran directa o indirectamente las estrategias de fortalecimiento, modelos de innovación y articulación entre el sector agrícola y las Pymes, así como aspectos metodológicos que dieran cuenta de esta integración.

De todos los estudios incluidos se extrajo la siguiente información: Autor, Año, Título, Resumen, Tema, Objetivo, Métodos / Técnicas, Resultados, Estrategias, Referencia y fue consignada en una base de datos en Excel que ayudó en la gestión y administración de la información.

Para determinar la manera como se describirán los resultados, se presentan los hallazgos de los diferentes estudios revisados para dar respuesta a la pregunta de investigación. Adicional, de fuentes de información como el Ministerio de Agricultura y el Departamento Administrativo de Estadísticas- DANE, se tomaron datos de la clasificación de las empresas, capacidad y nivel producción, nivel de ingresos, crecimiento de la población que, con procesos estadísticos descriptivos, permitieron modelar algunas situaciones y presentarlas en tablas y gráficos.

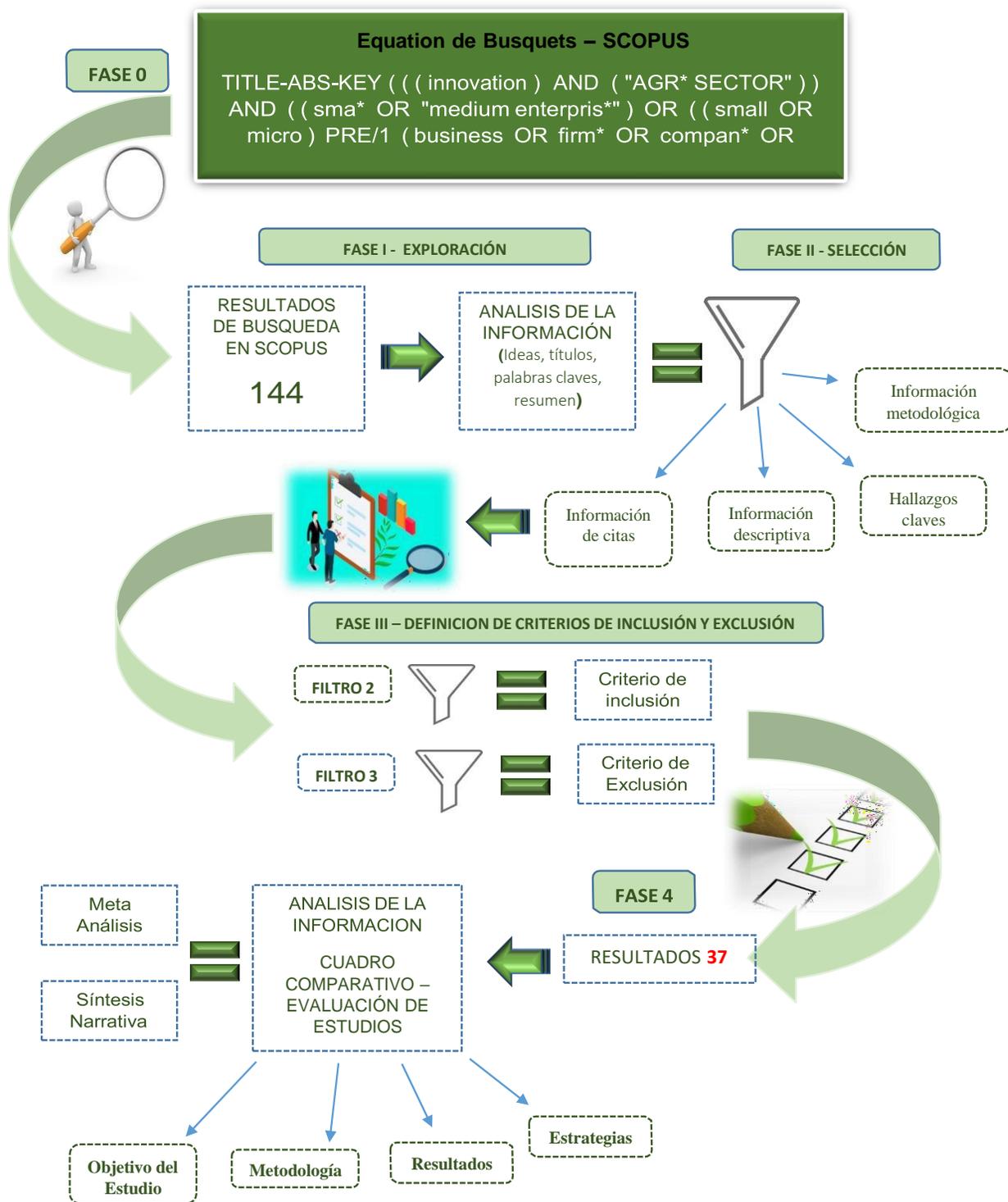


Figura 15. Flujo de procesamiento de información

Fuente: Elaboración propia

6.RESULTADOS

Luego de la recolección y análisis de la información, se realizará la presentación de los resultados, de manera que podamos dar respuesta a los objetivos planteados y a la pregunta de investigación generada para este proyecto.

6.1. Análisis financiero en empresas Pyme del sector agro en Colombia

Como parte de la identificación de las estrategias para articulación de las Pymes del sector agro, es necesario realizar un análisis financiero que evidencie los ingresos de las Pymes, una distribución que tal vez indica que hay algunas con ingresos muy altos y otras con ingresos bajos. Sin embargo, para iniciar lo que sería un análisis financiero sencillo, se han seleccionado los rubros e indicadores de la tabla 6. En esta tabla se tomaron 7 rubros y tres indicadores financieros (ver ecuación 1, 2 y 3 en la tabla 6), siendo el ROA y el ROE indicadores altamente utilizados en el análisis de innovación (Pons et al., 2013; Serrano et al., 2022), esto permite reducir la dimensionalidad de un número amplio de indicadores que se pueden emplear.

Tabla 6. Indicadores financieros para el análisis

Rubro o indicador financieros	Observación
Activo	Tomado del balance general
Pasivo	Tomado del balance general
Patrimonio	Tomado del balance general
Ingresos	Tomado del estado de resultados
Costos	Tomado del estado de resultados
Ganancia neta	Tomado del estado de resultados
ROA	$(Ingreso/Activo) \times 100$ (1)
ROE	$(Ganancia\ neta/Patrimonio) \times 100$ (2)
Estructura de deuda	$(Pasivo/Pasivo + Patrimonio) \times 100$ (3)

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de indicadores se tuvo en cuenta Economatica como fuente primaria de información de los reportes financieros de la compañía. En la tabla 7 se muestra entonces una clasificación de acuerdo con NAICS para las empresas del sector de agricultura en Colombia. Se realizó un proceso de revisión de la base de datos porque se tomó un número grande de empresas en el periodo 2011-2020, para un total de 10 años de análisis. En el análisis primario se dejaron solamente 117 compañías que tenían la información completa para este periodo de análisis. Es una muestra bastante completa para el análisis de estos indicadores.

En las figuras 15, 16, 17 y 18 se evidencia que el valor de los activos y los pasivos tiene comportamiento similar, en el sentido se nota una alta concentración de empresas con

ingresos bajos, por ejemplo, para el año 2011 el 25% de las empresas analizadas tienen unos activos inferiores a \$14.896.480, el 50% inferior a \$30.821.380, el 75% inferior a \$54.132.870 y en promedio de \$42.545.131. Estas cifras son cálculos propios a partir de la información en Economatica, estas cifras para el año 2020 fueron: \$13.187.571, \$26.225.601, \$48.394.639 y 39.335.304 (esta es la información de los cuantiles y el promedio). Cabe notar que en los activos los valores son más bajos, y además téngase presente que son las mismas empresas Pyme de este sector en estos 10 años de análisis. Este menor valor de los activos puede estar relacionado con los cambios que el sector ha tenido que enfrentar en materia de innovación, investigación y desarrollo.

En el caso de los pasivos se nota un cambio bastante serio, porque los valores de los tres cuantiles y el promedio para el año 2011 fueron de \$2.090.016, \$4.368.771, \$9.885.574 y \$7.832.846 respectivamente. El valor de estos activos para el año 2020 fueron de \$5.580.482, \$10.878.741, \$21.828.033 y \$24.371.558. Es muy notorio el aumento en los pasivos. El patrimonio es pues la diferencia entre el valor de los activos menos los pasivos, y tiene la misma distribución de estos dos rubros.

Tabla 7. Clasificación NAICS para empresas del sector Agro.

Clasificación 1	Clasificación 2	Clasificación 3
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	Agricultura	Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales
		Cultivo de frutales y nueces
		Cultivo en invernaderos y viveros, y floricultura
		Otros cultivos
		Cultivo de hortalizas
	Pesca, caza y captura	Pesca
	Producción de Animales y Acuicultura	Acuicultura animal
		Explotación avícola y Huevos
		Explotación de bovinos
		Explotación de otros animales
Explotación de ovinos y caprinos		
Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	Explotación de porcinos	
	Sin clasificación	
	Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	
Silvicultura y Aprovechamiento forestal	Servicios relacionados con la agricultura	
	Servicios relacionados con la cría y explotación de animales	
	Silvicultura	
	Tala de árboles	
	Viveros forestales y recolección de productos forestales	

Fuente: Elaboración propia

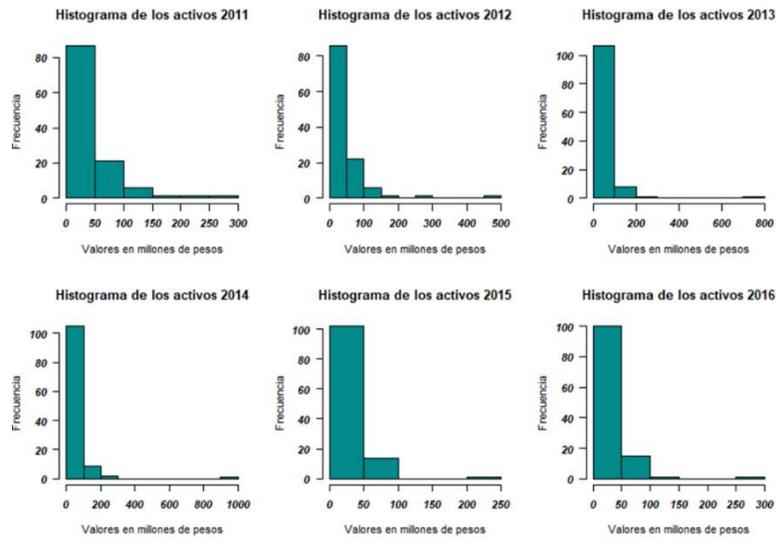


Figura 16. Histograma del total del activo 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

En el histograma de las figuras 9, 10, 11, 12, 13, y 14 se presenta la distribución del ingreso a lo largo de estos años, la cual no ha variado mucho en su distribución tal como ya se había indicado, aunque algunos cambios si se pueden notar en cuanto a la variación de los ingresos, por ejemplo, para el año 2018, 2019 y 2020 se evidencian pocas empresas con ingresos ya más altos, pues incluso sobre pasan el nivel de los 500 millones de pesos. En cuanto a los costos se evidencia que hay cambios comparados con cada año, estos han venido aumentando y su distribución no varía. Las ganancias también han mejorado a lo largo del tiempo, pero son valores que no se han deflactado, sin embargo, son valores bajos, se espera una mejoría en estos. La distribución de la ganancia neta muestra que hay pocas empresas con valores incluso negativos y no muchas tienen valores altos.

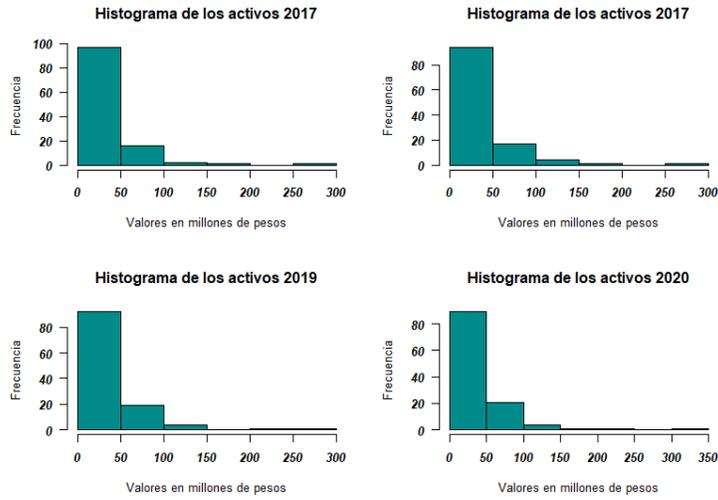


Figura 17. Histograma del total del activo 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

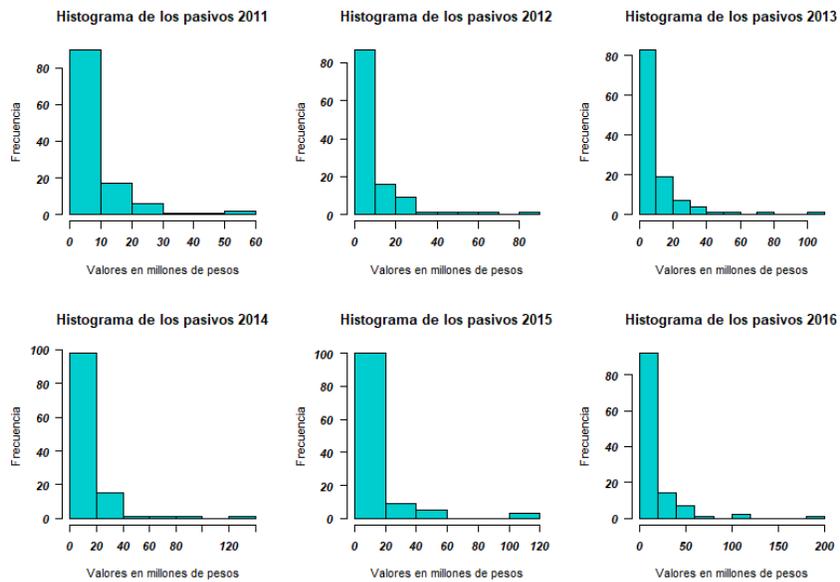


Figura 18. Histograma del total del pasivo 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

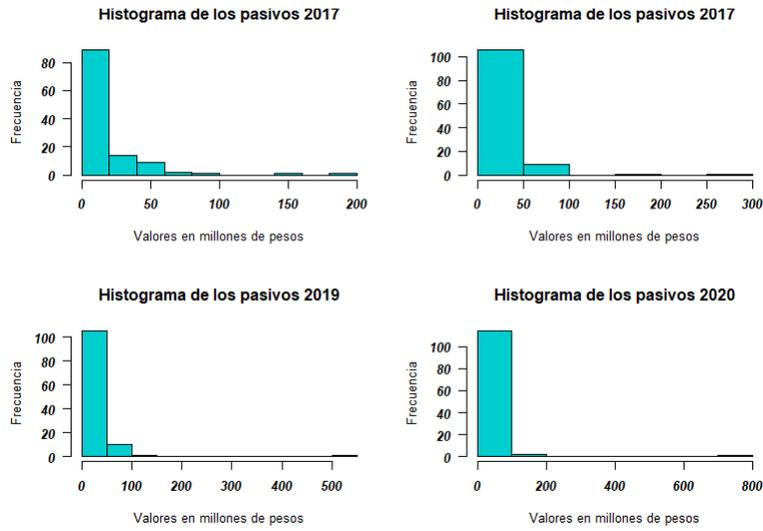


Figura 19. Histograma del total del pasivo 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

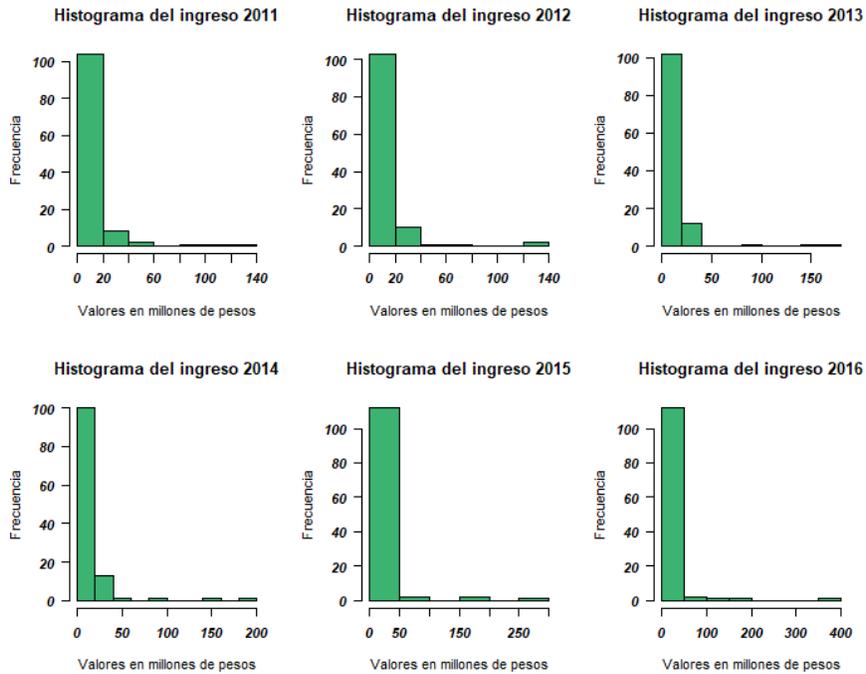


Figura 20. Histograma del ingreso 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

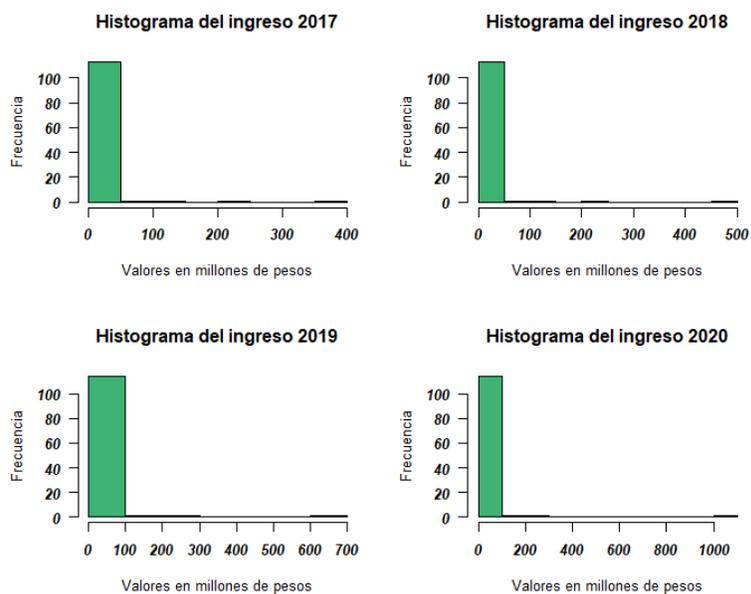


Figura 21. Histograma del ingreso 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

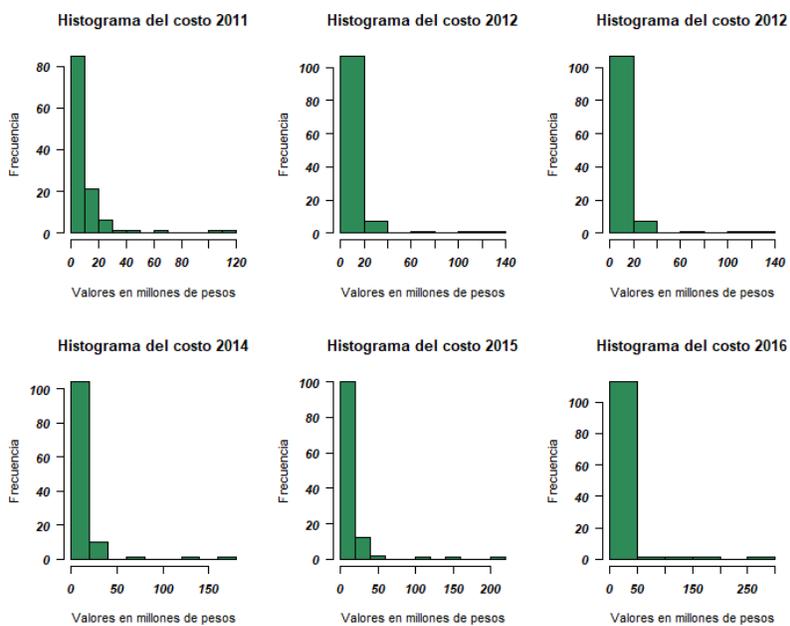


Figura 22. Histograma del costo 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

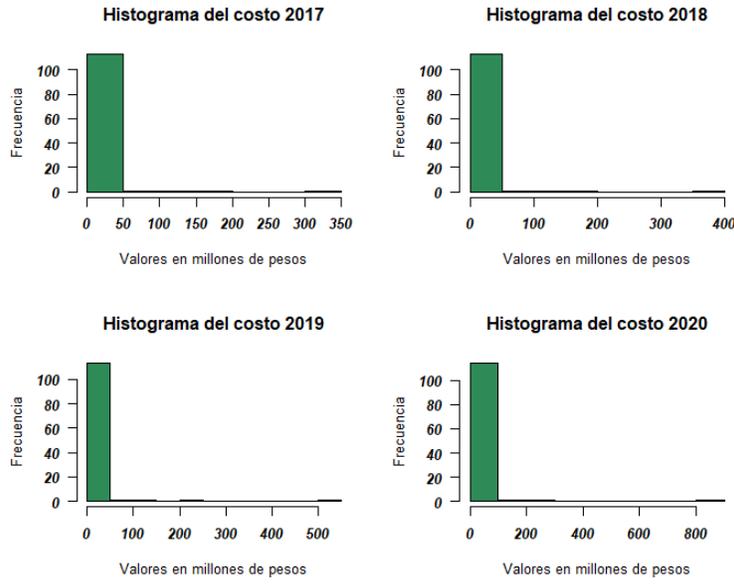


Figura 23. Histograma del costo 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

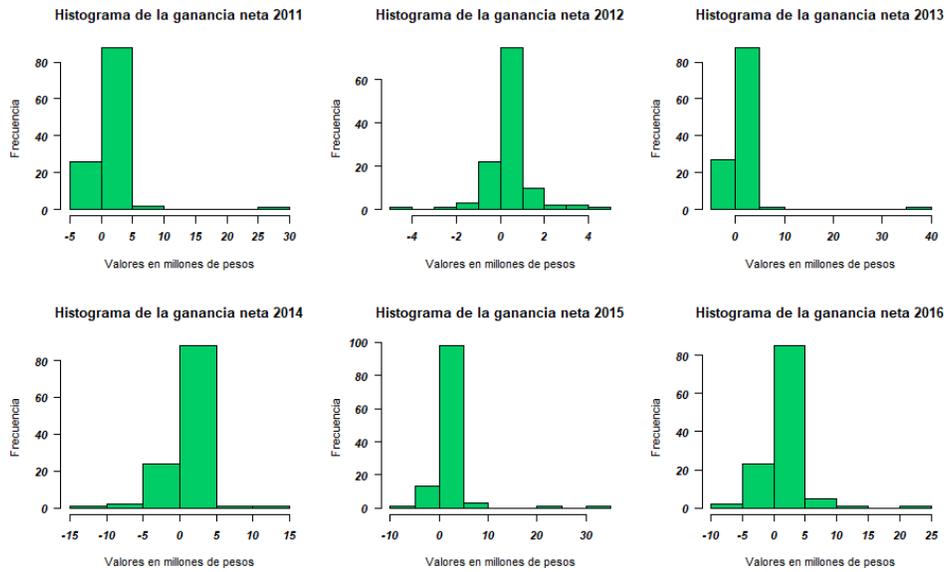


Figura 24. Histograma de la ganancia neta 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

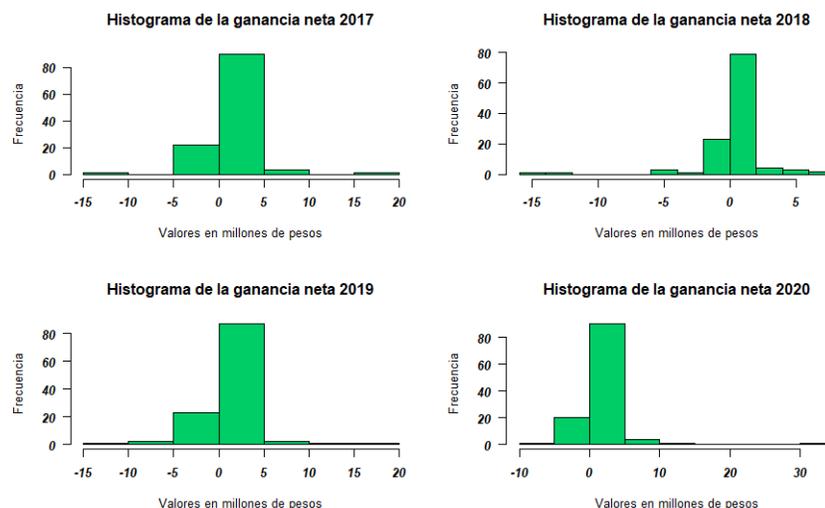


Figura 25. Histograma de la ganancia neta 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

Aunque la forma de la distribución se mantenga a lo largo del tiempo en estos rubros financieros, es una forma de ver que el sector en sí no modifica su estructura contable y financiera abruptamente, pero lo que si se espera es que los niveles cambien, es decir, que en el caso de los activos algunas cuenten mejoren sus rendimientos, los mismo con el pasivo y el patrimonio. En cuanto a los ingresos, se espera un ingreso real más alto, esto dependerá también de que en el tiempo las estrategias que el sector implemente apunten no solo a que sean sostenibles sino a que también contribuyan al crecimiento de la empresa (mejora de su riqueza), el cual es un objetivo básico financiero. La dinámica de los costos, los gastos, los impuestos, la deuda es la que finalmente genera un nivel de utilidad, que se espera también sea más favorable para este sector, pues este rubro aún tiene un alto potencial de crecimiento.

En las figuras 25, 26, 27, 28, 29 y 30 se presentan los histogramas de la distribución de los indicadores financieros ROA, ROE y estructura de la deuda. En el caso del ROA, que es un indicador que muestra el potencial de los activos en la generación de valor, tiene una distribución en el cual un número grande de empresas tienen valores bajos, y un número pequeño con valores altos, sin embargo, en la evolución temporal, este indicador ha venido creciendo, es decir, que se fortalece. En el caso del ROE se nota algo particular, y es que tener utilidades netas negativas refleja un valor negativo del indicador, lo cual se muestra como una destrucción de valor en la compañía, sin embargo, es mucho mayor el número de entidades con valores positivos de este indicador. En el caso de la deuda, el observar el porcentaje en el que la empresa distribuye su pasivo se nota que hay pocas empresas con valores bajos, es decir, que tienen pocos pasivos, y empresas en el otro extremo. El manejo de esto se debe quizá a decisiones estratégicas en las empresas de este sector, lo que si

se espera es que este tipo de distribución influya positivamente en los resultados financieros de la entidad.

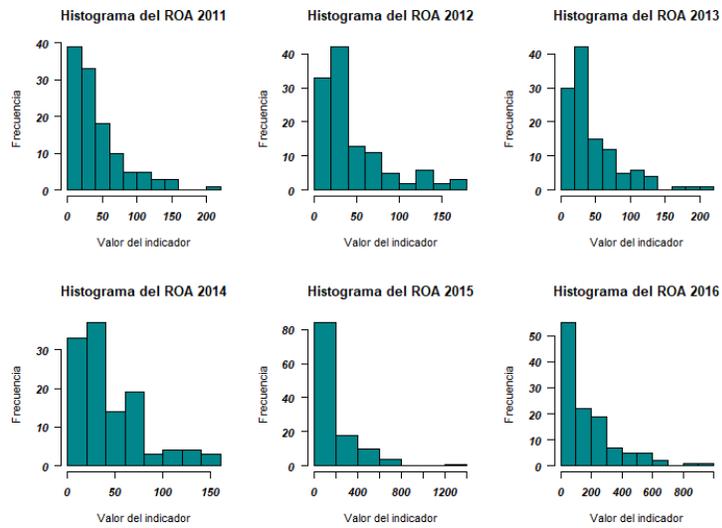


Figura 26. Histograma del ROA 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

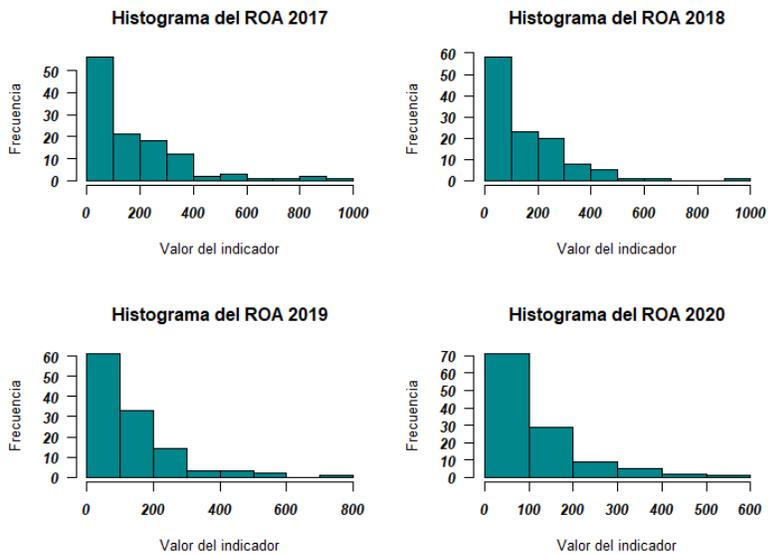


Figura 27. Histograma del ROA 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

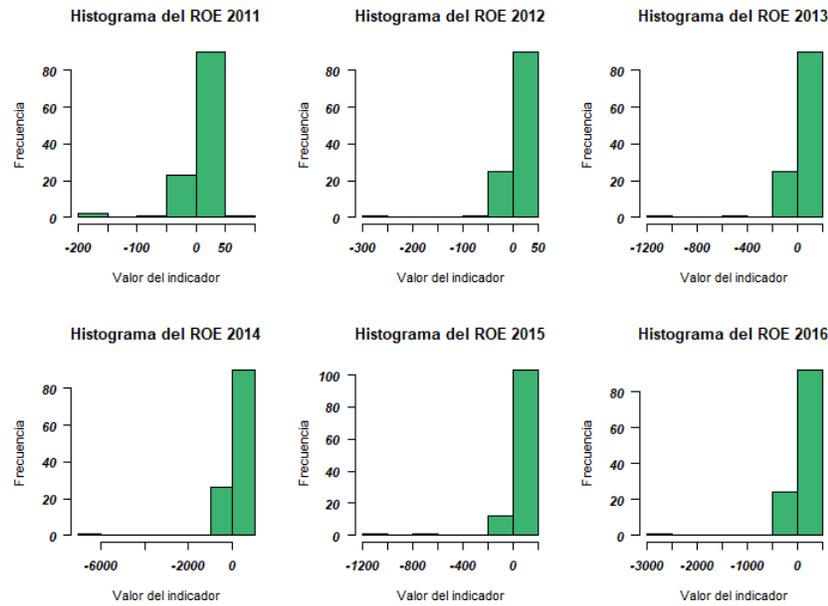


Figura 28. Histograma del ROE 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

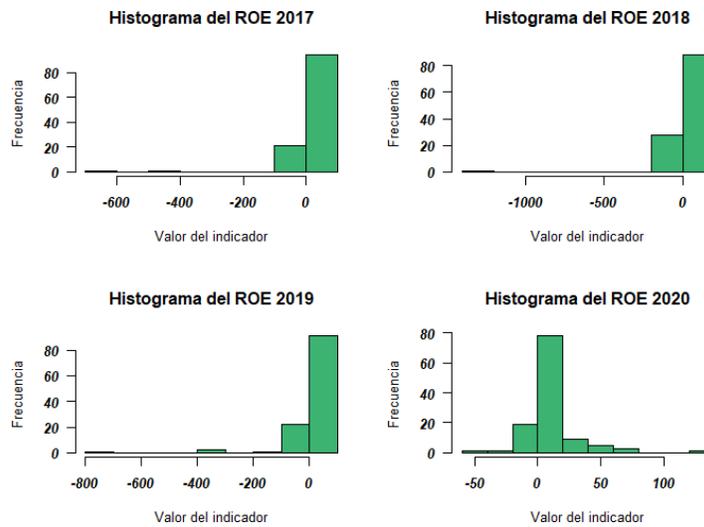


Figura 29. Histograma del ROE 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

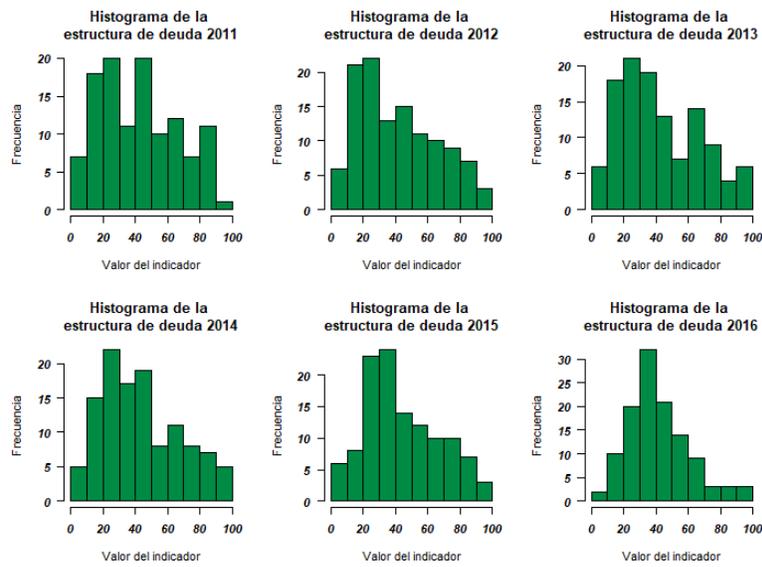


Figura 30. Histograma de la estructura de la deuda 2011-2016

Fuente: Elaboración propia

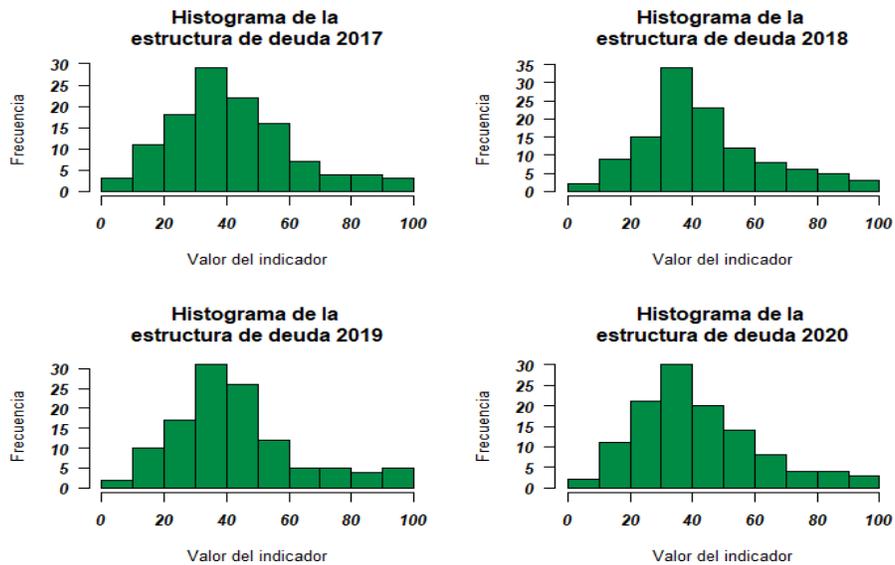


Figura 31. Histograma de la estructura de la deuda 2017-2020

Fuente: Elaboración propia

En general para los 9 rubros o indicadores analizados, se evidencia que la evolución en el tiempo ha sido creciente, a excepción para el periodo 2019 y 2020 en el cual se notó un cambio de tendencia a la baja en general de los resultados positivos, es decir, menor ROA, ROE, ingresos y utilidades. Eventos como las crisis de la pandemia del COVID afectaron

también este sector. Aunque este trabajo no se concentra puntalmente en estrategias para enfrentar fenómenos como este, si se considera pertinente que en aspectos de innovación se tengan planes y estrategias para enfrentarlos.

6.2. Identificación de estrategias de articulación de las Pymes al SNIA

En el marco de la Ley 607 sobre la cual se crea el SNIA se tiene varias disposiciones para entender su misión y objetivos en el apoyo al sector agrícola de Colombia. En este sentido se han identificado las siguientes estrategias.

- Identificación de las capacidades desde lo técnico, operativo y financiero para sostener los procesos de producción.
- Identificación de las demandas desde las cadenas de suministro y productivas en toda la región considerando el escenario nacional e internacional.
- Análisis del estado de la calidad de los productos principales y sus derivados para fortalecer la inocuidad de los alimentos en todas las áreas agrícolas.
- Recopilación de los cambios técnicos en los procesos, tanto desde la generación y adaptación del conocimiento frente a las variaciones e impacto del cambio climático.
- Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la búsqueda de soluciones que faciliten los procesos de I+D+i y se pueda atender la demanda alimentaria sin contratiempos.
- En la gestión del conocimiento se requiere integrar y asociar más a los actores del sector, tanto desde la gobernanza como desde la cadena productiva con la finalidad de generar investigación e innovación para una toma de decisiones que se apoye en estos conceptos.

La gestión de estas estrategias el Sistema de Innovación Agropecuaria, el Subsistema Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario y el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria (SNEA) juegan un papel muy importante para la articulación con la agenda I+D+i y el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano, es decir, que se logre una mayor cobertura y eficiencia del sistema agropecuario del país, así como, el cumplimiento de las metas establecidas en los ODS para Colombia en materia agropecuaria.

Estos subsistemas abarcan la investigación, el desarrollo y la innovación, buscando potenciar a través del apoyo técnico y la gestión del conocimiento las capacidades productivas y demanda del sector y así fortalecer la seguridad alimentaria, la sostenibilidad de las empresas y el monitoreo constante de los fenómenos climáticos. También comprenden otros aspectos internos en las entidades como la formación de competencias del recursos humanos e infraestructura.

En las actividades que desarrollan las empresas Pyme se genera un potencial de conocimiento que es importante comprender y gestionar, esto alude a que se capacite en

programas que conlleven a un proceder y registro de la propiedad intelectual para el sector agro. Las tecnologías de la información y la comunicación en parte apoyan a los diferentes productores en sus diferentes niveles de clasificación. Es por eso que desde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se requiere la intervención y capacitación en temas de formación de capacidades, gobernanza, planeación, financiación, seguimiento y evaluación.

En el caso de Colombia se encontró un número importante de personas con formación técnica seguido de profesionales universitarios como se muestra en la figura 31. En la figura 32 se identifica la mayor cantidad de expertos en el área de agronomía, seguido de ingeniería ambiental, sanitaria y afines y en menor grado medicina veterinaria y bacteriología. Así se comienza a identificar aspectos en los que se requiere capacitación del personal y fortalecimiento de las estrategias planteadas.

En el caso de Colombia se han identificado más de 116 grupos de investigación, 81 laboratorios especializados en el sector agropecuario y más de 23 áreas de experimentación, esto de acuerdo con la información del portar de Siembra.

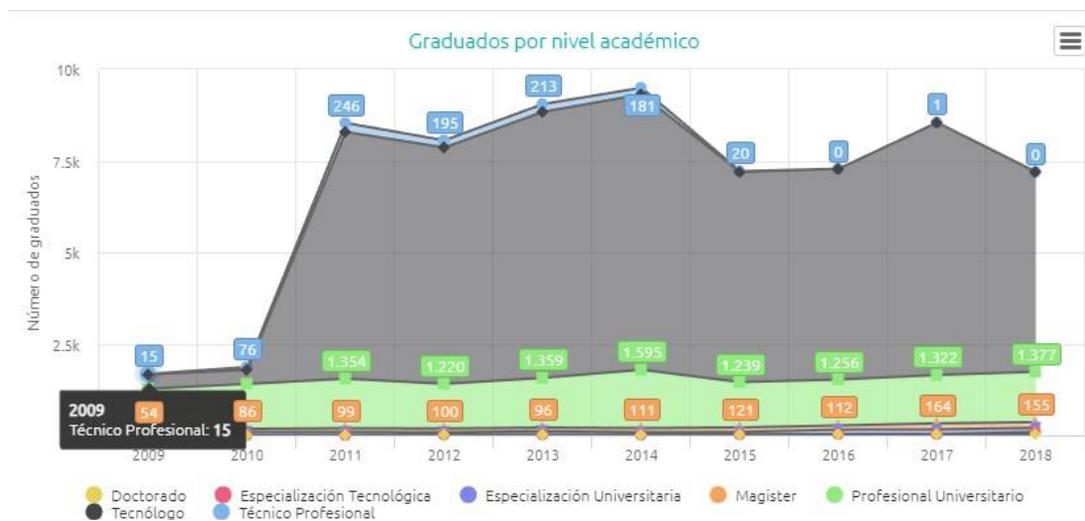


Figura 32. Graduados por nivel académico

Fuente: Observatorio del SNIA, a partir de información del SNIES - MEN, con corte a diciembre de 2018. Fecha de actualización en Siembra: enero de 2020.



Figura 33. Graduados por núcleo básico de Conocimiento

Fuente: Observatorio del SNIA, a partir de información del SNIES - MEN, con corte a diciembre de 2018. Fecha de actualización en Siembra: enero de 2020.

En la caracterización de las estrategias es necesario comprender la actualización de PECTIA y la Agenda I+D+i departamental, la cual se encuentra trabajando en la siguiente ruta:

- Identificación y análisis de los instrumentos de planificación regional
- Priorización de cadenas productivas
- Mapeo de actores por cadena productiva
- Identificación de la oferta en investigación y capacidades por cadena productiva
- Definición y priorización de demandas por cadena productiva
- Definición de programas I+D+i
- Definición de estrategias para la gestión de la agenda I+D+i y el PECTIA departamental
- Actualización y publicación del PECTIA departamental

Esto con la finalidad de tener una ruta que permita a todas las empresas del sector estar incluidas (Siembra, 2022). En el caso del Plan Departamental de Antioquia para el periodo 2020-2023 en el cual se analizan los cuatro aspectos principales de la extensión agropecuaria (AGROSAVIA, 2020):

- Desarrollo territorial municipal
- Prácticas de extensión agropecuaria
- Desarrollo de las cadenas productivas agropecuarias
- Capacidades organizacionales de los productores

Para el departamento de Antioquia se han planteado tres objetivos relativos al acompañamiento técnico de los productores, facilitar la articulación de los productores a los entornos socioproductivos, socioambiental, sociocultural, sociopolítico, socio educativo, tecnológico y de innovación agropecuaria, esto incluye también la gestión de los productores al acceso de programas operativos y al régimen de ayudas del sector mediante el desarrollo y fortalecimiento de capacidades locales para la gestión de la formación y el aprendizaje.

Las estrategias que acompañan los objetivos son:

- Transferencia de innovaciones tecnológicas y provisión de asistencia técnica a los productores para facilitar la adopción de dichas innovaciones.
- Construcción compartida (extensionista-productor) de conocimientos y competencias.
- Establecimiento de redes de trabajo entre los productores, los extensionistas, y las instituciones para incidir en las políticas públicas.
- Promoción rural de (campesino a campesino) para difundir las innovaciones productivas, sociales y empresariales.
- Promoción de la articulación entre investigación- productor para la innovación tecnológica.

Nótese que para el caso de Antioquia el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria permite alinear sus estrategias con las del SNIA y así fortalecer el sector agropecuario departamental, enfocándose en la mejora de la productividad y la competitividad.

6.3. Determinar las brechas existentes entre las estrategias existentes en el SNIA y las usadas efectivamente por la Pyme, para el fortalecimiento de las capacidades de innovación.

Dificultades que enfrentan las Pymes del sector Agro en Colombia para su desarrollo:

Las Pyme se forman como unidades económicas pequeñas, medianas y micro, pues nacen de negocios familiares que se dan por el aprovechamiento de los recursos de la tierra, de la cual toman frutos y se organiza una producción para fortalecer la cadena alimentaria del país, incluso para exportar alimentos a otros lugares del mundo. Las Pyme agrícolas son importantes para la economía de Colombia porque fortalecen la cadena de suministro alimentario a nivel nacional e internacional e impactan de manera positiva el Producto Interno Bruto.

Estas unidades económicas en su desarrollo se han visto en la necesidad de mejorar su producción en temas de costos, pues no es sencillo producir y vender a bajos precios, porque no les permite obtener ganancias e incluso generar pérdidas económicas lo cual no es financieramente sostenible. En los procesos de globalización, estas empresas requieren

de mejorar su organización administrativa, mejorar en competencias de producción, fortalecer la innovación y emplear tecnología que les permita ser financiera y ambientalmente sostenible.

En la Tabla 8 se identifica el aporte del sector agrícola al país, al cambio de un año desde mayo de 2021 a mayo de 2022 la población ocupada aumentó en 379000 personas, el número de desocupados disminuyó en 132000 personas, la tasa de desempleo se redujo en un 3.1%, la tasa de ocupación aumentó en 4.1% y la tasa global de participación aumentó 2.5%. Es una recuperación importante para el país debido a que se evidencia el aporte del sector a mantener la población ocupada y a reducir el desempleo.

Tabla 8 Indicadores del mercado laboral centros poblados y rurales

Concepto	Mayo de 2021	Mayo de 2022	Variación absoluta
Fuerza de trabajo	4.862.000	5.109.000	247000
Ocupados	4.366.000	4.745.000	379000
Desocupados	496000	364000	-132000
Población fuera de la fuerza laboral	3.435.000	3.256.000	-179000
Tasa de desempleo – TD (%)	10,2	7,1	-3,1
Tasa de ocupación – TO (%)	52,6	56,7	4,1
Tasa global de participación –TGP (%)	58,6	61,1	2,5

Fuente: Unidad de Planificación Agropecuaria (2022)

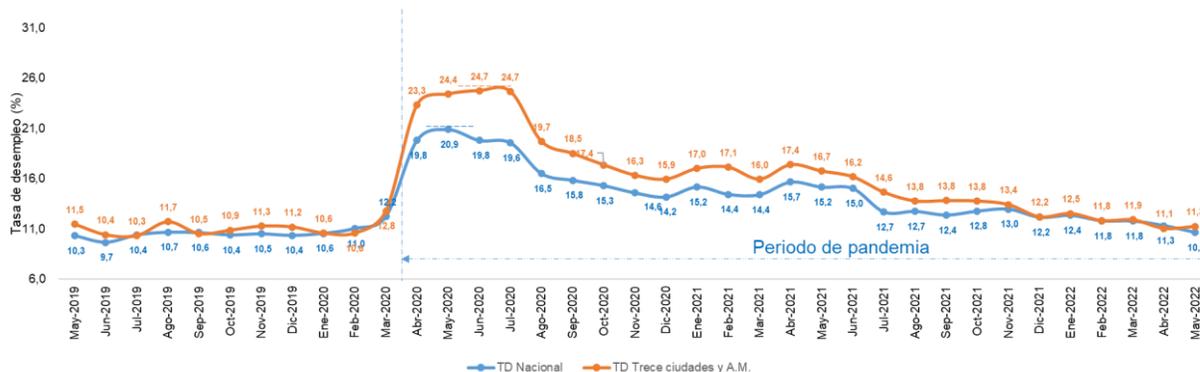
En la tabla 8 se observa para las diferentes actividades económicas en Colombia, que el sector agrícola ocupa la segunda posición (ubicado después del sector comercial) con un crecimiento de la población ocupada de 342 mil personas, un aumento del 10.6% entre mayo del 2021 y mayo del 2022. En la Figura 34 se evidencia como la tasa de desempleo se disparó en lo meses del confinamiento por la pandemia del Covid-19, la cual ha venido disminuyendo gradualmente, lo que implica un aumento de la población ocupada, a la vez que se cierra la brecha del total nacional con las trece ciudades más grandes del país y las áreas metropolitanas. Es como se puede entender que se corrige la brecha, pero que persiste una tasa de desempleo que se puede seguir disminuyendo.

Tabla 9 Población ocupada según rama de actividad económica mayo 2021 - mayo 2022.

Rama de actividad	Mayo de 2021	Mayo de 2022	Variación absoluta	Variación porcentual
Comercio y reparación de vehículos	3.582	3.774	192	5,4
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.208	3.550	342	10,6
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2.644	2.855	211	8
Industria manufacturera	2.096	2.198	102	4,9
Actividades profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos	1.617	1.726	109	6,7
Actividades artísticas, entretenimiento recreación y otras actividades de servicios	1.561	1.958	396	25,4
Construcción	1.364	1.514	150	11
Transporte y almacenamiento	1.346	1.659	314	23,3
Alojamiento y servicios de comida	1.222	1.400	179	14,6
Suministro de electricidad gas y agua	460	525	65	14,1
Actividades financieras y de seguros	363	444	81	22,4
Información y comunicaciones	317	338	21	6,7
Actividades inmobiliarias	197	228	31	15,5
No informa	11	1	4	40,6
		5		
Ocupados total nacional	19.989	22.185	2.196	11

Fuente: Unidad de Planificación Agropecuaria (2022).

Figura 34 Tasa de desempleo total nacional, 13 ciudades y áreas metropolitanas (A.M.)



Fuente: Unidad de Planificación Agropecuaria (2022)

Entre las dificultades experimentadas por las Pyme están:

- Altos costos de producción.
- Mejoras en la calidad de la producción.
- Bajos precios del mercado para los productos comercializados.
- Procesos de producción que dependen del clima y las condiciones del suelo.
- Se requiere de técnicas de explotación y económicas heterogéneas.
- Dificultades tecnológicas para responder a una demanda por una globalización creciente.
- Administración eficiente de procesos para la gestión y desarrollo de actividades productivas.
- Apoyo para el financiamiento de proyectos de mejora de la calidad de la producción, manejo eficiente de recursos e implementación de mejoras tecnológicas.
- Apoyo en capacitación y uso de tecnologías avanzadas.
- Apoyo de capacitación para procesos de internacionalización.

En las dificultades mencionadas se logran enmarcar en tres brechas principales:

- Desarrollo: En un sentido la mejora de la calidad de los productos, la búsqueda de mejorar las actividades productivas para fortalecer la cadena de suministro nacional y propender por ser competitivos en el ámbito internacional, evitando la caída de los precios la cual afecta la estabilidad financiera de la empresa, afecta la estabilidad del empleo de las personas que trabajan en esta actividad económica y que genera un estancamiento en el desarrollo en general de todo el sector.
- Estructura: El manejo eficiente de los recursos, el diseño de procesos administrativos



eficientes, fortalecimiento de rutas de trabajo para el manejo de proyectos que propendan por tratar adecuadamente las condiciones climáticas y el análisis de las condiciones económicas que se requieren.

Innovación: La cadena productiva, la globalización, la internacionalización, la mejora de la calidad, el fortalecimiento de los procesos productivos y administrativos, el control de la estructura de costos y gestión de las utilidades está impactado en gran manera por el despliegue e implementación de herramientas tecnológicas que conlleven a un proceso de innovación seguro, adecuado, estable y sostenible

De parte del SNIA se puede fortalecer a cerrar estas brechas en la medida que como entidad gubernamental continúe el mapeo de estas dificultades del sector, y propenda por el alcance de los objetivos planteados en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA) 2017-2027, el cual está a tiempo de fortalecer:

- El crecimiento de la competitividad y la productividad
- Contribución en la mejora de la seguridad alimentaria
- Promoción del desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles
- Fortalecimiento del capital social del sistema y el relacionamiento de sus actores.

El PECTIA se articula adecuadamente con las necesidades del sector, debido a los objetivos y estrategias que se ha trazado alcanzar para apoyar el sector agro en Colombia porque se centra en factores específicos de este sector, desde aspectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, un marco de gobernanza donde la institucionalidad realice presencia con la gestión de un marco regulatorio, fortalecimiento de las capacidades desde el recurso humano y la infraestructura, el logro de acuerdos de carácter políticos y administrativos de inversión y financiamiento. Esto incide en que construya y se monitoree el sector con indicadores de planeación, seguimiento y evaluación. Esto permite cerrar las brechas y dificultades anteriormente presentadas.

6.4. Establecimiento de prácticas para la articulación de las Pyme con SNIA, que les permita el fortalecimiento de las capacidades de innovación, a partir de las brechas identificadas.

En cuanto a la articulación se busca que las empresas Pyme de Antioquia puedan participar activamente de la agenda y del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano 2017-2027. La articulación se debe dar en el sentido de poder brindar asesorías a las empresas y capacitarlas, además de incluirlas en ellos objetivos de desarrollo de los planes del SNIA, pues son su unidad de implementación y de alcance para los objetivos propuestos (ver figura C1 y C2).

El enfoque estratégico debe estar encaminado a:



Figura 35: Ejes del enfoque estratégico del SNIA en la articulación con las Pyme del sector Agro colombiano.

Fuente: Elaboración propia

Dados los objetivos del SNIA incluidos también los del Desarrollo Sostenible, se debe tener presente el fortalecer y generar las rutas de las estrategias y las buenas prácticas para un trabajo diligente y eficiente que pueda dar cuenta de:

- Programas integrales de formación y capacitación para la extensión, la competitividad y la disminución de brechas desde aspectos productivos hasta financieros.
- Programas centrados en la formación de la especialización de capacidades productivas y competitivas para su fortalecimiento.
- Programas con un enfoque de investigación y de I + D + i, además de incluir la extensión agropecuaria.



Figura 36 Aspectos de la Ley 1876 de 2017 para el desarrollo de prácticas articuladoras de las Pyme del Agro con el SNIA.

Fuente: Elaboración propia

Serían entonces varias las prácticas encaminadas a disminuir las brechas ya presentadas, que, aunque fueron caracterizadas para el caso de Antioquia, no son ajenas a un contexto de todo el país y de otros a nivel internacional. Es decir, que es necesario que desde el SNIA se presenten propuestas a las Pymes para la comprensión entre la productividad y la formalización de programas y procesos encaminados a generar estrategias que permitan el desarrollo del personal de las Pyme y la gestión del desempeño ambiental y financiero estables.

Es de reconocer que las Pymes del Agro en Antioquia consideran familias, granjas, campesinos que dependiendo de su nivel sectorial (Maturana, 2019), sea el primario en el cual hacen una extracción directa de los productos de la tierra; sea del sector secundario del cual realizan transformaciones a la materia prima o del sector terciaria donde ya realizan procesos de servicios, y que implica una mayor participación del componente humano, el cual es la tinte que requiere de ese apoyo por parte del SNIA para un progreso en todos los ámbitos, financieros, económicos, productivos y de innovación, investigación y desarrollo.

En el desarrollo de las prácticas se proponen las siguientes prácticas:

Por parte del SNIA, entidades gubernamentales y académicas especializadas en el sector Agro:

- Capacitación en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) las cuales son útiles en los sistemas de conocimientos agrícolas para mejorar los vínculos de comunicación entre la investigación, los servicios de extensión y los agricultores.
- Descripción por parte del SNIA de iniciativas en la región de Antioquia con sugerencias para el desarrollo de sistemas de información y comunicación innovadores, apropiados y eficientes.
- Identificación y mapeo de las Instituciones de Educación Superior (IES) con programas de ciencias agrarias, agropecuarias, agroindustriales y todas las relacionadas.
- Definir estrategias estrategia para articular la participación de las IES, sus programas y facultades, para la implementación de los objetivos del SNIA en las empresas, con base en las indicaciones de la Ley 1786 de 2017.
- Planteamiento de estrategias que permitan medir el alcance de ciertos niveles de producción con calidad que permitan la seguridad alimentaria, la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible pueden ser enfrentados con las TIC dando respuesta a las necesidades del sector, el país y los requerimientos internacionales (demanda nacional e internacional).
- Proponer con los actores regionales políticas, planes de negocios, planes estratégicos, propuestas de proyectos, entre otros, que sean ejecutables y medibles.
- Mapeo y disponibilidad de organizaciones, programas y mentores que puedan ayudar a las pequeñas empresas y empresarios a desarrollar planes comerciales

sólidos y otra documentación necesaria para acceder al capital y / o llevar sus operaciones al siguiente nivel.

- Crear un enfoque colaborativo principal del sistema creando una comunidad virtual que interconecte a los agricultores, profesionales agrícolas y académicos. Esto subyacente en la transferencia de conocimientos y la colaboración sin problemas. Algunos componentes que se pueden integrar a este enfoque son:
 - Servicios de preguntas y respuestas
 - Diagnóstico de campo y recomendación
 - Promoción de comunidades de práctica
- Tenga en cuenta que esto se puede implementar a través de sistemas de comunicación, Apis, entre otras herramientas ágiles y económicas de implementar.
- Capacitar a las Pyme en temas de manejo de finanzas, consolidar y apoyar en aquellas dificultades que se tienen para el manejo de recursos.

Por parte de las Pymes:

- Monitoreo de la mejora de la producción y la productividad agrícolas.
- Organizar los mecanismos operativos, sociales y económicos para poner en práctica los recursos y la situación mientras acepta el riesgo de los eventos a los que se exponen los sistemas productivos y la actividad agro en general.
- Identificar las ventajas en el uso de las TIC para potenciar el uso de los sistemas agrícolas.
- Trabajar en pro de conocer plataformas TIC y herramientas móviles y software que le permitan a las pymes estar en comunicación constante con las entidades académicas, con el SNIA y con otras organizaciones gubernamentales o no para que puedan atender los requerimientos de cada empresa en tiempos adecuados para evitar mayores dificultades del alcance las metas que el sector se propone.
- Evaluación constante de la capacidad e infraestructura existente con respecto a los niveles de equipamiento, educación y alfabetización de tal manera que se disponga al recurso humano en modo de preparación para hacer un buen uso de las TIC en sus programas de desarrollo.
- Desarrollo de sistemas financieros organizados para el monitoreo de una estabilidad de la empresa pyme y evitar incurrir en compromisos económicos que pongan en riesgo la continuidad, es decir, se busca cuidar rubros financieros como o es el capital de trabajo.

Parte de estas estrategias también han sido abordadas en un contexto internacional, apoyando a empresas del sector agro por medio de entidades privadas que les permiten fortalecer el sector desde la reducción de las brechas y dificultades que estas empresas presentan en Colombia. Algunos casos de éxito se pueden revisar con los aportes de Campo (et al., 2017) y Brooks (2017).

7. CONCLUSIONES

Algunas estrategias de articulación son: Identificación de las capacidades desde lo técnico, operativo y financiero para sostener los procesos de producción, las demandas desde las cadenas de suministro, así como la calidad de los productos principales y sus derivados para fortalecer la inocuidad de los alimentos en todas las áreas agrícolas. Así mismo, los cambios técnicos en los procesos, uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la búsqueda de soluciones que faciliten los procesos de I+D+i y en la gestión del conocimiento. La aplicación de estas estrategias en el Sistema de Innovación Agropecuaria, el Subsistema Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario y el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria (SNEA) juegan un papel muy importante para la articulación con la agenda I+D+i y el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano.

Las dificultades mencionadas se logran enmarcar en tres brechas principales: Desarrollo, innovación y estructura. Colombia es un país que tiene un número de empresas considerable cuya estructura empresarial se basa, en su mayoría, por empresas pequeñas y medianas (pymes), dado el papel clave que desempeñan son fundamentales para el desarrollo del país. estas son consideradas en la economía moderna vitales para el sostenimiento, crecimiento económico a largo plazo y tienen alto impacto en el Producto interno bruto del país.

En el análisis financiero se evidenció que las distribuciones en los rubros asociados a los activos, los ingresos y las ganancias se dan de forma asintótica, es decir, que la mayoría de Pymes perciben valores similares en estos, mientras que otras cuentan con altos valores en activos y en utilidades. sin embargo, se evidencia que el camino para mantener como mínimo este nivel de salud financiera es necesario del apoyo institucional.

El diagnostico financiero evidencia la poca preparación de las Pymes en el desarrollo de procesos de economías de escala por limitaciones en tecnología y procesos de producción que financieramente significa altos costos que repercuten en los precios haciéndolos menos competitivos.

El establecimiento de las prácticas de articulación se fundamenta en el fortalecimiento integral de la competitividad, la disminución de las brechas en los sistemas productivos y la activación de la extensión agropecuaria y fortalecimiento del sector. Con el apoyo del SNIA y los diferentes subsistemas desde el plan departamental de Antioquia se debe continuar fortaleciendo el sector en atención a la extensión agropecuaria, para lograr mejores prácticas de **producción**: Innovación verde, transformación azul, pequeños productores y agricultura digital; **nutrición**: dietas saludables, nutrición para los más vulnerables, alimentos inocuos, pérdida y desperdicio de alimentos, mercados y comercio; **medio ambiente**: clima y sistemas agroalimentarios, bioeconomía, ecosistemas y biodiversidad; **una vida mejor**: transformación rural, sistemas alimentarios urbanos,

emergencias agrícolas y alimentarias, sistemas agroalimentarios resilientes, ampliación de las inversiones.

Teniendo en cuenta lineamientos como: los objetivos de desarrollo sostenible “**ODS**”, los objetivos a nivel país definidos en el “**Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano 2017-2027**” y Plan de desarrollo Departamental, se propende por el cumplimiento de las estrategias que giran en torno a la calidad del sector agro en aspectos de innovación, transformación, acceso de los productores, a los recursos, alimentación saludable, reducción de la pérdida y desperdicio, sistemas agro que mitiguen los efectos e impactos del cambio climático, bioeconomía para la agricultura y alimentación, conservación de ecosistemas, transformación rural inclusiva, sistemas alimentarios urbanos sostenibles, emergencias agrícolas y alimentarias, sistemas agro y alimentarios resilientes, ampliación de la inversión pública y privada.

Es contradictorio que no se evidencie un sector fortalecido y sostenible técnica, económica y tecnológicamente estable pese a que Colombia y Antioquia cuentan con una administración y gobernanza amparada por la constitución Nacional, que garantiza la protección del sector agrícola en el país. Aclarando que su objetivo es el de velar por el desarrollo y bienestar del agro colombiano implementando estrategias que mejoren el crecimiento, sostenibilidad y permeancia de misma en la economía nacional e internacional.

8. REFERENCIAS

AGROSAVIA. (2017). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano para el periodo 2017-2027*. <https://repository.agrosavia.co/handle/20500.12324/12759>

AGROSAVIA. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria- Unidos por la vida*. Departamento de Antioquia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20500.12324/36550>

Arias, M. E., y Alarcón, S. (2019). *Sistemas regionales de innovación agroalimentarios de Colombia: un análisis factorial y de clúster para la industria*. Cuadernos de Desarrollo Rural, 16 (84). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr16-84.sria>

Banco de la República de Colombia. (2013). *Composición de la Economía de la región nororiente de Colombia*. Ensayos sobre economía general, 55. https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/eser_55_eje_nororient_e_2013.pdf

Banco Mundial. (2021). *Tasa de crecimiento anual por país*. <https://data.worldbank.org/indicador/SP.POP.GROW>

Banco Mundial. (2020a). *Población rural, porcentaje respecto al total*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ES>

Banco Mundial. (2020b). *Proporción de la tierra agrícola respecto al total de la tierra*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.ZS?locations=CO>

Banco Mundial. (2020c). *Indicadores Agricultura y Desarrollo Rural*. <https://datos.bancomundial.org/indicador>

Brooks, J. (2017). *Brazilian Agriculture: Balancing Growth with the Need for Equality and Sustainability* [Agricultura brasileña: equilibrar el crecimiento con la necesidad de igualdad y sostenibilidad]. *EuroChoices*, 16(1), pp. 32-36 <http://doi:10.1111/1746-692x.12148>

Campo K.-R.K., Robinson A., Isaac W.-A.P., y Ganpat W. (2017). *Connecting Small Farmers in the Caribbean to Knowledge, Networks, and Institutions Through ICTs*. [Conectando a los pequeños agricultores del Caribe con el conocimiento, las redes y las instituciones a través de las TIC]. *Journal of Agricultural & Food Information*, vol. 0 (0), pp. 1-15 <http://dx.doi.org/10.1080/10496505.2017.1279973>

Carulla, J. (2017). *Plan Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano para la Agroindustria (PECTIA) y Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA)*. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de*

Confecámaras. (2021). *Dinámica de creación de empresas en Colombia enero-marzo 2021*.

https://www.confecamaras.org.co/phocadownload/2020/Informe_Din%C3%A1mica_de_Creaci%C3%B3n_de_Empresas___Prime_trimestre_2021_002.pdf

Congreso de Colombia. (2017). *Ley 1876 – 29 diciembre de 2017. Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación*.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/leyes>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (2020). *Área de cualificación agropecuaria*.

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/mnc/Agropecuario.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2014). Censo Nacional Agropecuario 2014. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2014). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. <https://www.ods.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2021). *Crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita*. <https://www.ods.gov.co/>

Economática. (2021). *Información sectorial de Colombia*. <https://rdpviaweb-1-eco-web.economática.com/bu/ecoCloud.html?lang=es>

Food and Agriculture Organization. (2019). *Alcanzando una cultura más sostenible y productiva* <http://www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform/background/sustainableagriculturalgrowth/es/>

Food and Agriculture Organization. (2020a). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2020. Seguridad alimentaria y nutricional para los territorios más rezagados*. Institutional Repository for Information Sharing. [https://doi.org/10.37774/9789251336656\[FAO\]](https://doi.org/10.37774/9789251336656[FAO])

Food and Agriculture Organization. (2020b). *Indicadores sectoriales*. Institutional Repository for Information Sharing. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QV>

García, A. M. G, Figueroa, K. R y Hernández, F. R. (2016). *Competitividad en el sector agropecuario: Una revisión de métodos aplicados*. Revista Venezolana de Gerencia, 20(72), 717–733. <https://doi.org/10.31876/revista.v20i72.20928>

Grupo Semillas. (2021). Ley 1876 de 2017, que crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria – SNIA ¿Qué tipo de innovación tecnológica protege y promueve? <https://www.semillas.org.co/>

Iglesias, M. A. N, Rosero, K. F. y Castañeda, J. O. V. (2018). *La gestión del talento humano y su relación con la innovación en las pymes de la industria de alimentos en Barranquilla-Colombia*. *Espacios*, 39(6).

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p03.pdf>

Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2014*. <https://www.ine.gob.gt/ine/estadisticas-agropecuarias/>

Keles, O., y Battal, T. (2017). *A Model for Innovation Culture Management in Organizations (IVALUE 7)*. *International Journal of Innovation*, 5 (3) , 361–374. <https://doi.org/10.5585/iji.v5i3.199>

Komarek, A. M. De Pinto, A. y Smith, V. H. (2020). *A review of types of risks in agriculture: What we know and what we need to know* [Una revisión de los tipos de riesgo en la agricultura: Lo que sabemos y lo que necesitamos saber.]. *Agricultural Systems*, vol. 178, pp. 1-10. <http://dx.doi.org/10.17632/ppy2x4yy7k.1>.

Linero. (2017). *Sector agropecuario en Colombia*. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. 11 (1), 1-22. <https://doi.org/10.16925/greylit.2109>

Love, J. H. & Roper, S. (2015). SME innovation, exporting and growth: A review of existing evidence. *International small business journal*, 33(1), pp. 28-48. <https://doi.org/10.1177/0266242614550190>.

Maturana, D. (2019). La relación entre la formalización de las prácticas de gestión humana y la productividad de las mipymes. Un artículo de revisión. *Innovar*, 29(74), 101-114. <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n74.82091>.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2000). *Ley 607 de 2000*. <https://www.minagricultura.gov.co/normatividad>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2017). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017-2027*. <https://www.minagricultura.gov.co/normatividad>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *Informe de rendición de cuentas octubre de 2017 a octubre de 2018*. <https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Paginas/Gestion.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). *Entidades adscritas y vinculadas al Ministerio de Agricultura*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/ABC-de-entidades-adscritas-y-vinculadas-.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Resolución número 00132 de 2022*. <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Paginas/SNIA.aspx>

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2019). *Estadísticas comparativas por grupos*. https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/comparativas_grupos

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *Revisión de la OCDE de las políticas Agrícolas: Colombia 2015. Evaluación y recomendaciones depolítica*. <https://www.oecd.org/colombia/Colombia-Revision-OCDE-Politiclas-Agricolas-2015.pdf>

Pérez, F. G. (2020). *La competitividad española en las cadenas de valor globales*. Fundación BBVA.

Pons, M. Bikfaldi, A. Llach, J. y Palcic, I. (2013). *Exploring the impacto of energy efficiency technologies on manufacturing firm performance*. Journal of Cleaner Production, 52(2013), pp. 134–144. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.011>

Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. (2021). *Producción Nacional por Producto*. <https://www.agronet.gov.co/Paginas/ProduccionNacionalProducto.aspx>

República de Colombia. (2015). Informe al congreso Juan Manuel Santos. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Informe_Presidente_al_Congreso_de_la_Republica_2015.pdf

República de Colombia. (2019). *Decreto 957 de 2019*. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/555adb9d-8a48-45f3-a2a5-1ee9b35b2d09/Decreto-957-Por-el-cual-se-adiciona-el-capitulo-13.aspx>

Rivera, N. (2018). XXIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Pymes del sector Agricultura en Colombia ¿Qué tanto las une el comportamiento de la información financiera?. <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2018/1.07.pdf>

Rodríguez, E. Martínez, G. L. y Mora, J. D. (2015). *La crisis del sector agropecuario colombiano: ¿Cuál es la responsabilidad de las políticas públicas?* Tendencias, 16 (1), 159-174. <https://doi.org/10.22267/rtend.151601.38>

Rojas, M. D. L., y Roldán, F. Z. (2014). *Capacidades de Innovación para la gestión del diseño en PYME de empaques plásticos flexibles*. Revista de Ingeniería, 41 (1), 15-21. Universidad De los Andes. <https://doi.org/10.16924/riua.v0i41.455>

Sánchez, V.G & Barrera, J.A. (2012, Octubre 28). TLC Colombia – Estados Unidos y PYMES del sector agrícola en Colombia construcción de un análisis DOFA y propuesta de estrategias. <https://www.semanticscholar.org/paper/TLC-Colombia-%E2%80%93-Estados-Unidos-y-PYMES-del-sector-en-Ovalle-Barrera/51fa06ba904ded792bd1ae5bf34f34f66c412ea1>

Serrano, J. G. Bikfaldi, A. Llach, J. y Arbeláez, J. J. T. (2022). *Capabilities and organisational dimensions conducive to green product innovation: Evidence from Croatian and Spanish manufacturing firms*. Business Strategy and the Environment. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3014>

Siembra. (2022a). *Actualización Pectia y Agenda I+D+i a nivel departamental*. <http://www.siembra.co/Departamental/Metodologia/Index>

Silva, T. F. C. Echeverry, F. V. y Bocanegra, L. F. H. (2021). Internationalization and open innovation in SMEs from the horticultural sector in Colombia. Cuadernos de Administración. Universidad del Valle. Vol. 37 (71), pp. 1-17.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v37i71.10668>

Unidad de Planificación Agropecuaria. (2022). Contexto Empleo Sector Agropecuario mayode 2022. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=133>

Vargas, C. Téllez, G. Cubillos, A. Pulido, J. Gómez, P. y Garzón, L. (2016). *Análisis de los Beneficiarios de la Política Pública de Reforma Agraria en el marco del Desarrollo Rural en Colombia (1994-2010)*. PAMPA, 13 (1), 31–53.

<https://doi.org/10.14409/pampa.v0i13.5901>

Villanueva, D. F. M. (2018). *Biotecnología moderna para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Ingeniería y Ciencia, 4 (28), 169-194.

<https://doi.org/10.17230/ingciencia.14.28.7>

<https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/5176/4297>