

AGROTECH

OPORTUNIDADES DE MERCADO
PARA EMPRESAS BRASILEÑAS EN COLOMBIA



Desarrollado para:



Desarrollado por:



Contenido

PRESENTACIÓN

- Alcance
- Metodología

1. ESTRUCTURA DEL SECTOR EN COLOMBIA

Composición y Actores Estratégicos

2. EL MERCADO DEL SECTOR EN COLOMBIA

Indicadores, Comparación con indicadores de Brasil y Transformación Digital del Sector

3. POLÍTICAS Y NORMATIVIDAD

Ejes Estructurales y de Temáticas Específicas

4. INICIATIVAS EN COLOMBIA

Proyectos Desarrollados por Actores públicos y Privados, y a partir de Coyuntura de COVID-19

5. OPORTUNIDADES DE NEGOCIO

Nichos de Mercado, Entorno Competitivo y Barreras

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO



Este documento presenta las principales oportunidades de negocio en Colombia para las empresas brasileñas enfocadas en soluciones **AgroTech**, una de las líneas de Tecnologías Disruptivas de interés para la Embajada de Brasil en Bogotá.

Tales oportunidades surgen del diagnóstico de segmentos de mercado potencialmente atractivos, una herramienta para que las empresas conozcan en profundidad su funcionamiento y enriquezcan su estrategia de internacionalización hacia Colombia.

La metodología empleada se centró en la captura y análisis de información (primaria y secundaria) sobre la estructura, regulación, funcionamiento y dinámicas de los mercados generales y nichos encontrados. De igual forma, en la realización de entrevistas a profundidad con entidades estratégicas del Gobierno Nacional de Colombia, gremios, expertos en el sector agro, y empresas demandantes de servicios **AgroTech**.

Para establecer el alcance de las oportunidades de negocio, es preciso delimitar un concepto oficial de **AgroTech** y sus objetivos generales como tecnología disruptiva:

DEFINICIÓN

A AgroTech también se le conoce como AgTech o AgriTech. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), consiste en *“la convergencia de varias áreas tradicionales de innovación tecnológica, como la biotecnología y las ciencias de la vida, tecnologías de la información, el área de tecnologías limpias y los temas asociados de sustentabilidad, y finalmente la innovación en el procesamiento y distribución de alimentos y bebidas”*⁽¹⁾. En esencia, es la agrupación de nuevas tecnologías que contribuyen a desarrollar una agricultura más sostenible, resiliente y eficiente.

En este contexto es clave resaltar la "Agricultura de Precisión", que se define como *“una estrategia de gestión que utiliza información electrónica y otras tecnologías para recopilar, procesar y analizar datos espaciales y temporales con el fin de orientar acciones específicas que mejoren la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad de las operaciones agrícolas”*⁽²⁾.

⁽¹⁾ Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). "AgroTech: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe". Página 5. Disponible en el link: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/AgroTech-Innovaciones-que-no-sab%C3%ADas-que-eran-de-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>

⁽²⁾ James Lowenberg-DeBoer, Bruce Erickson. "Setting the Record Straight on Precision Agriculture Adoption". Disponible en el link: <https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/articles/111/4/1552>

La "Agricultura de Precisión" se apoya en los datos generados por las explotaciones agrarias y la cadena de valor del sector; por esto, el uso de las herramientas de Big Data es clave para la gestión de grandes volúmenes de datos y algoritmos de procesamiento de imágenes con herramientas de visión e inteligencia artificial, que a su vez permiten el seguimiento y control de cultivos, generación de pronósticos de rendimiento y el análisis de disponibilidad de nutrientes y control fitosanitario, entre otros aspectos.

OBJETIVOS COMO TECNOLOGÍA DISRUPTIVA

- Impulsar la productividad del sector agropecuario. Por ser clave para la economía y de alto gran impacto social.
- Digitalizar la agricultura transversalmente. Centrado en la generación, captura y procesamiento de un volumen creciente de datos desde la granja hasta el consumidor, optimizando los eslabones de la cadena de valor.
- Fomentar la innovación y el desarrollo de nuevos productos y soluciones.

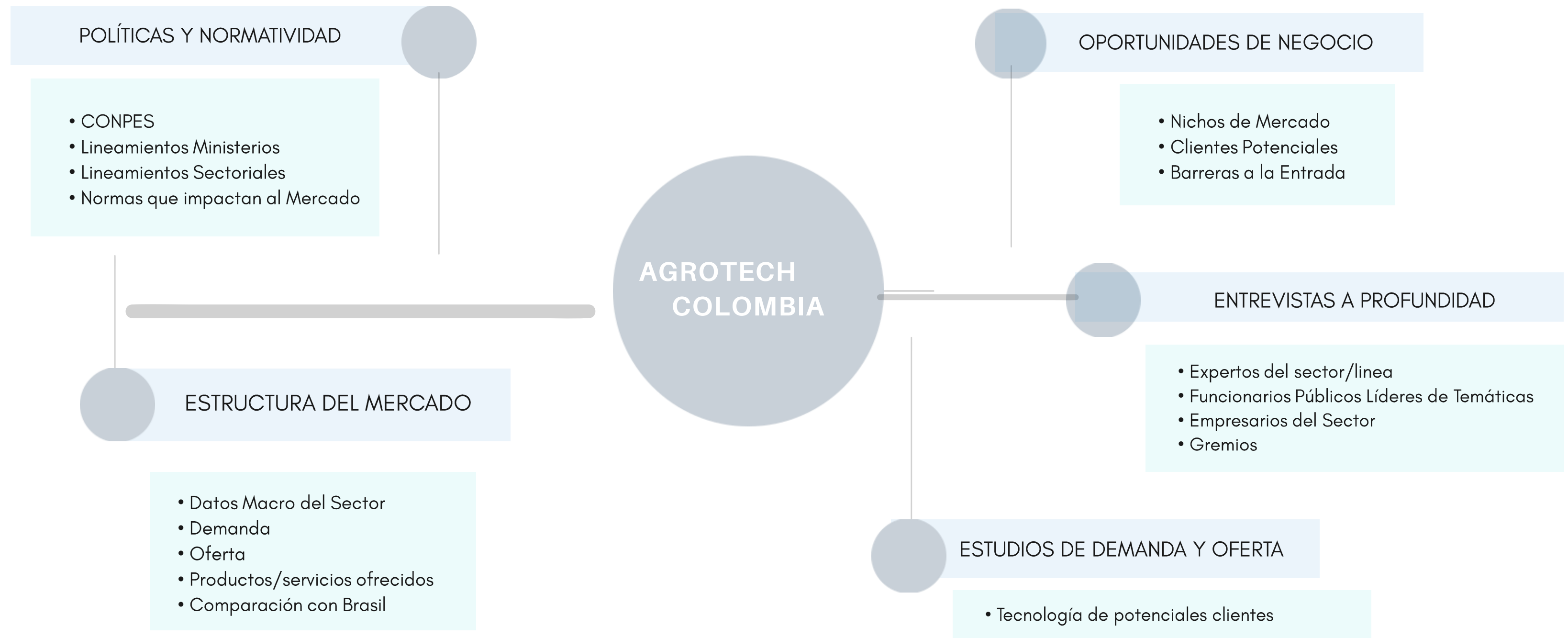
ADVERTENCIA SOBRE DATOS Y ESTADÍSTICAS

- Los datos y estadísticas empleados en la elaboración de este documento fueron tomados, principalmente, de entidades públicas. Como fuente privada se utilizó información proveída por EMIS, empresa especializada en el suministro de información comercial y financiera de compañías, industrias y países.
- Se advierte al lector que la fecha de corte de tales datos y estadísticas puede ser anterior al año 2018, debido a que, al momento de la consulta, la publicación y/o actualización estuviese en curso por parte de la entidad responsable.
- En todo caso, se provee al lector el nombre de la entidad fuente y página web donde puede acceder en búsqueda de actualización de datos y estadísticas, y/o más información.

INFORMACIÓN DE CONTEXTO

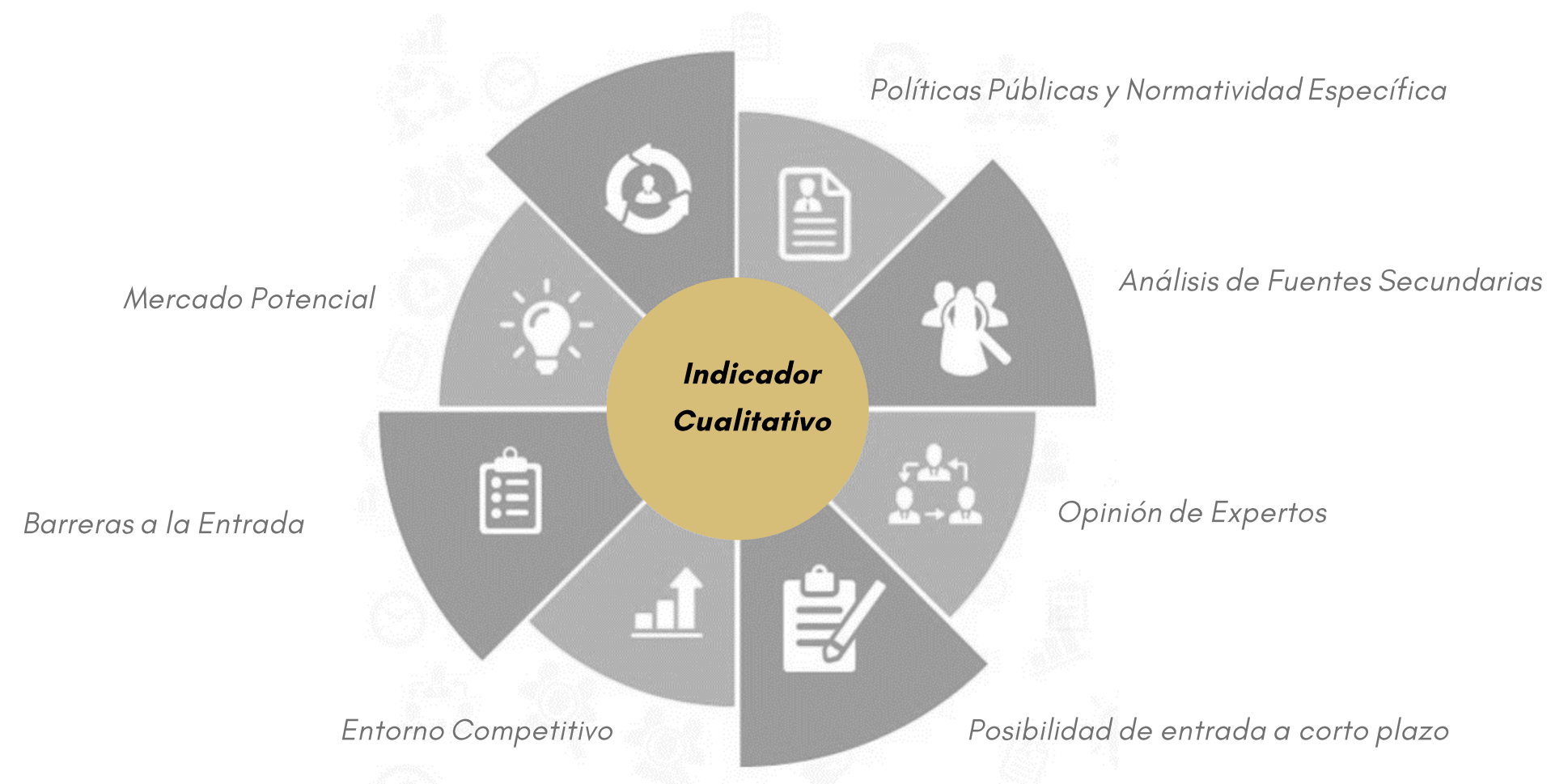
Adicional al alcance de este documento, se provee información de contexto sobre aspectos y conceptos básicos relacionados al Sector Agro en Colombia, con el fin de facilitar al lector su comprensión sobre su funcionamiento y así, sobre las oportunidades de negocio planteadas. Para esto, encontrará enlaces directos de videos, documentos (elaborados por entidades públicas y de actores relevantes del sector agropecuario) y a notas de prensa de los principales diarios económicos de Colombia.

Se resalta el uso de indicadores que muestran la evolución de cada sector, lo que permite comparar con el mismo sector en Brasil, así como la realización de entrevistas a profundidad para enriquecer el análisis.



Selección de las Oportunidades de Negocio

A partir de la construcción de un indicador cualitativo que evalúo:





1. ESTRUCTURA DEL SECTOR EN COLOMBIA

1.1. Precisiones para el caso colombiano

1.2. Composición

1.1. Precisiones para el Caso Colombiano

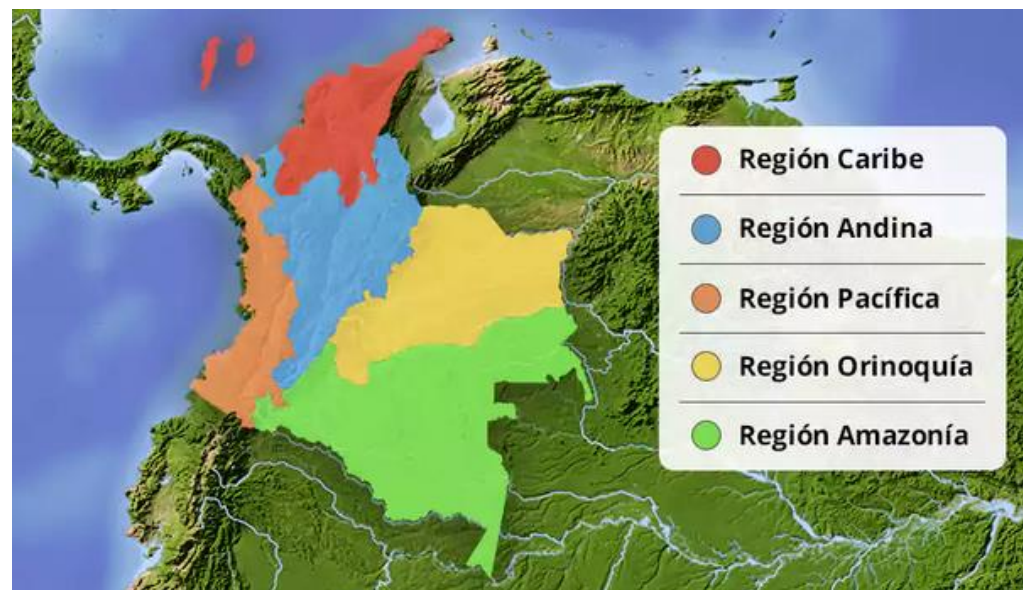


A. Contexto Geográfico

Colombia es el cuarto país más grande de Suramérica (luego de Brasil, Argentina y Perú), con un área total de 1.141.748 kilómetros cuadrados. Posee una diversidad geográfica privilegiada y estratégica en materia comercial:

- Acceso directo al océano Atlántico y el Pacífico, sumando más de 2.900 kilómetros de costa.
- Gran variedad climática por contener todos los pisos térmicos.
- Tierras productivas y fértiles.
- Rica biodiversidad.
- Alta riqueza hídrica.

El país se divide en 5 regiones naturales muy diversas:



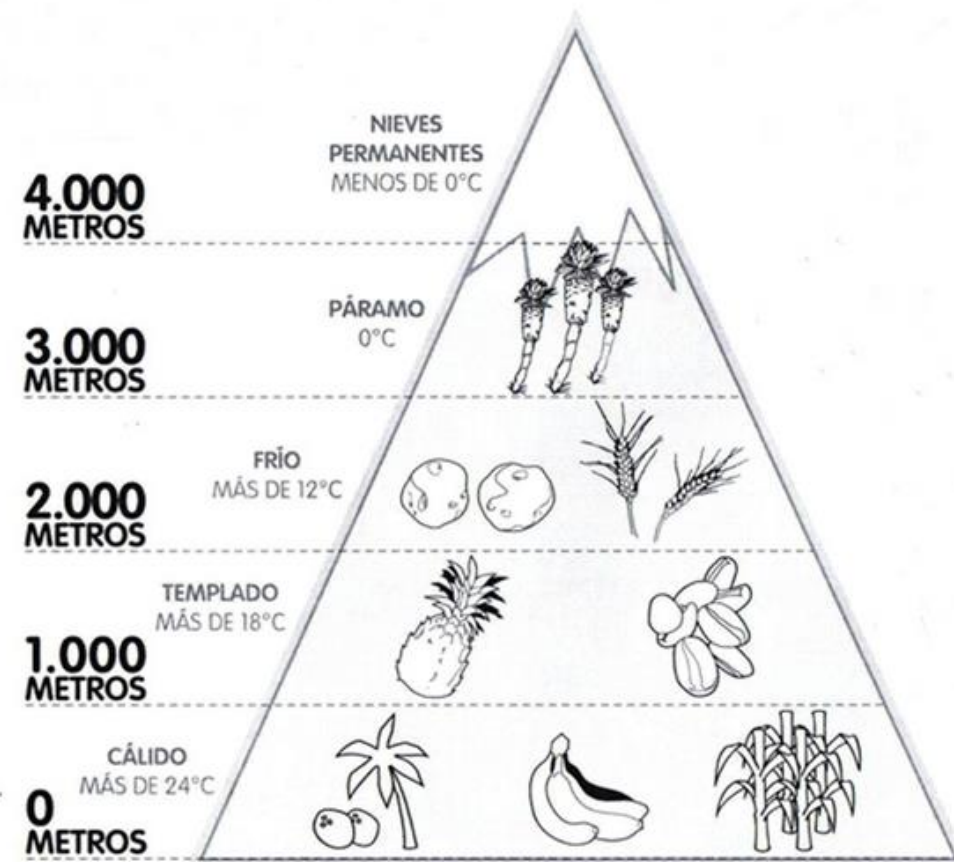
- **Región Andina:** Comprende el 24% del territorio; es el área más poblada, con mayor concentración de recursos hídricos y tierras productivas. Se ubica entre las 3 cordilleras (oriental, central y occidental).
- **Región Caribe:** Abarca el 11% del territorio. Su economía se basa principalmente en actividades industriales y de transporte marítimo, pues tiene los principales puertos comerciales del país, salvo el Puerto de Buenaventura, ubicado en la Región Pacífica.
- **Región Orinoquía:** Comprende el 18% del territorio. Posee las llanuras más extensas del país. La ganadería, junto con la explotación de hidrocarburos, son las actividades económicas principales.
- **Región Amazonía:** Comprende el 40% del territorio. La extracción forestal, la ganadería, pesca y minería son la base de su economía.
- **Región Pacífica:** Representa el 7% del territorio. Lidera la minería industrial de oro y platino, así como la explotación a gran escala de palma de aceite, banano y plátano, además de la pesca marina y la extracción vegetal.

B. Contexto Climático

Los 5 pisos térmicos de Colombia y las variaciones según su Altitud(3)

La progresión de la altitud relativa en esta zona da origen a una disminución considerable de la temperatura, aproximadamente, 1 °C por cada 100 metros de altura. Esta disminución de la temperatura con la altitud determina la existencia de unos pisos o bandas de acuerdo a la altura relativa del relieve.

De acuerdo con el Manual El Medio Ambiente en Colombia del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, se han definido 5 tipos de pisos en los cuales las temperaturas medias, las precipitaciones y la insolación pueden variar lo suficiente como para hablar de climas distintos según la altitud.



El piso cálido comprende las zonas localizadas entre los cero y mil metros de altura sobre el nivel del mar; estas áreas presentan una temperatura promedio superior a los 24 grados centígrados. En Colombia, este piso abarca cerca de 913.000 Km², correspondientes al 80% del territorio nacional, localizándose en las llanuras costeras tanto del Pacífico como del Caribe, en los valles del río Magdalena, Cauca, Cesar, Catatumbo y otros, así como también, en las extensas llanuras del Orinoco y el Amazonas.

En el clima cálido se cosechan plátanos, cocos, caña de azúcar, naranjas, yuca, maíz, algodón y cacao.

(3) Texto tomado del artículo "Los 5 Pisos térmicos de Colombia y las variaciones según su altitud", publicado por la Revista Catorce6 el 10 de junio de 2019. Disponible en el link: <https://www.catorce6.com/investigacion/17171-los-5-pisos-termicos-de-colombia-y-las-variaciones-segun-su-altitud#:~:text=El%20piso%20fr%C3%ADo%20corresponde%20a,partes%20altas%20de%20las%20monta%C3%B1as.>

El piso templado comprende todas las áreas ubicadas entre los 1.000 y 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar, presenta temperaturas que oscilan entre los 18 y 24 °C. En Colombia este piso cubre 114.000 Km2 correspondientes al 10% del territorio nacional, ubicándose en las zonas bajas de las montañas. En el clima templado se produce piña, café, aguacate y papaya.

El **piso frío** corresponde a las zonas localizadas entre los 2.000 y 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar, presenta temperaturas que oscilan entre los 12 y 18 °C, cubriendo 93.000 Km2, correspondientes al 7.9% del territorio nacional y ubicándose en las partes altas de las montañas. En este piso se ubican importantes ciudades del país, incluida la capital-Bogotá-. En el clima frío, se da la papa, el trigo y los frijoles.

El **piso páramo** se presenta en las áreas situadas entre los 3.000 y 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar, presenta temperaturas que oscilan entre los 12 y 0 °C, abarcando 23.000 Km2 equivalentes al 2% del territorio nacional. Se localiza en la parte superior de las montañas. En el clima páramo predomina la vegetación, conocida como frailejón- *Espeletia grandiflora*.

El **piso glacial** corresponde a las zonas con alturas superiores a los 4.000 metros sobre el nivel del mar, presentando temperaturas menores a los 0°C. Este piso tiene la menor superficie en nuestro país con menos de 0.1%. Estas zonas de nieves perpetuas, se caracterizan por temperaturas bajas, lluvias escasas, fuertes vientos helados y nevadas frecuentes.



C. Corredores Logísticos de Importancia Estratégica

Si bien Colombia cuenta con 4 tipos de corredores logísticos estratégicos: carreteras (terrestre carretero), aeropuertos, puertos marítimos y ferrocarriles, actualmente no existe una infraestructura vial robusta que permita disponer de una red logística de transporte sostenible, autosuficiente y contingente.

Frente a este panorama, en la última década el Gobierno Nacional ha generado políticas públicas que permitan construir las vías de transporte requeridas para modernizar y satisfacer necesidades primordiales del transporte de bienes y mercancías:

- Alto Déficit vial. existen muchas carreteras que se encuentran en mal estado, otras en construcción y otras que aún no existen y que son necesarias para la conexión eficiente del país.
- Disponer de medios de transporte competitivos a nivel nacional.
- Reducir costos y tiempos de movilización de bienes y mercancías entre ciudades y terminales logísticas del país. Los altos costos hacen que solo unos pocos productores puedan acceder a los mercados internos y reduce la posibilidad de ser competitivos en los mercados mundiales.
- Optimizar tiempos de importación y exportación de bienes y mercancías
- Facilitar y consolidar opciones de movilización intermodal de carga

Respecto a las necesidades del sector agrícola⁽⁴⁾, con fundamento en los resultados de la Misión para la Transformación del Campo y el estudio de pérdidas y desperdicios adelantados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), se ha logrado establecer que:

- Los principales cuellos de botella de las cadenas de producción agrícolas y sus pérdidas están asociados a los procesos de producción (40,5%) y distribución (20,6%).
- En Colombia la pérdida y desperdicio de alimentos se da, entre otros factores, por carencias logísticas e inadecuada infraestructura.

A continuación se caracterizan los 4 tipos de corredores logísticos predominantes en el país⁽⁵⁾. En el Anexo a este documento se adjunta el Mapa con la ubicación y detalle de cada uno. de los corredores logísticos disponibles a la fecha.

i. Carreteras (terrestre carretero)

La red vial nacional está compuesta actualmente por 204.389 km que conectan los centros poblacionales y productivos con los centros de consumo, tanto a escala nacional como de comercio exterior, distribuidos así según cifras del Ministerio de Transporte (2018):

- red vial primaria: 16.982 km
- red vial secundaria: 45.137 km
- red vial terciaria: estimada en 142.284 km

⁽⁴⁾ Minagricultura. (2018). "Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018 – 2022. Consultado el 27 de agosto de 2020 en el sitio web https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf

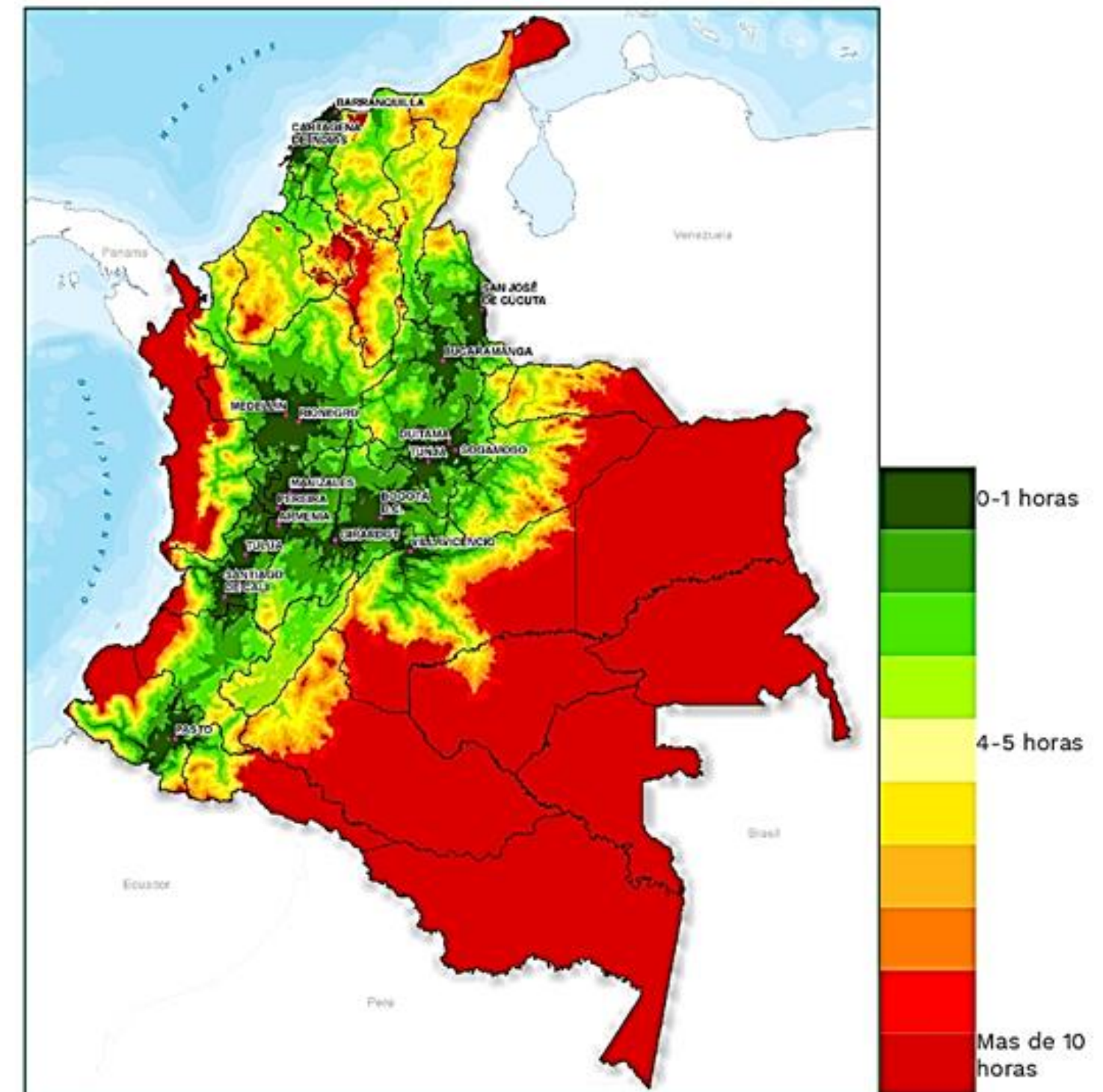
⁽⁵⁾ Con base en la información indicada en el "CONPES 3982. Política Nacional Logística".

Vías Terciarias

Conectan los centros poblacionales y productivos con los corredores arteriales, y representan el 69% de la red vial nacional.

A pesar de las ventajas naturales del país, la competitividad del sector agrícola se ve afectado por el abandono de la red vial terciaria en regiones lejanas o de difícil acceso, lo que dificulta la comercialización de productos en mercados principales. Según el Ministerio de Agricultura *“El 75% de la red vial terciaria se encuentra deteriorada, factor que incide en que el 68% de las zonas rurales se ubiquen a más de 5 horas de distancia de los grandes centros de comercialización y el 49% a más de 10 horas”* (6)

En el mapa se presentan los tiempos de desplazamiento hasta las grandes ciudades del país (18 nodos de referencia)(7)



(6) Con base en la información indicada en el "CONPES 3982. Política Nacional Logística".

(7) Minagricultura. (2018). "Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018 – 2022". Consultado el 27 de agosto de 2020 en el sitio web https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf

ii. Aeropuertos

El país dispone de 69 aeropuertos, de los cuales 15 son operados por privados bajo la modalidad de concesión con el fin de incrementar su uso comercial mediante la modernización de su infraestructura con inversión privada, y consolidar una red de infraestructura aeroportuaria que presta servicios de conectividad a los principales centros de producción y consumo nacional.

iii. Puertos Marítimos

En 2018 los puertos marítimos se consolidaron como los nodos de comercio exterior más representativos frente a la movilización de carga para ese año, pues su participación ascendió al 97,3 %. Actualmente se identifican siete nodos portuarios, localizadas en la Región Caribe (Ciénaga, Golfo de Morrosquillo, La Guajira, Cartagena, Santa Marta y Barranquilla) y la Región Pacífica (Buenaventura).

iv. Ferrocarriles

En materia de infraestructura férrea, el país cuenta con 3.515 km de red, de los cuales el 52% es operable, y el 48% restante no lo es. El primer porcentaje se divide en tres corredores estratégicos: 1) corredor central, con 767 km (La Dorada-Chiriguaná-Ciénaga-Santa Marta); 2) red del Pacífico (Buenaventura-La Felisa y el ramal de Zarzal-La Tebaida), con 498 km y, 3) corredor Facatativá-Bogotá-Belencito, con 287 km. Adicionalmente está el ramal La Caro-Zipacquirá con 19 km. A través del modo férreo, el país movilizó más de 78 millones de toneladas en 2018.

● Estrategias del Gobierno Nacional

Vías 4G

Desde 2012 se trazó el objetivo de modernizar la infraestructura del país bajo la modalidad de concesiones de asociaciones público-privadas denominadas “cuarta generación de concesiones (o Vías 4G). Se proyectó la construcción y operación en concesión de más de 8,000 km de carreteras, incluyendo 1,370 km de doble calzadas, y 160 túneles, en más de 40 nuevas concesiones. En la actualidad, el 75% de los 29 proyectos viales de cuarta generación se encuentran activos y, de esos, 15 ya cuentan con cierre financiero definitivo. En el portal de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) se pueden consultar el estado de avance y características de las Concesiones 4G⁽⁸⁾.

Política Nacional de Logística: CONPES 3982

Para el periodo 2018-2022 el Gobierno Nacional planteó la Política Nacional de Logística con el fin de desarrollar un sistema logístico nacional y su apoyo efectivo al incremento de competitividad y productividad.

En 2020 el objetivo se aterriza en el CONPES 3982 y se resalta la importancia de estructurar y ejecutar proyectos de Infraestructura Logística Agropecuaria (ILA) para prestar servicios logísticos a las cadenas productivas agrícolas y agropecuarias.

A continuación se presentan los puntos fundamentales e impactos previsto por el Gobierno Nacional con el lanzamiento en 2020 de la Política Nacional de Logística⁽⁹⁾.

⁽⁸⁾ Para conocer más, consultar el "ANISCOPIO", plataforma tecnológica de la Agencia Nacional de Infraestructura que permite hacer seguimiento a los proyectos de infraestructura de transporte. Disponible en el link <https://aniscopio.ani.gov.co/>

⁽⁹⁾ Infografía desarrollada por el Departamento Nacional De Planeación -DNP-. (2020). Obtenido el 4 de septiembre de 2020 del sitio web <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/POLITICA%20NACIONAL%20LOGISTICA%202019%20CORTA.pdf>

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN



Colombia concentra el movimiento de carga por el modo carretero y presenta costos de transporte elevados por el limitado aprovechamiento del transporte férreo, fluvial y de cabotaje

73,5%

Matriz de reparto modal nacional
(% de toneladas movilizadas teniendo en cuenta carbón y petróleo, 2018)

23,6%



Fuente: Transporte en Cifras. Movimiento 2018. ANEP 2014.

97,0%

Matriz de reparto modal nacional
(% de toneladas movilizadas descontando carbón y petróleo, 2018)



Tiempos elevados en las operaciones de comercio exterior

4,6 días tarda Colombia en el proceso de exportación, niveles superiores comparados con Chile (2,5 días) y Perú (2 días)



Fuente: Encuesta Nacional Logística, 2018; Encuesta Nacional Logística, 2015; ARI 2018; Doing Business 2019.

En Colombia, tan solo el 1,5 % de la carga se transporta de forma intermodal



Los ahorros ocasionados por las inversiones en infraestructura se ven limitados por el acceso a ciudades y terminales de comercio exterior



En Colombia se pierde cerca del 2 % del PIB al año por efecto de la congestión en las ciudades (\$16 billones de 2016), valor cercano a la inversión de la Nación en la primera línea del metro de Bogotá



OBJETIVO: Promover la intermodalidad en el transporte y la facilitación del comercio para reducir los costos y tiempos logísticos y así impulsar la competitividad del país

EJES CENTRALES

1

PROMOVER LA INTERMODALIDAD



2

PROMOVER LA FACILITACIÓN DEL COMERCIO

3

EJES TRANSVERSALES



Fortalecer la institucionalidad

Promover el acceso a información y uso de TIC

Promover el capital humano cualificado

ESTRATEGIAS



ESTRATEGIA 1.1

Generar condiciones para el desarrollo de un sistema de transporte intermodal eficiente



ESTRATEGIA 1.2

Modernizar la prestación de los servicios de transporte de carga



ESTRATEGIA 2.1

Optimizar la oferta de infraestructura de los terminales de comercio exterior



ESTRATEGIA 2.2

Optimizar los trámites de importación y exportación



ESTRATEGIA 3.1

Fortalecimiento institucional en los sectores de transporte y comercio



ESTRATEGIA 3.2

Promover el acceso a la información y el uso de las TIC en logística



ESTRATEGIA 3.3

Promoción de capital humano cualificado orientado a la logística

Impactos de la Política

Meta para el reparto modal a 2030

Aumentar en más de 27 millones de toneladas la carga que moviliza el modo férreo y en más de 9 millones el modo fluvial



Los modos de transporte férreo y fluvial permitirían reducir los costos de transporte



Las inversiones en vías nacionales representan ahorros en tiempo de hasta



Reducción en costos de exportación

Aplicando las medidas de facilitación del comercio y contando con modos de transporte competitivos, se estiman reducciones en costos y tiempos de exportación en corredores estratégicos - análisis realizado para el corredor Bogotá-puertos del Caribe



Escenario	Variación
Fluvial - Medidas de facilitación del comercio	-50,7%
Férreo - Medidas de facilitación del comercio	-26,2%
4G - Medidas de facilitación del comercio	-15,3%

Tiempo para exportar un contenedor (horas)



Escenario	Variación
Fluvial - Medidas de facilitación del comercio	15,4%
Férreo - Medidas de facilitación del comercio	-23,5%
4G - Medidas de facilitación del comercio	-43,4%

D. Acuerdo de Paz como Impulsor de la Agricultura



Desde finales de los años cincuenta Colombia vivió un conflicto armado entre el gobierno y los grupos insurgentes, que generó una disminución en el desarrollo económico del país y, especialmente, tuvo un impacto negativo sobre el sector agrícola.

El acuerdo de paz firmado en el 2016 entre el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) ha sido visto por los expertos como una oportunidad para mejorar la economía, especialmente por su impacto sobre el sector agrícola.

De acuerdo con el documento del Gobierno Nacional sobre la implementación del Acuerdo de Paz⁽¹⁰⁾ “Las propuestas del acuerdo agrario apuntan a mejorar las condiciones de la población rural y afianzar la presencia del Estado en estos territorios. Las propuestas se pueden agrupar en tres objetivos:

- Incrementar el acceso a la tierra y proteger los derechos de propiedad
- Impulsar el desarrollo rural y la producción agropecuaria y
- Reducir la pobreza rural

(10) Ver [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3932_Anexo%20B_Plan%20Marco%20de%20Implementaci%C3%B3n%20\(PMI\).pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3932_Anexo%20B_Plan%20Marco%20de%20Implementaci%C3%B3n%20(PMI).pdf)

Los efectos a corto y mediano plazo sobre el sector agrícola de la implementación del Acuerdo de Paz se resumen así:

- Aumento del área cultivada en el país: en el 2017 era de 7 millones, mientras el área sembrada de pasto era de 32 millones, por tanto la potencialidad de incrementar los cultivos es significativa.
- Incremento en la inversión pública y privada en el campo, lo que a su vez llevará a un mayor uso de tecnologías en la cadena de valor.
- Mejora en la productividad agropecuaria y, por ende, un incremento en la producción de alimentos.
- Mejora de la competitividad del país a nivel internacional posibilitando un mayor volumen en las exportaciones de productos agrícolas.
- Se espera que la suma de estos factores permita al país desarrollar proyectos agrícolas para incrementar la oferta de alimentos y lograr la seguridad alimentaria.

E. Importancia de la "Frontera Agrícola Nacional"

- 1 **Es un concepto clave para entender la actualidad y prospectiva del desarrollo agrícola del país.** Surge a partir de 4 necesidades: 1) reducir los conflictos de uso del suelo generados por la realización de actividades agropecuarias en áreas de importancia ambiental (páramos, parques naturales, entre otras); 2) Minimizar la incertidumbre de los inversionistas y emprendedores del campo para el desarrollo de actividades agropecuarias; 3) materializar uno de los compromisos adquiridos por el Gobierno Nacional en las negociaciones de paz de La Habana, y 4) en el marco del Acuerdo de París, generar medidas para reducir la deforestación en Colombia.
- 2 **Definición.** Se define como *"el límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley"*(11).
- 3 **El país cuenta con un total de entre 39 y 40 millones de hectáreas aptas para el desarrollo agrícola (35% del territorio continental).** Sólo el 18% de la Frontera Agrícola Nacional es explotada, evidenciando así un gran potencial para nuevos proyectos agrícolas en Colombia. El Gobierno Nacional(12), en conjunto con gremios agropecuarios y productores, permanentemente buscar fortalecer cultivos y cadenas productiva para generar mayor competitividad y sostenibilidad.
- 4 **En el 23% del territorio continental se prohíbe desarrollar actividades agrícolas.** Esta restricción responde a la importancia ambiental del territorio (protección de ecosistemas, por ejemplo) y a la existencia de resguardos indígenas, principalmente.

(11) Tomado de la página web de la Presidencia de la República. Disponible en el link: <http://es.presidencia.gov.co/noticia/180621-Gobierno-definio-Frontera-Agricola-Nacional-para-avanzar-hacia-el-desarrollo-rural-sostenible-y-proteger-la-biodiversidad#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Ministerio%20de%20Agricultura,o%20protecci%C3%B3n%20de%20la%20biodiversidad%E2%80%9D>

(12) A través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA

1.2. Composición



A. Autoridades Nacionales del Sector



Fuente: Elaboración Propia para el Estudio

B. Principales Cadenas Productivas

● Producción Animal

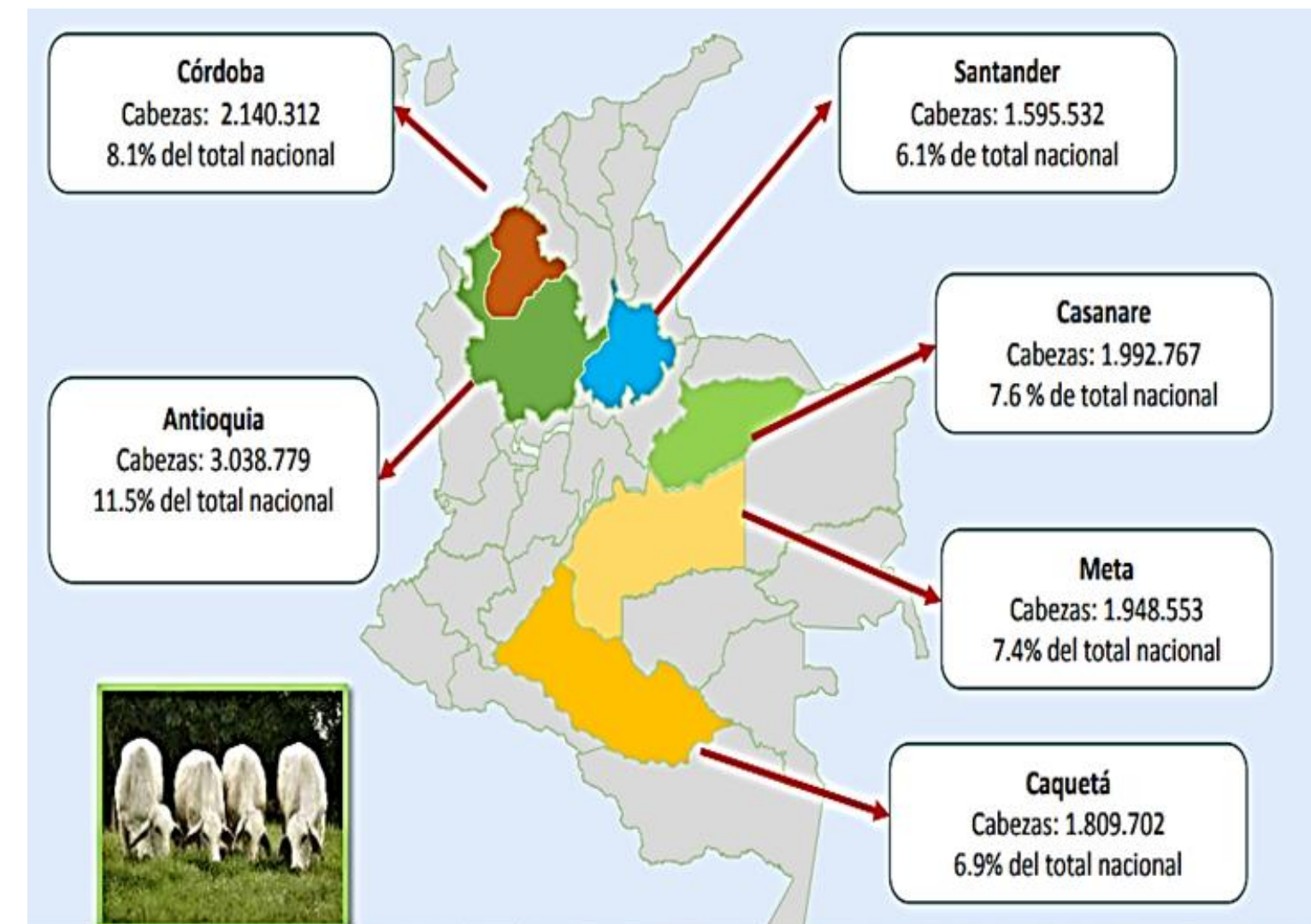
Ganado Bovino

De acuerdo con las cifras del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural⁽¹³⁾ en 2018 existían en el país 24.4 millones cabezas de ganado (17.4 millones hembras y 9 millones a machos) con esta vocación: ceba, 5.3 millones; cría, 10 millones; doble propósito, 9.2 millones y lechería especializada con 1.7 millones.

Estos bovinos pastaban en 37.490.575 millones de hectáreas y en 600.578 predios, de los cuales el 81.4% son fincas de menos de 50 animales (pequeños ganaderos).

En el mapa siguiente se aprecian las principales regiones ganaderas del país.

Principales Departamentos Productores de Ganado Bovino

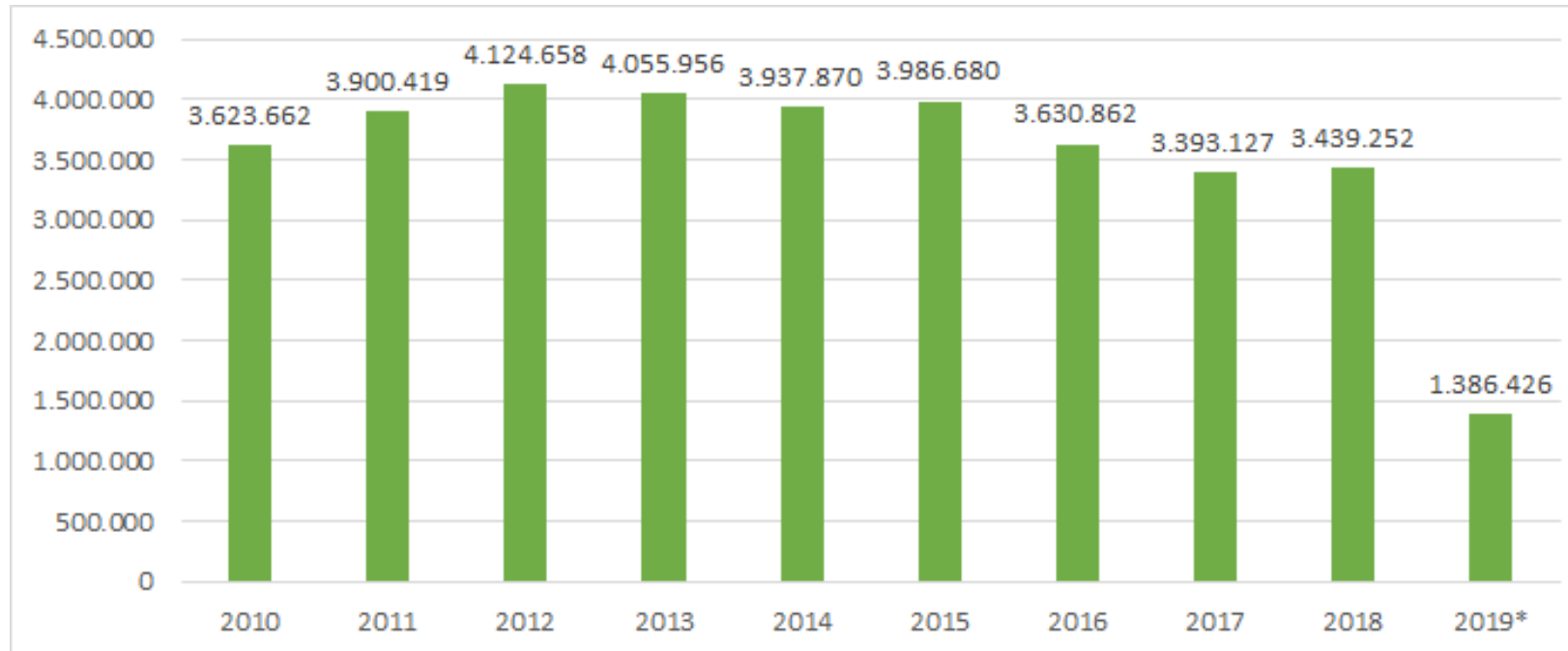


Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2018) ⁽¹⁴⁾

⁽¹³⁾ Ver más información en el link <https://sioc.minagricultura.gov.co/Bovina/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

⁽¹⁴⁾ Ídem

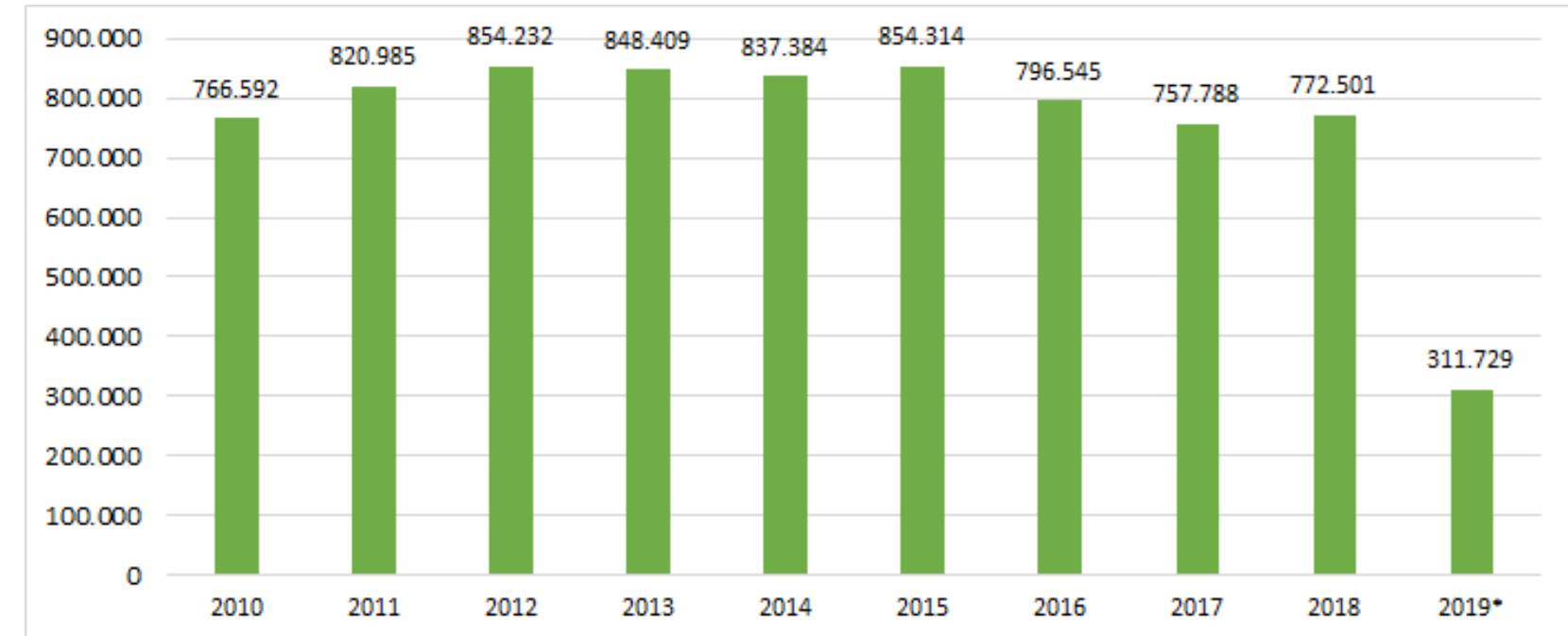
Evolución del sacrificio de Ganado (cabezas)
Periodo 2010-2019



* Datos a mayo

Fuente: Elaboración propia con datos del SIOC de Minagricultura.
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Bovina/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Producción de Ganado (toneladas)
Periodo 2010-2019



* Datos a mayo

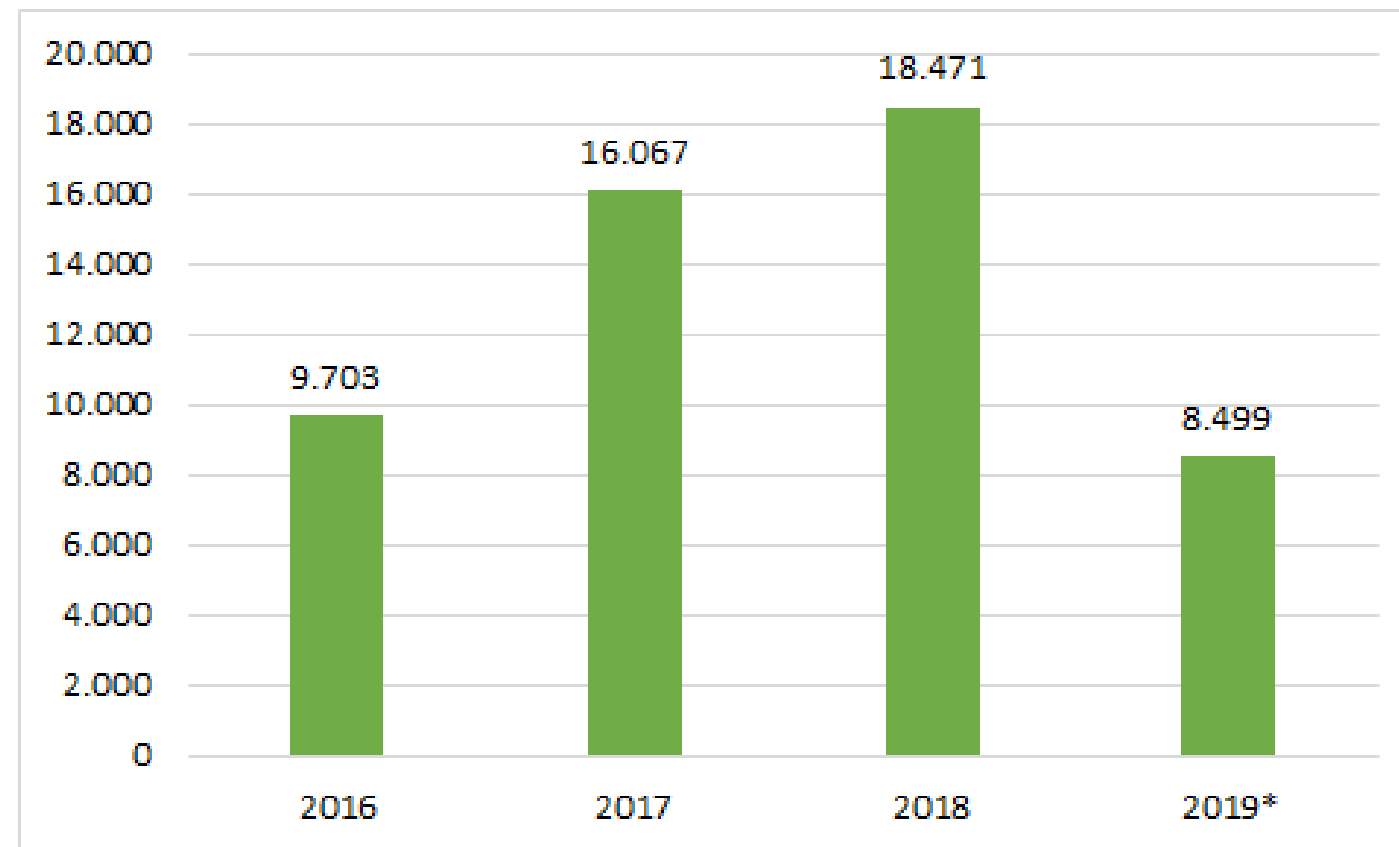
Fuente: Elaboración propia con datos del SIOC de Minagricultura.
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Bovina/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

En ambas tablas se aprecia una contracción desde el 2015; de acuerdo con el principal gremio del sector -FEDEGAN- obedece a los siguientes factores⁽¹⁵⁾:

- Contrabando de carne y animales vivos desde Venezuela,
- Incremento del abigeato en las regiones donde persiste la presencia de grupos al margen de la ley.
- Incremento del sacrificio clandestino que no se contabiliza en las cifras oficiales, originado por el cierre de centenares de pequeñas plantas periféricas, en cumplimiento de la normatividad sobre el ordenamiento de la cadena cárnica (Decreto 1500/07)

(15) Ver http://static.fedegan.org.co.s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf

Exportaciones de carne bovina en toneladas Periodo 2010-2019



*Datos a junio

Fuente: Elaboración propia con datos del SIOC de Minagricultura.
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Bovina/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Comercio Exterior. El principal destino de las exportaciones Rusia (64%), seguido de Líbano, Jordania y Vietnam.

El bajo volumen de las exportaciones en los últimos años tiene su origen en el cierre de varios mercados, ya que el país perdió el estatus sanitario de país libre de fiebre aftosa sin vacunación,

Sin embargo, el 6 de febrero del 2020 la OIE notificó que se decidía el levantamiento del castigo o suspensión y se otorga nuevamente el estatus sanitario como país libre de aftosa con vacunación, por lo que se espera una reactivación de las exportaciones.

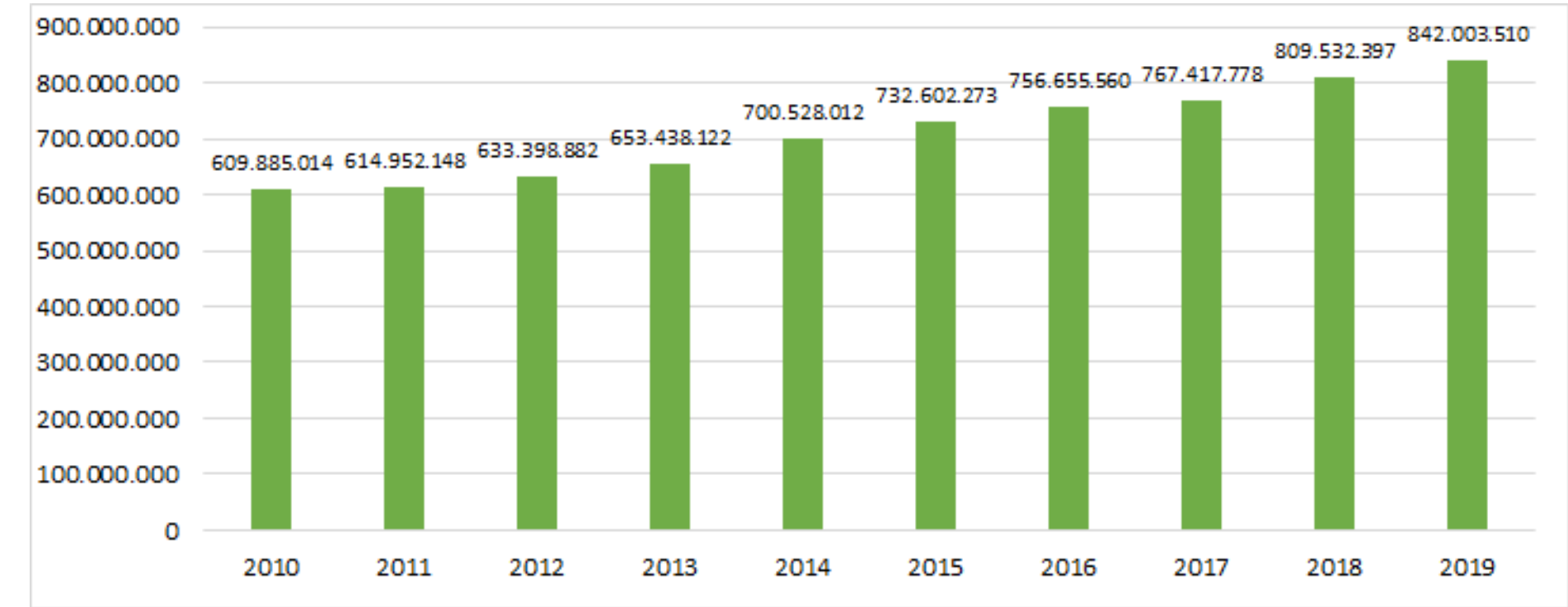
Incidencia en el PIB de Colombia. El sector ganadero es de gran importancia para la economía del país:

- Contribuye con el 1,4% del PIB nacional
- Representa el 21.8% del PIB agropecuario
- Representa el 48.7% del PIB pecuario

Avicultura

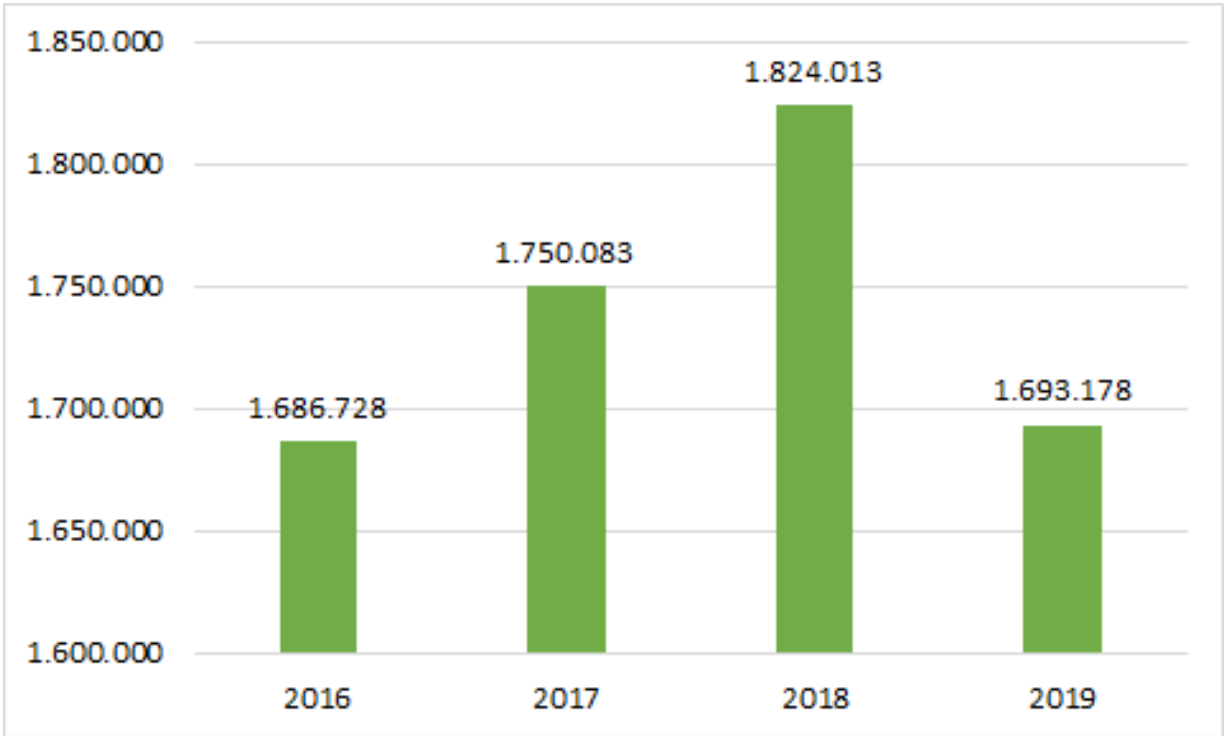
Colombia ha experimentado en los últimos años un incremento en el consumo per cápita de carne de pollo y huevo, en razón a su menor precio relativo comparado con otras proteínas de origen animal. Esta situación ha impulsado el crecimiento de la producción avícola en el país: durante el año 2018 se registró un record en la producción de pollo en pie (1.693.178 toneladas), lo que representó un crecimiento del 4,2% en relación con el 2017. En el año 2019 la producción de pollo en pie disminuyó, pero el encasetamiento(16) de pollitos obtuvo su máximo: 842.003.510. En las tablas siguientes se aprecia la evolución de ambas variables para el periodo 2010-2019:

Encasetamiento de Pollitos – en unidades
Periodo 2010-2019



Fuente: Elaboración propia con datos del SIOC de Minagricultura
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Avicola/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

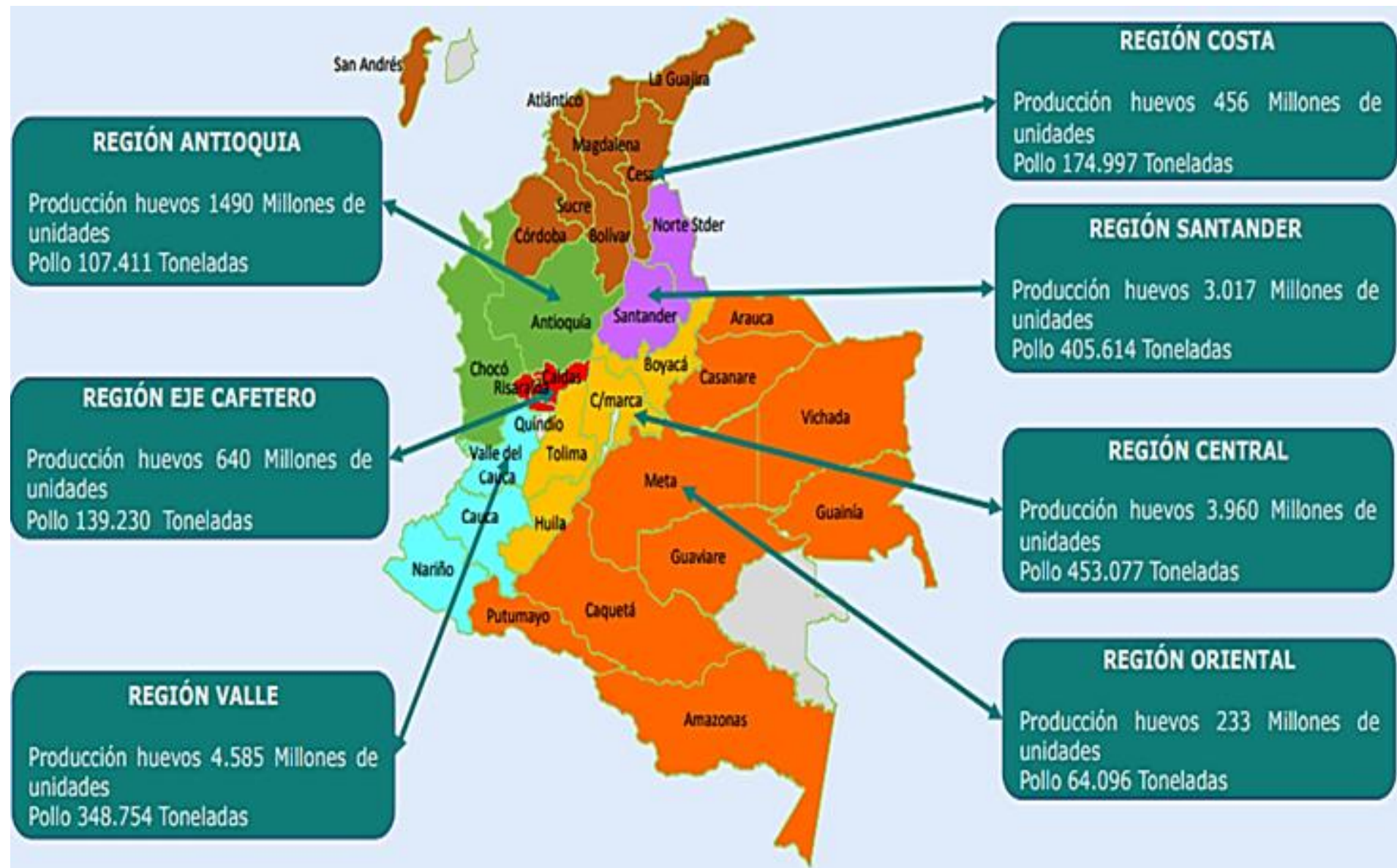
Producción de Pollo en Pie – en toneladas
Periodo 2016-2019



Fuente: DANE. (2019). "Cuenta satélite de la agroindustria avícola". Obtenido el 22 de agosto de 2020 de la web
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/bol_cta_sat_agroindustria_avicola_2016_2018p.pdf

(16) Encasetamiento: Es la actividad correspondiente al momento en que un lote de aves es llevado a la caseta o galpón donde van a comenzar su periodo productivo.

Principales Zonas Productoras Avícolas



Fuente: Minagricultura.
(2019). "Cadena avícola". Obtenido el 30 de agosto de 2020 del sitio web
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Avicola/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Exportaciones. A nivel de comercio exterior, las exportaciones del sector avícola no son significativas y decrecieron en el año 2019: mientras que en 2018 se exportaron productos avícolas por valor de US \$3.759.319, en el año siguiente disminuyeron en un 29% -US \$2.684.90-.

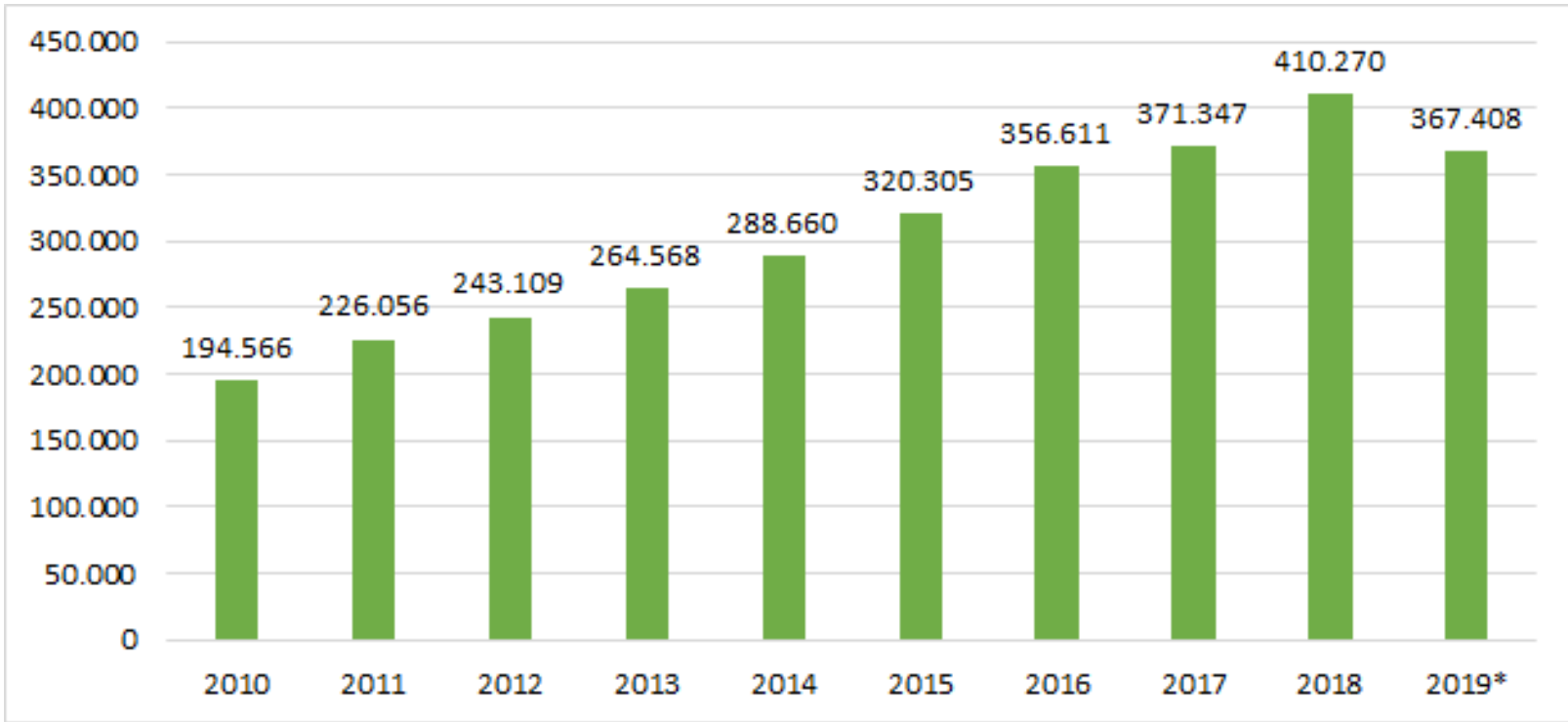
Incidencia en el PIB de Colombia. En conclusión, la incidencia del sector avícola se resume en los siguientes indicadores:

- Contribuye con el 0,7% del PIB nacional.
- Representa el 14.3% del PIB agropecuario.
- Representa el 36.5% del PIB pecuario.

Porcicultura

El segmento de ganado porcino es el de más reciente consolidación dentro del sector pecuario del país. A partir del año 2010, el sector porcícola colombiano ha crecido de manera sustancial, presentando, para el periodo 2010-2018, un crecimiento promedio de la producción de carne de cerdo del 9.8% y, para el sacrificio del 7.5%. En las tablas siguientes se aprecia la evolución de ambas variables:

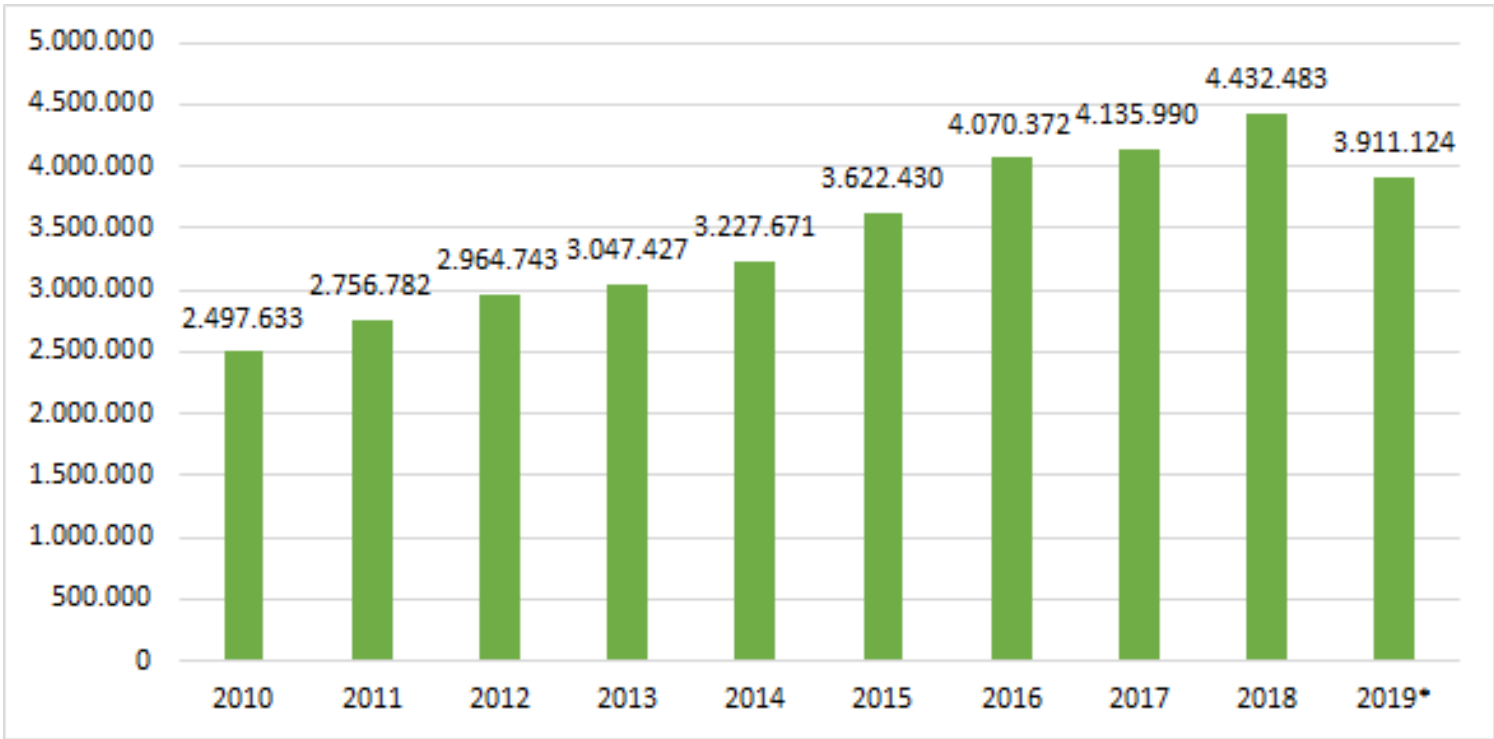
Producción de Carne de Cerdo - en unidades
Periodo 2010-2019



*Datos a **octubre**

Fuente: Minagricultura.(2020). "Cadena cárnica porcina". Obtenido el 30 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Porcina/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>

Beneficio Porcino - en unidades
Periodo 2010-2019

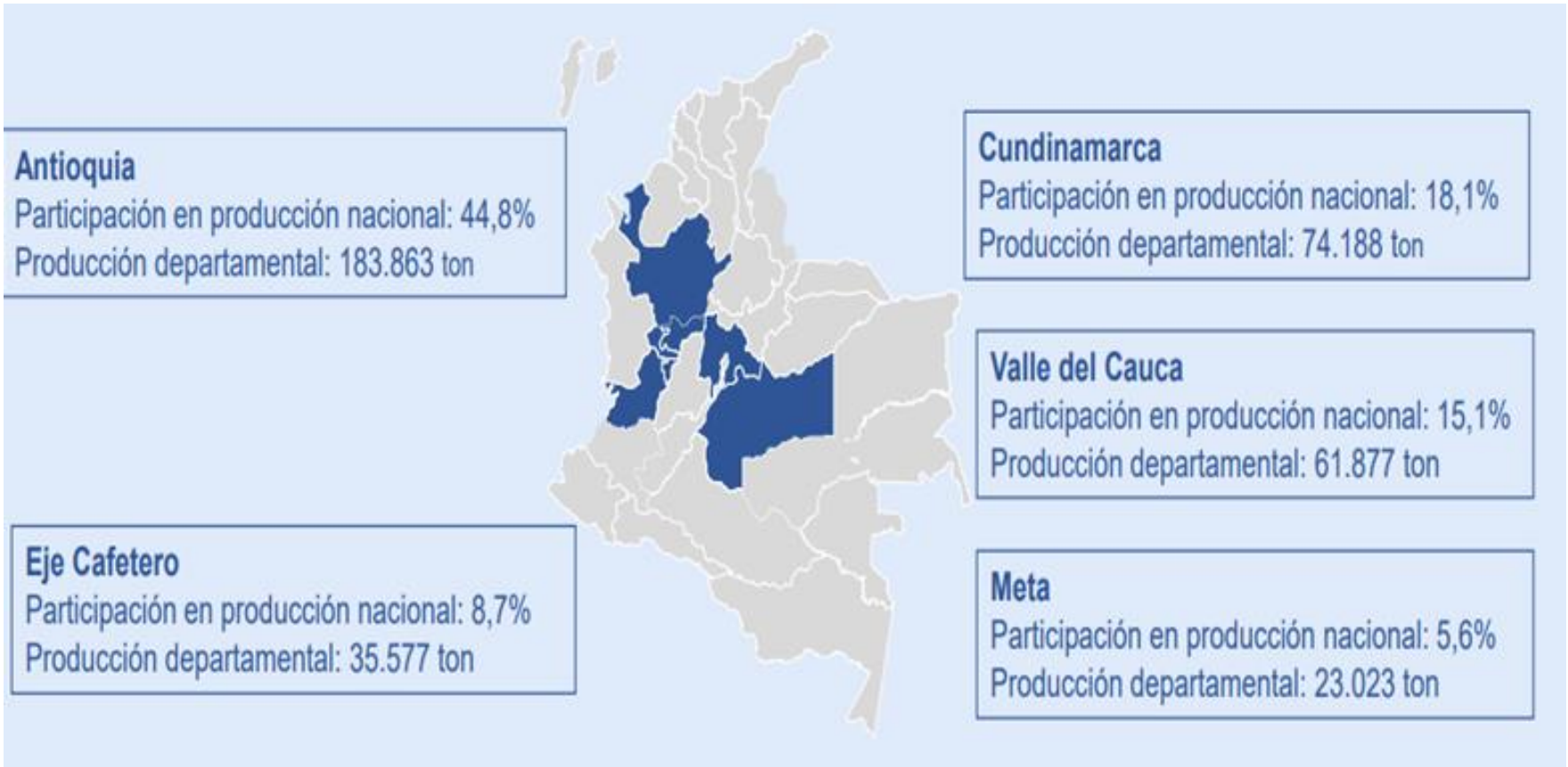


Datos a **octubre**

Fuente: Minagricultura.(2020). "Cadena cárnica porcina". Obtenido el 30 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Porcina/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>

Regiones de Producción. De acuerdo con datos de Minagricultura, en el 2018 se contabilizaron 239.199 granjas porcícola en todo el país con una población de más de 5,5 millones de animales.

Principales Zonas Productoras Porcícolas



Fuente: Minagricultura. (2020). "Cadena cárnica porcina". Obtenido el 30 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Porcina/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>

Comercio Exterior. A nivel de comercio exterior, el país es importador de carne de cerdo y sus subproductos: en el año 2019 se importaron 105.840 toneladas, con un crecimiento del 30% con relación al año anterior.

En 2019 se realizó la primera exportación de carne de cerdo, 22 toneladas con destino a la República de Angola.

Incidencia en el PIB de Colombia. En conclusión, la incidencia del sector porcino se resume en los siguientes indicadores:

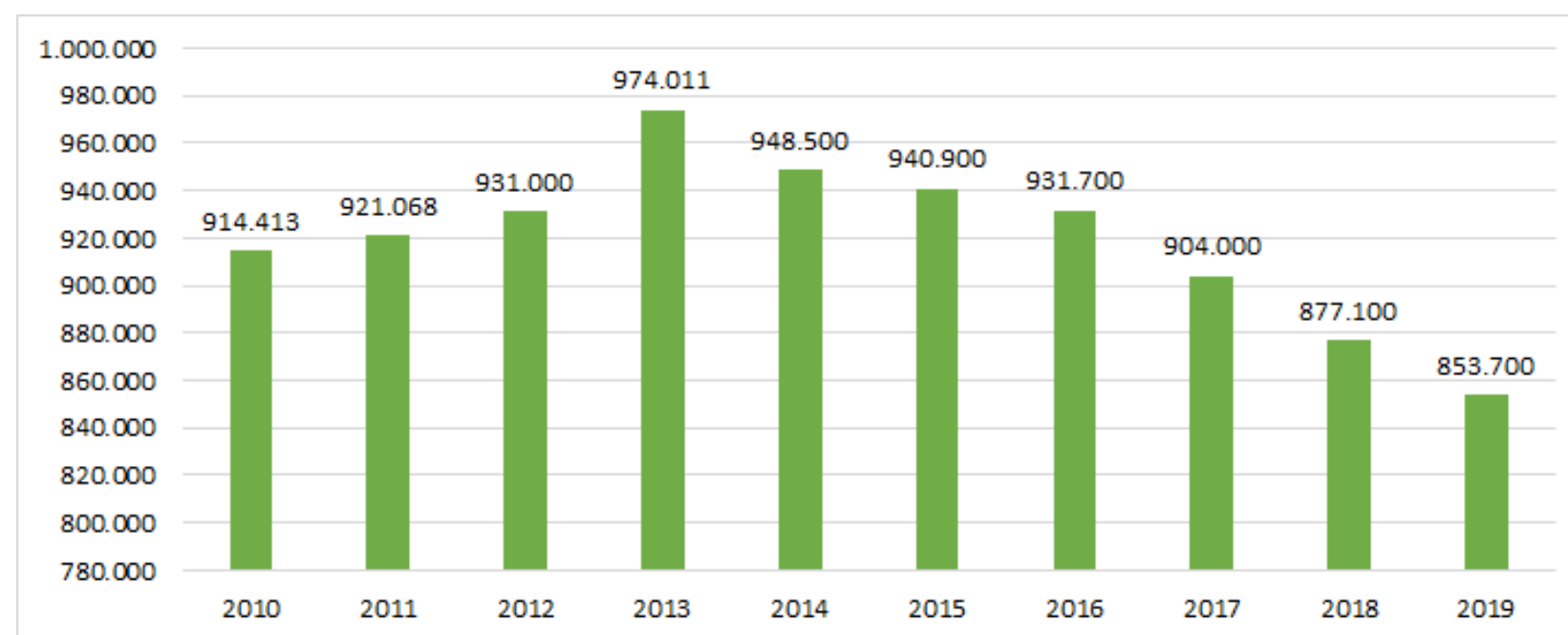
- Representa el 1.4% del PIB agropecuario
- Representa el 4.8.% del PIB pecuario

● Producción Agrícola

Café

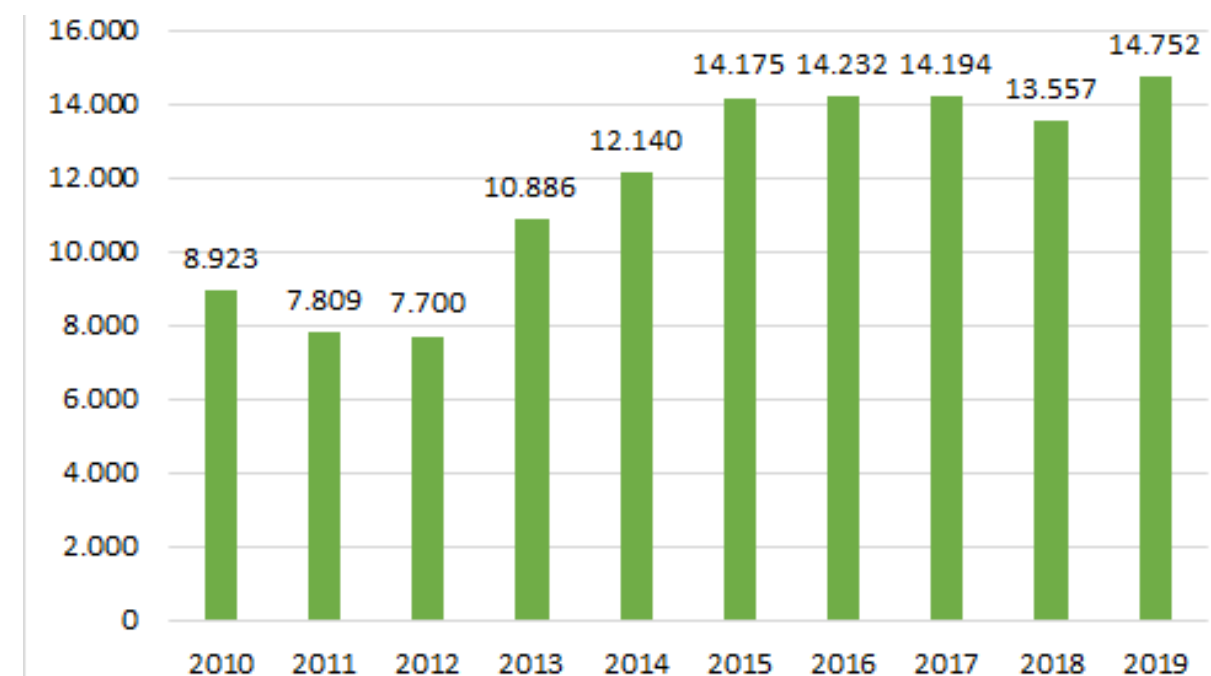
El café es el cultivo nacional por excelencia y se encuentra ubicado a lo largo de toda la geografía de montaña colombiana. En la historia económica del país el papel del café fue determinante el crecimiento económico durante el siglo XX, ya que, entre otras cosas, permitió la inserción en los mercados mundiales. En la actualidad, sigue siendo fundamental su aporte a la economía: en el 2019 el sector cafetero creció 9,5%⁽¹⁷⁾, tres veces más que la economía nacional medida en términos de Producto Interno Bruto del país. Así mismo, la actividad cafetera industrial creció 10,3%, cifra que demuestra su importancia como generador de valor agregado. En el 2019 la producción llegó a 14,75 millones de sacos de café, la más alta en los últimos 25 años. En las tablas siguientes se aprecia el área cultivada y la producción en el periodo 2010-2019:

Área Cultivada - en miles de hectáreas
Periodo 2010-2019



Federación de Cafeteros. Consultado el 25 de agosto en el sitio web <https://federaciondecafeteros.org/wp/estadisticas-cafeteras/>

Producción anual Miles de sacos de 60 Kg de café verde equivalente
Periodo 2010-2019



Fuente: Cálculos propios con base en cifras de la Federación Nacional de Cafeteros. Consultado el 25 de agosto en el sitio web <https://federaciondecafeteros.org/wp/estadisticas-cafeteras/>

(17) Ver <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>

Regiones de Producción. en la tabla siguiente se aprecian los indicadores por departamento:

Principales Departamento Productores de Café

DEPARTAMENTO	NUMERO DE MUNICIPIOS CAFETEROS	NUMERO DE FINCAS	NUMERO DE CAFICULTORES	AREA SEMBRADA Has	AREA EN EDAD PRODUCTIVA Has
ANTIOQUIA	94	99.784	79.336	119.155	94.924
BOLIVAR	2	738	723	1.386	1.210
BOYACA	37	11.998	10.612	10.252	9.193
CALDAS	25	40.729	32.721	63.051	47.428
CAQUETA	6	2.228	2.077	3.993	3.302
CASANARE	4	2.101	1.897	2.604	2.192
CAUCA	32	114.094	91.852	92.675	77.235
CESAR	19	8.279	7.953	23.629	20.457
CHOCO	1	227	207	177	153
CUNDINAMARCA	69	32.151	28.816	30.308	25.687
HUILA	35	100.903	84.509	144.896	114.024
LA GUAJIRA	10	1.753	1.694	4.254	3.942
MAGDALENA	4	5.213	4.968	17.959	15.920
META	11	1.681	1.624	2.886	2.448
NARIÑO	38	54.045	39.797	36.159	30.067
NORTE DE SANTANDER	36	17.367	16.063	23.027	19.788
PUTUMAYO	1	250	250	214	182
QUINDIO	12	5.651	5.217	20.023	14.881
RISARALDA	14	24.399	19.330	45.127	33.960
SANTANDER	75	37.855	32.808	51.346	41.726
TOLIMA	38	70.379	62.049	108.166	88.452
VALLE DEL CAUCA	39	25.017	22.792	52.412	41.790

Fuente: Minagricultura. (2020). "Cadena del café". Obtenido el 29 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cafe/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Comercio Exterior. Con relación al comercio exterior, debe tenerse en cuenta que el 92% de la producción nacional se destina al mercado internacional y solamente el 8%va al consumo interno. Por tanto las exportaciones son de gran importancia:

- En el periodo 2010-2018 las exportaciones de café crecieron un 82,2%.
- En el 2018 el valor de las exportaciones de café fue de US\$2.568 millones.
- Las exportaciones de café se han duplicado en los últimos diez años-

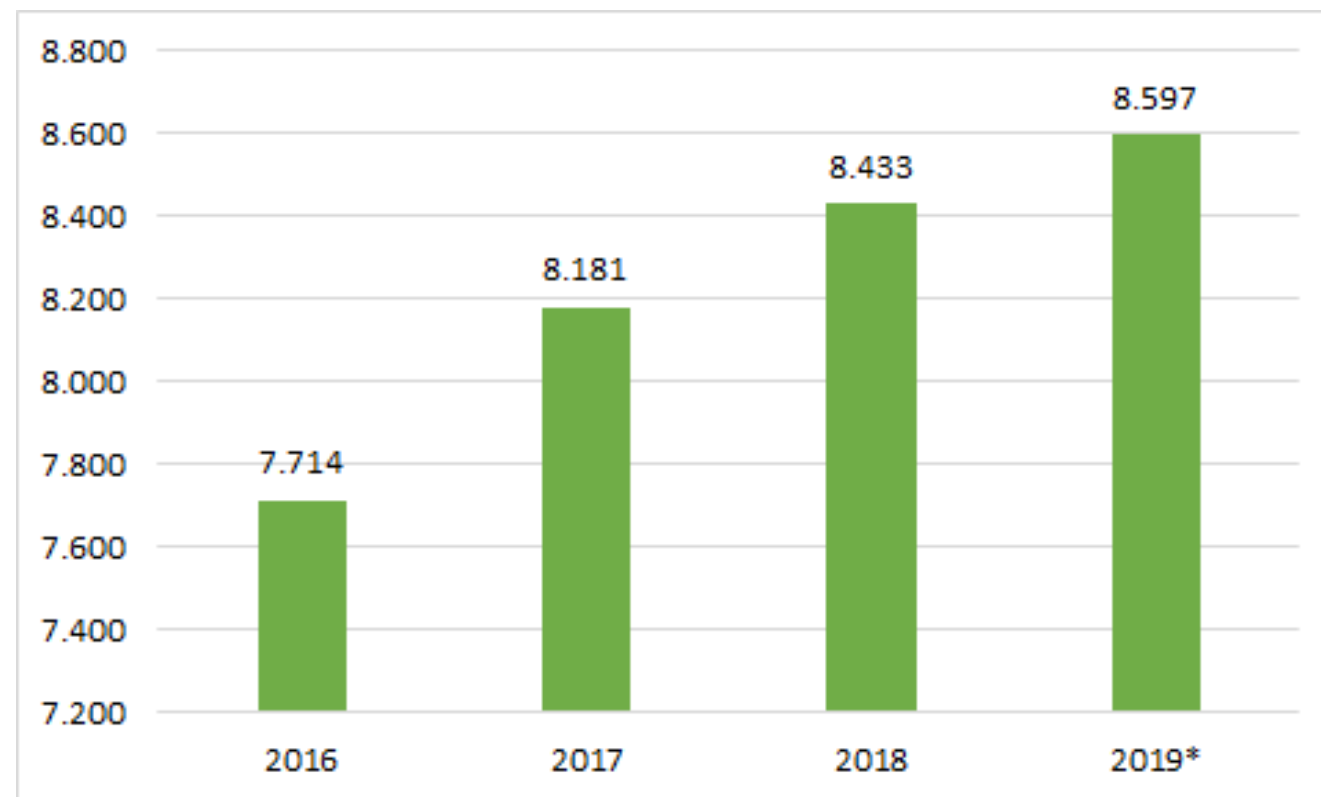
Incidencia en el PIB de Colombia. En conclusión, la incidencia del sector porcino se resume en los siguientes indicadores:

- Contribuye con el 0,6% del PIB nacional
- Representa el 10.4% del PIB agropecuario
- Representa el 17,71 del PIB agrícola

Flores

El sector floricultor nacional se constituyó con el objetivo de atender el mercado internacional, especialmente la demanda de Estados Unidos. El 95% de la producción se exporta y constituye el segundo renglón de exportaciones agrícolas del país. En el año 2019 existían 8.597 hectáreas sembradas destinadas a la producción de flores y follajes para la exportación y, en menor medida, para el mercado interno. En el periodo 2016 a abril de 2019, la producción creció un 2,9% y el área sembrada un 11.4%.

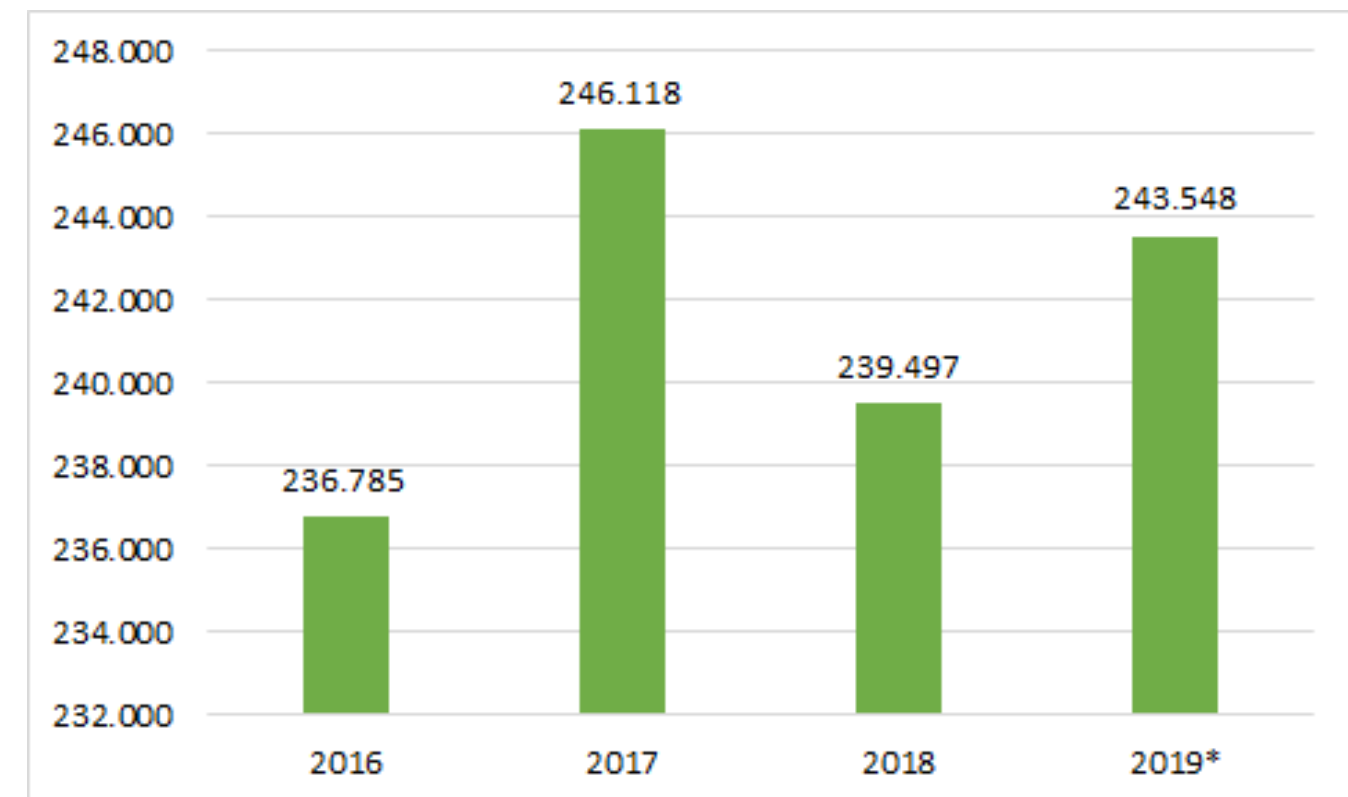
Área Cultivada - en miles de hectáreas
Periodo 2016-2019



* Datos a **abril**

Fuente: Minagricultura. (2020). "Cadena de flores". Obtenido el 9 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Producción anual de Flores en toneladas
Periodo 2016-2019

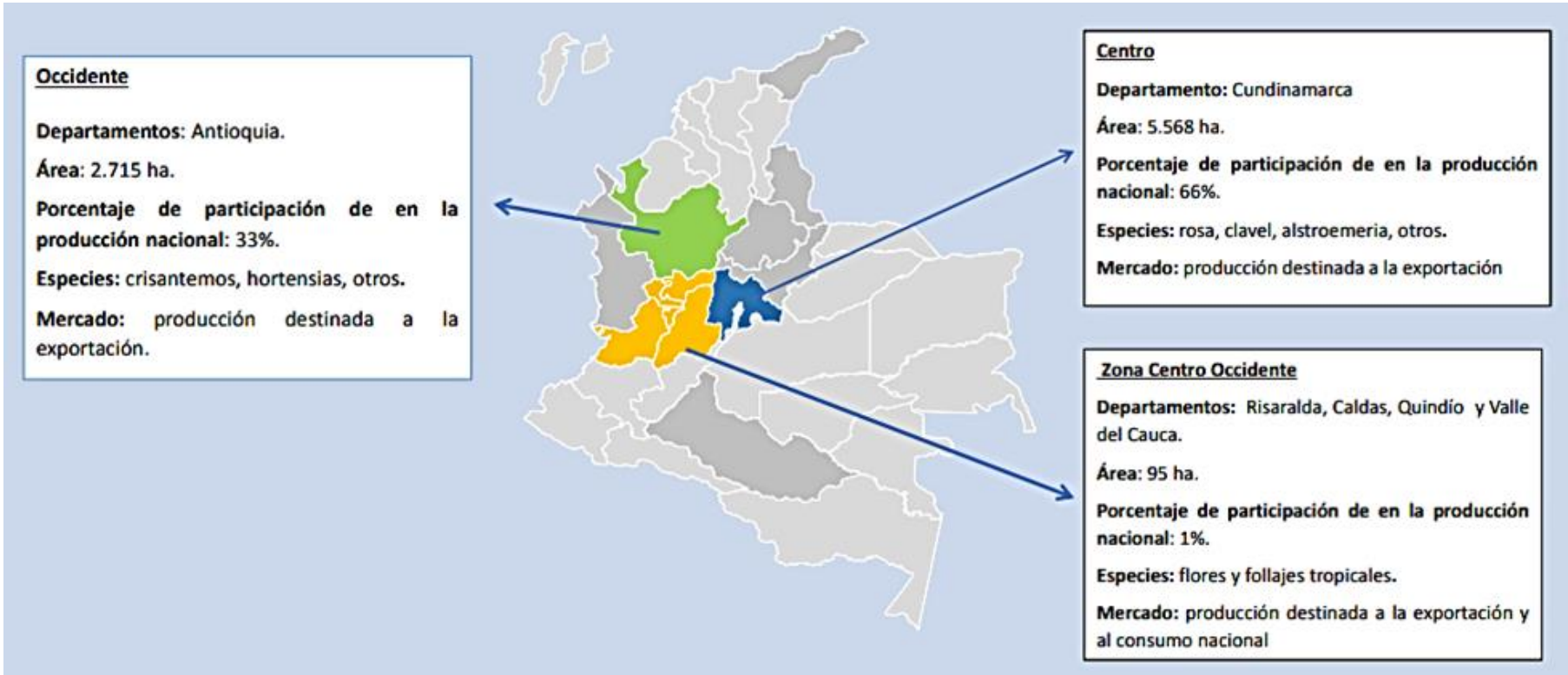


* Datos a abril

Fuente: Minagricultura. (2020). "Cadena de flores". Obtenido el 9 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Regiones de Producción. Con relación a la distribución espacial del cultivo y producción de flores, en el mapa siguiente se aprecian los principales departamentos:

Principales Zonas Productoras de Flores



Fuente: Minagricultura. (2020). "Cadena flores". Obtenido el 30 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Comercio Exterior. Colombia es el segundo exportador mundial de flores y el primer exportador de claveles. Las ventas en el mercado americano tienen una marcada estacionalidad, concentrándose en cuatros momentos del año:

San Valentín (14 de febrero), Día de la madre (mayo), Día de Acción de gracias (noviembre), Navidad (diciembre)

En cuanto al destino de las exportaciones, el 78% se dirige a Estados Unidos, convirtiéndose en su primer proveedor de flores, 4% a Reino Unidos y Japón. El restante 14% se vende en más de 90 países alrededor del mundo.

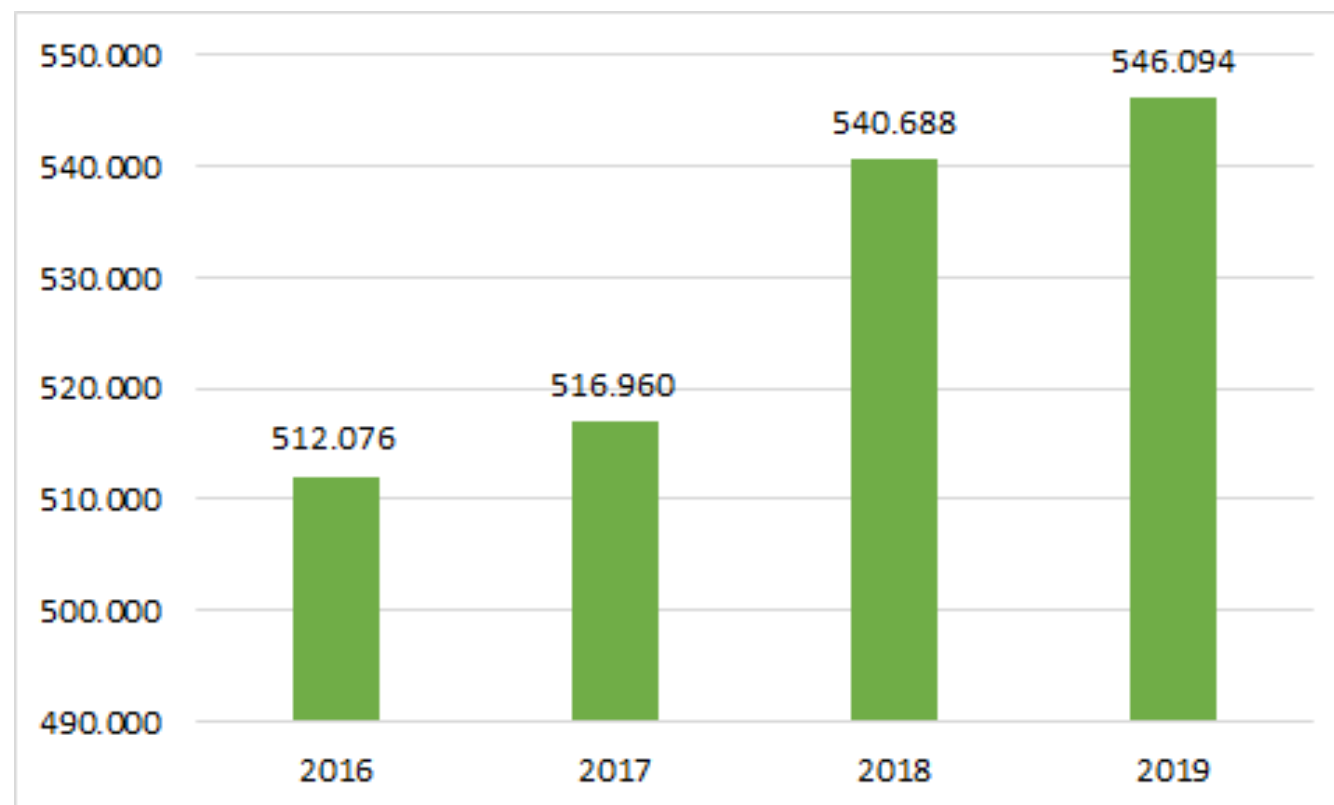
Incidencia en el PIB de Colombia. La importancia del cultivo de flores se resume en los siguientes indicadores:

- Contribuye con el 0,3% del PIB nacional
- Representa el 4% del PIB agropecuario
- Representa el 7% del PIB agrícola

Palma de Aceite Africana

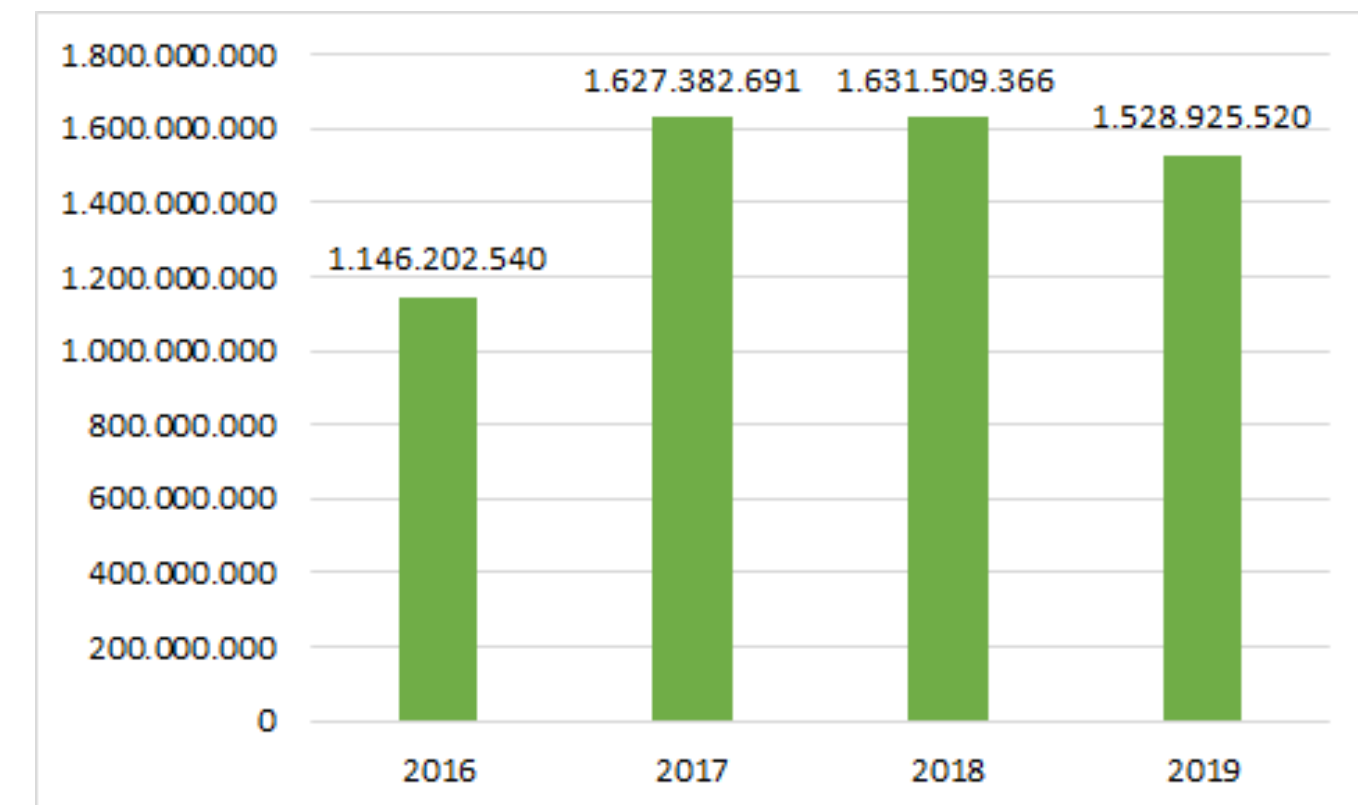
La palma africana se utiliza para la obtención de dos tipos de aceite: el aceite alimentario que se comercializa como aceite comestible, margarina, cremas, etc.; y el aceite industrial que es la materia prima para la elaboración de cosméticos, jabones, detergentes, velas, lubricantes, entre otros. En 2019 Colombia fue el principal productor de aceite de palma en América (seguido de Ecuador, Brasil y Honduras), y el cuarto a nivel mundial. En el mismo año llegó a las 546.094 hectáreas sembradas, distribuidas en 21 departamentos y 161 municipios. En el periodo 2016-2019 la variación en las hectáreas sembradas fue de 6.6%, mientras que la producción aumentó un 33.4% en el mismo periodo. En las tablas siguientes se aprecia la evolución de ambas variables:

Área Cultivada - en miles de hectáreas
Periodo 2016-2019



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedepalma. Información consultada el 1 de septiembre en la web <http://sispa.fedepalma.org/sispaweb/>

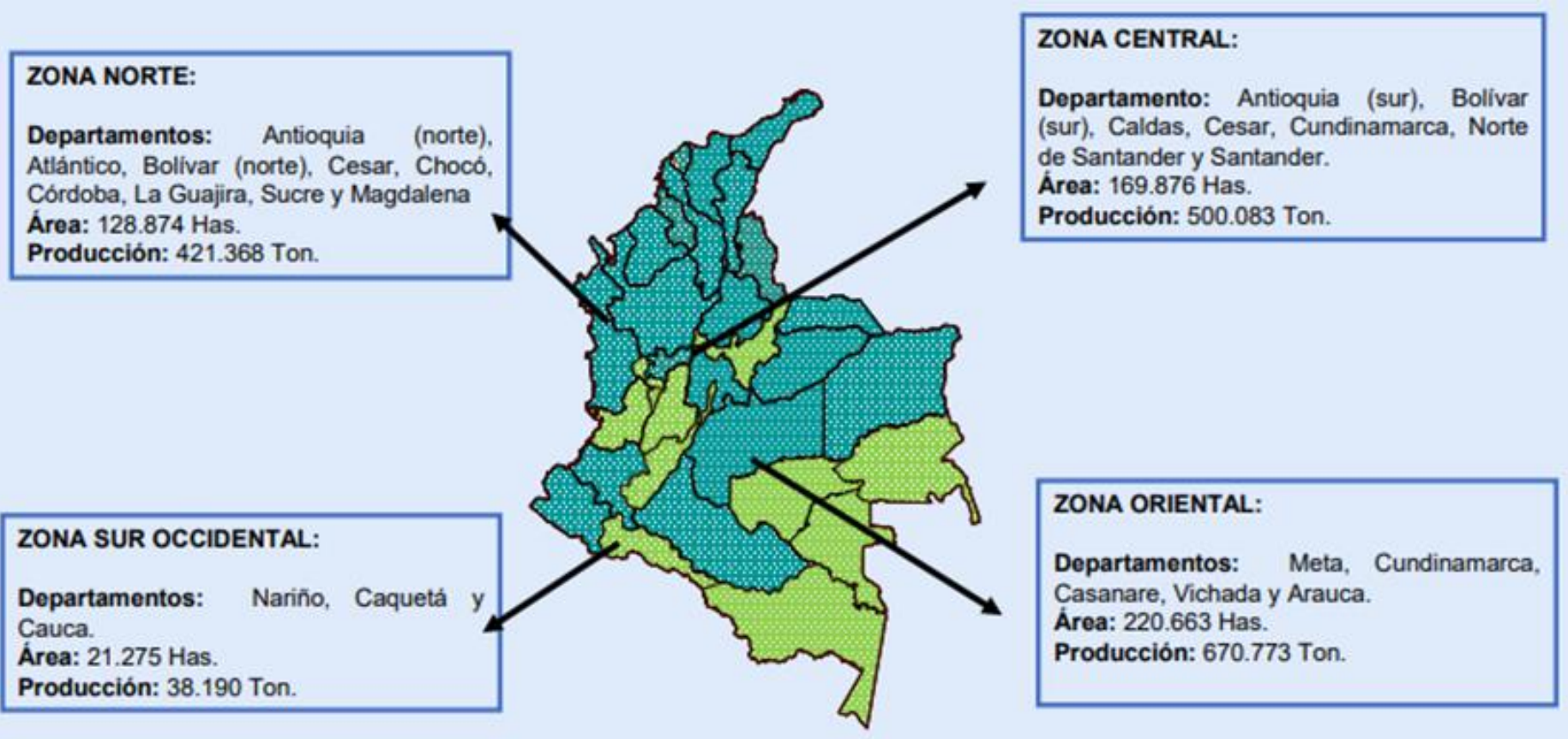
Producción anual de Aceitee - en toneladas
Periodo 2016-2019



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedepalma. Información consultada el 1 de septiembre en la web <http://sispa.fedepalma.org/sispaweb/>

Regiones de Producción. En el mapa siguiente se aprecian los principales departamentos:

Principales Zonas Productoras



Fuente: Minagricultura. (2020). "Cadena palma". Obtenido el 20 de agosto de 2020 del sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Palma/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Cabe destacar que el 53% de las ventas del aceite de palma tienen como destino la industria de aceites y grasas y el 42% para la producción de biodiesel. El restante 5% es comprado por las industrias de cosméticos, alimentos concentrados y jabones.

Comercio Exterior. Las exportaciones representan el 42% de las ventas de la producción nacional y su principal destino es Holanda con el 31% del total exportado, seguido de España con el 12.1% y México con el 11. 92%.

Incidencia en el PIB de Colombia. La importancia del cultivo de palma de aceite africana se resume en los siguientes indicadores:

- Representa el 5% del PIB agropecuario
- Representa el 8% del PIB agrícola

C. Gremios

En Colombia los gremios del sector agropecuario se enfocan, principalmente, en generar discusiones técnicas sobre todos los aspectos relacionados con el sector, servir de órganos consultivos del Gobierno Nacional, así como en la prevención y manejo de enfermedades.

Resaltan por su participación ante el Gobierno y el Congreso de la República en: construcción de políticas públicas, intervención gremial frente a proyectos de ley y análisis del sector.

El siguiente listado contiene los gremios con mayor visibilidad frente a las anteriores actividades:

- | | |
|--|---|
| ● Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos - ASOBUFALOS | https://asobufalos.com |
| ● Sociedad Colombiana de Agricultores - SAC | https://sac.org.co |
| ● Asociación Colombiana de Exportadores de Flores - ASOFLORES | https://asocolflores.org |
| ● Asociación Colombiana de Porcicultores - PORKCOLOMBIA | https://www.miporkcolombia.co |
| ● Asociación de Cultivadores de Caña - ASOCAÑA | https://www.asocana.org |
| ● Asociación Hortifrutícola de Colombia | http://www.asohofrucol.com.co |
| ● Federación Nacional de Cafeteros - FNC | https://federaciondecafeteros.org |
| ● Federación Colombiana de Ganaderos - FEDEGAN | https://www.fedegan.org.co |
| ● Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ | http://www.fedearroz.com.co |
| ● Federación Nacional de Avicultores - FENAVI | https://fenavi.org |
| ● Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite - FEDEPALMA | http://web.fedepalma.org |
| ● Federación Nacional de Productores de Papa - FEDEPAPA | https://fedepapa.com |



Fuente: Elaboración Propia para el Estudio

D. Otros Agentes

Actores del SNTel

El conocimiento
es de todos

Minciencias

Como Otros Agentes presentamos a los Actores inscritos en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), en razón a que han sido evaluados, reconocidos y clasificados en 7 grupos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). Se les denomina Actores reconocidos, y lo son por una vigencia específica. El listado actualizado se encuentra disponible en el siguiente link de Minciencias: https://minciencias.gov.co/reconocimiento_de_actores/actores_reconocidos

Centros / Institutos de Investigación

Desarrollan actividades de I+D+i, actividades de desarrollo tecnológico, apoyo en la formación de capital humano para la investigación, prestación de servicios científicos especializados y divulgación científica

Centros de Desarrollo Tecnológico

Son organizaciones dedicadas al desarrollo de proyectos de investigación aplicada, el desarrollo de tecnología propia y actividades de transferencia que responden a necesidades y/o oportunidades de desarrollo social y económico del país, sus regiones y/o ciudades

Centros de Innovación y Productividad

Tienen como propósito contribuir al mejoramiento de la competitividad y la productividad a nivel local, regional o nacional, induciendo la demanda por conocimiento científico, desarrollo tecnológico y/o innovación entre actores clave, así como promoviendo la interacción y el flujo de información entre ellos.

Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica - IEBT

Organizaciones dedicadas a apoyar la creación de empresas de base tecnológica, acelerar el crecimiento y viabilizar proyectos empresariales innovadores. Para ello ofrecen recursos y servicios como: capitalización, coaching, etc.

Unidades de I+D+í de Empresa

Son sistemas de gestión de la Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación - I+D+i- que cuentan con estructuras y procesos sistemáticos y organizados de acuerdo con el modelo de gestión de la empresa a la que pertenecen.

Centros de Ciencia

Son espacios idóneos para el intercambio, la comprensión y el uso contextualizado y democrático de la ciencia y la tecnología por parte de la sociedad. En ellos se busca construir lenguajes comunes entre diferentes actores para entablar diálogos abiertos, plurales y diversos alrededor de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI

Son organizaciones públicas o privadas, dedicadas a promover la transferencia de conocimiento y/o tecnología a organizaciones productivas o sociales que lo demandan.

D. Otros Agentes

Centros de Investigación Privados

A la fecha, son cuatro los centros de investigación formalmente registrados ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Se destacan también AGROSAVIA como organismo de investigación del Estado, y el CIAT,

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR - CENICAÑA



Dedicado a la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de manera que juegue papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras. Para mayor información, consultar el sitio web: <https://www.cenicana.org>

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE - CENIPALMA



Trabaja con los palmicultores para la obtención de mejores resultados y los servicios que el sector requiere, para aportar a la sanidad, productividad y sostenibilidad de esta agroindustria por medio de la investigación, generación de insumos y guías para la implementación de mejores prácticas. Para mayor información, consultar el sitio web: <https://www.cenipalma.org>

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA ACUICULTURA DE COLOMBIA - CENIACUA



Genera el conocimiento científico y tecnológico aplicable a la acuicultura, con el concurso de los recursos humanos, físicos y económicos de la nación y la participación de los empresarios del sector, para mejorar la productividad y el desarrollo sostenible de la acuicultura colombiana. Para mayor información, consultar el sitio web: <https://www.ceniagua.org>

CORPORACIÓN RED ESPECIALIZADA DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR AGROPECUARIO DE COLOMBIA - CENIRED



Está conformada por los centros de investigación y desarrollo de los sectores de agroforestales, banano, café, camarón de cultivo, caña de azúcar, flores, cereales y leguminosas, y palma. Para mayor información, consultar el sitio web: <http://www.cenired.org.co/>

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - AGROSAVIA



es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo propósito es trabajar en la generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico agropecuario a través de la investigación científica, la adaptación de tecnologías, la transferencia y la asesoría con el fin de mejorar la competitividad de la producción, la equidad en la distribución de los beneficios de la tecnología, la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de Colombia y, contribuir a elevar la calidad de vida de la población. Para mayor información, consultar el sitio web: <https://www.agrosavia.co>

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL - CIAT

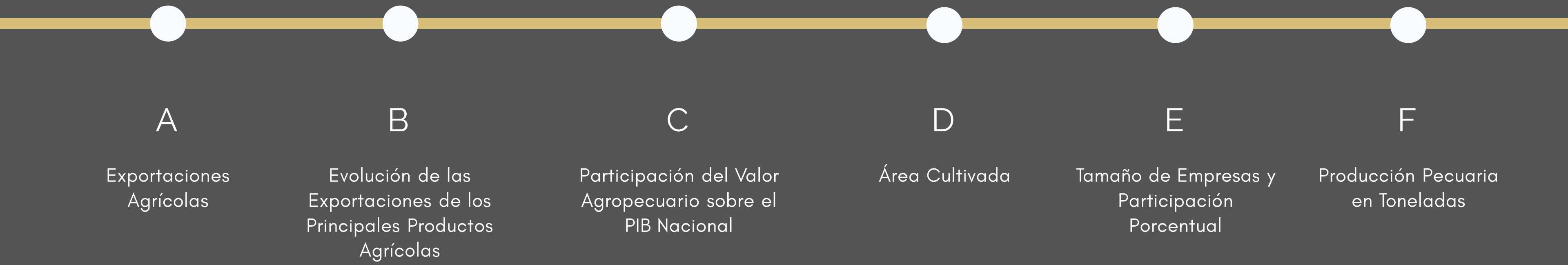


Institución de investigación agrícola que fomenta la agricultura eco-eficiente, dirigida a mejorar la competitividad, alcanzar niveles de productividad sostenible y dejar una huella ecológica mínima. Para mayor información, consultar el sitio web: <https://ciat.cgiar.org>

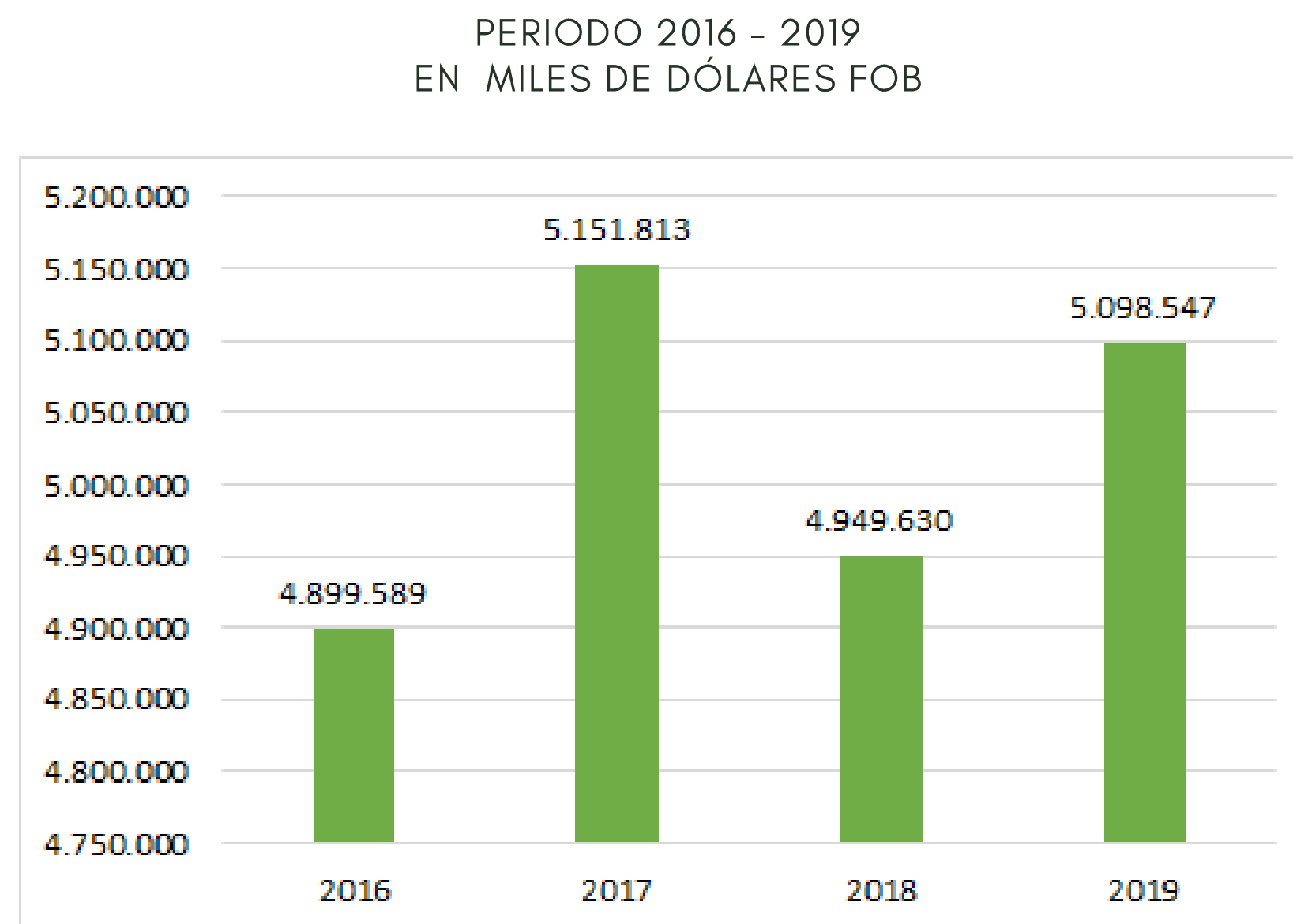
2. INDICADORES DEL SECTOR AGRO EN COLOMBIA

- 2.1. En Colombia
- 2.2. Colombia en Comparación con Brasil
- 2.3. Transformación Digital en el Sector

2.1. En Colombia



A. Exportaciones Agrícolas

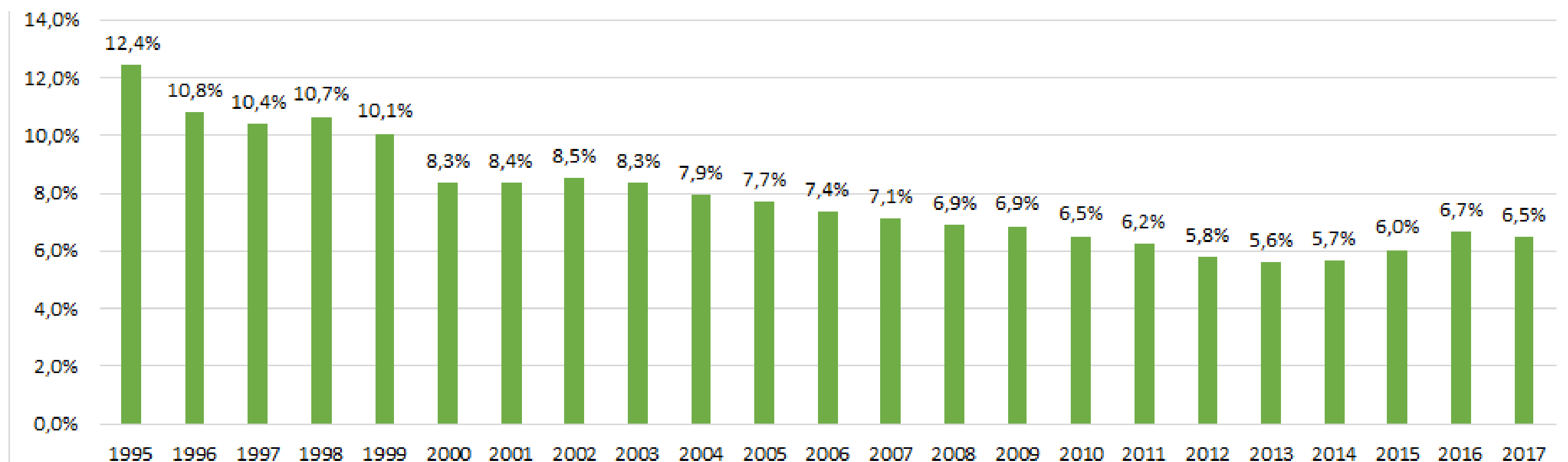


Fuente: DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

En el año 2019 los productos que más crecieron con relación al 2018 fueron: banano (7,9%), café (1,2%), flores (1,1%), cereales (18.95%) y aguacate (42%), y en menor medida, por lima Tahití (11,3%) y uchuva (10%).

C. Participación del Valor Agropecuario sobre el PIB Nacional

PERIODO 1995 - 2017

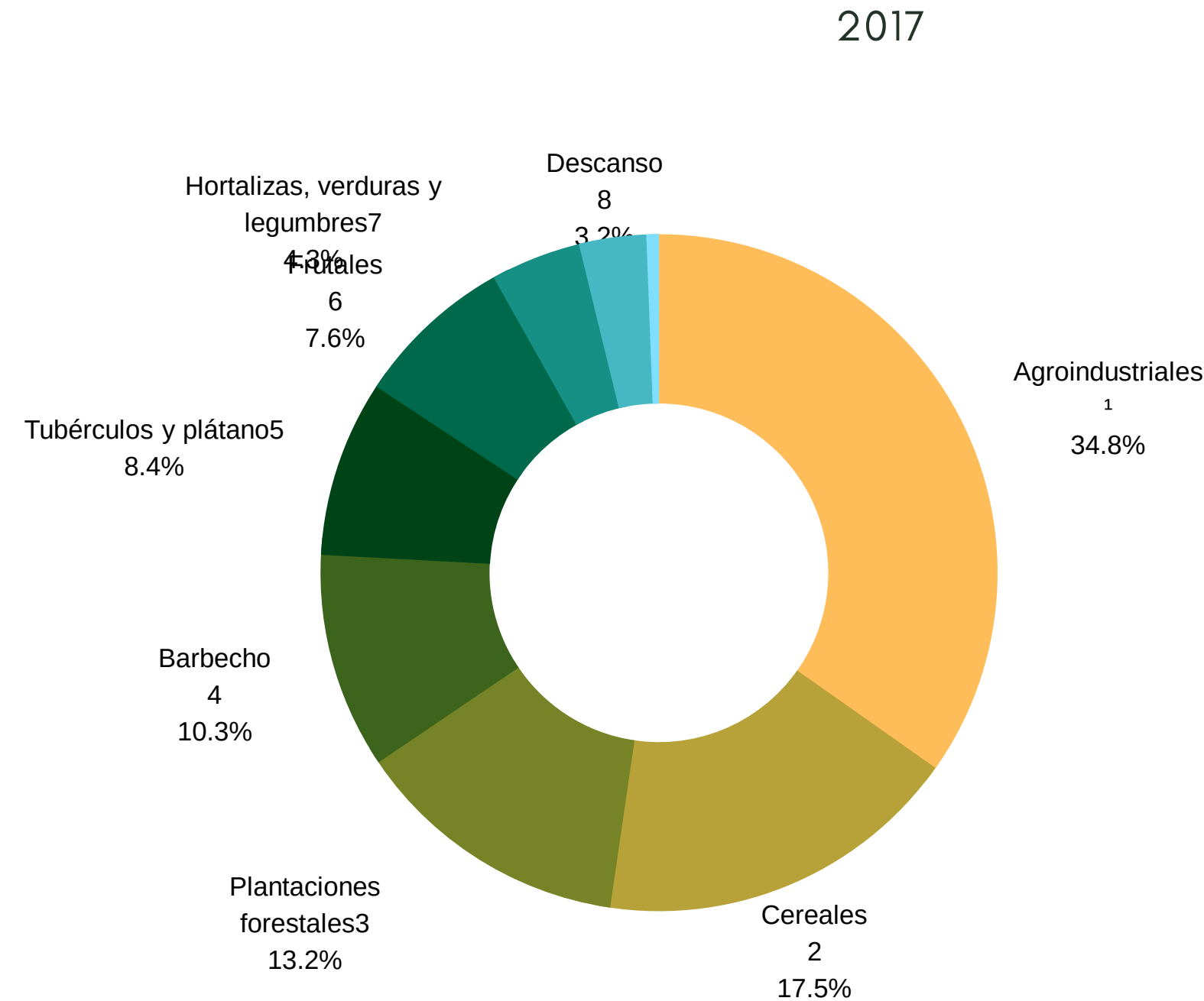


Fuente: Departamento Nacional de Planeación - DNP

El sector ha venido perdiendo participación con relación al PIB del país. En 1995 representaba el 12.4% del PIB, mientras que en el 2017 disminuyó notablemente hasta el 6.5%. A partir del 2015 tuvo una leve recuperación ya que en ese año representaba el 6.0%.

Son múltiples los factores que inciden sobre este decaimiento del sector, pero se destacan el conflicto armado, la pérdida de productividad del sector, así como el impacto sobre la economía colombiana de los vaivenes de los mercados globalizados.

D. Área Cultivada



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE

La mayor parte de área cultivada (34.7%) se dedica a cultivos agroindustriales: Café, cacao, caña de azúcar, panela, palma de aceite y soya.

Estos cultivos utilizan tecnologías avanzadas, son operados mayormente por empresas grandes y medianas, algunas integradas verticalmente con compañías del sector industrial: por esta razón se convierten en un nicho muy atractivo para las empresas que ofrezcan productos/servicios que les permitan innovar en su cadena de valor.

El Cve es un indicador del nivel de precisión.

(1) Café, cacao, caña de azúcar y panela, palma de aceite, soya

(2) Arroz, maíz amarillo, maíz blanco y otros cereales.

(3) Acacia, teca pino, ciprés, eucalipto, aliso, cedro, pino, entre otros.

(4) El área en barbecho hace referencia a tierras sin uso agropecuario en un periodo menor a 1 año.

(5) Plátano, yuca, papa y otros tubérculos.

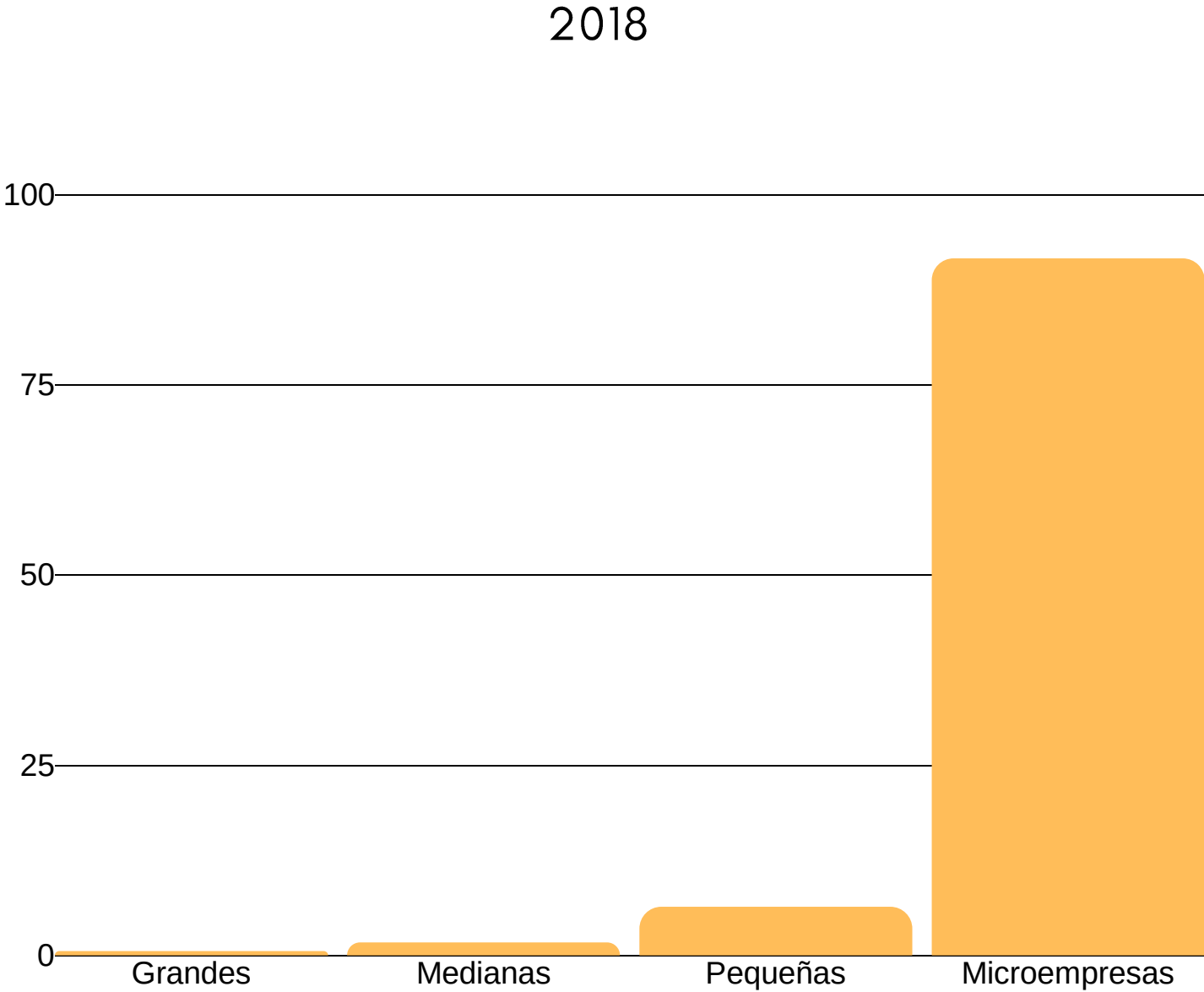
(6) Banano, limón, mandarina, naranja, aguacate, curuba, granadilla, guanábana, guayaba, y otros frutales.

(7). Arveja, cebolla bulbo, cebolla rama, frijol, haba, tomate, hortalizas bulbo, y demás hortalizas.

(8) El área descanso hace referencia al área encontrada el día de la entrevista (tierras sin uso agropecuario en un periodo de 1 a 3 años).

(9) Otras áreas cultivadas: Maíz forrajero, caña forrajera, sorgo forrajero, entre otros.

E. Tamaño de Empresas y Participación Porcentual



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE

En el país existen, aproximadamente, 23,781 establecimientos en el sector agropecuario.

La mayor parte -21,781 (91.6%)- corresponde a microempresas y a pequeñas -1,487 (6.3%).

Las medianas y grandes empresas representan apenas el 2.1% del total (0.5% y 1.6%, respectivamente).

Buena parte de estas empresas se dedican a los cultivos agroindustriales y la cría de ganado en grandes extensiones.

F. Producción Pecuaria en Toneladas

PERIODO 2014 - 2016
EN TONELADAS

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Acuicultura	103.089	105.966	112.116	125.037	134.807	171.026
Camarón	5.862	2.852	3.270	4.807	5.397	5.582
Piscicultura	97.227	103.114	109.300	120.230	129.410	165.444
Avicultura	2.050.908	2.152.947	2.247.968	2.392.259	2.506.030	2.556.142
Pollo	1.359.153	1.424.392	1.478.927	1.563.606	1.629.647	1.693.178
Huevo	691.755	728.555	769.041	828.653	876.383	862.964
Porcicultura	263.152	305.105	356.611	371.347	410.270	367.408*
Carne	263.152	305.105	356.611	371.347	410.270	367.408*
Bovino	1.696.241	1.701.040	1.609.874	757.788	772.501	311.729**
Carne	837.384	854.314	796.545	757.788	772.501	311.729**
Leche* **	858.856	846.726	813.329			
Producción Pecuaria (tn)	4.113.390	4.265.058	4.326.569	3.646.431	3.823.608	3.406.305

(*) Datos a noviembre de 2019

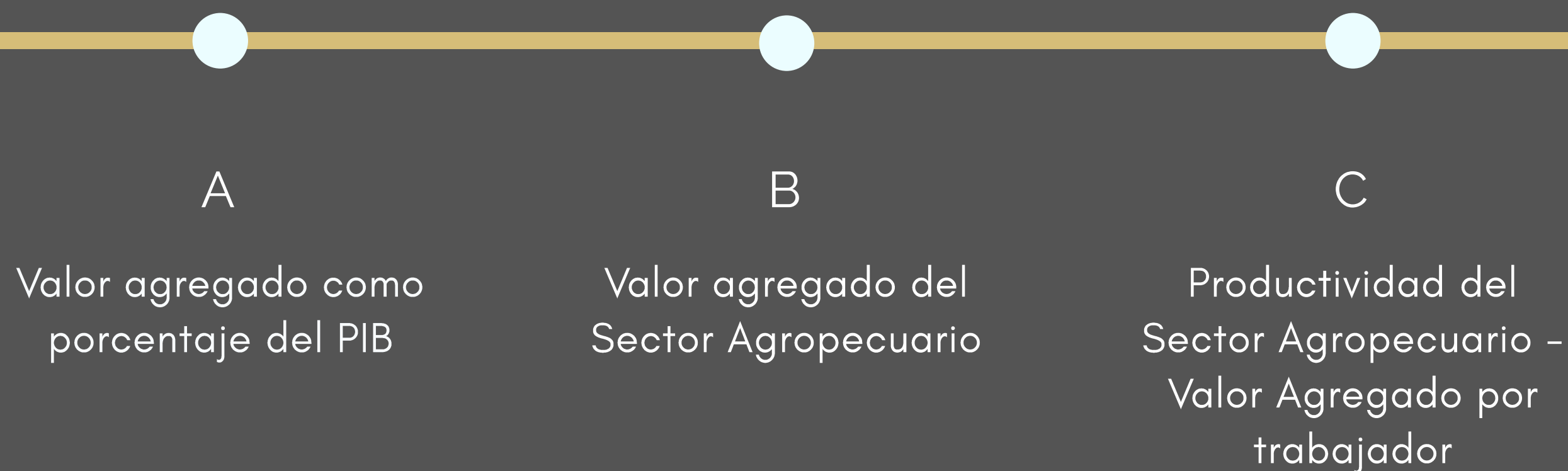
(**) Datos a mayo de 2019

(***) No se cuenta con información después de 2016

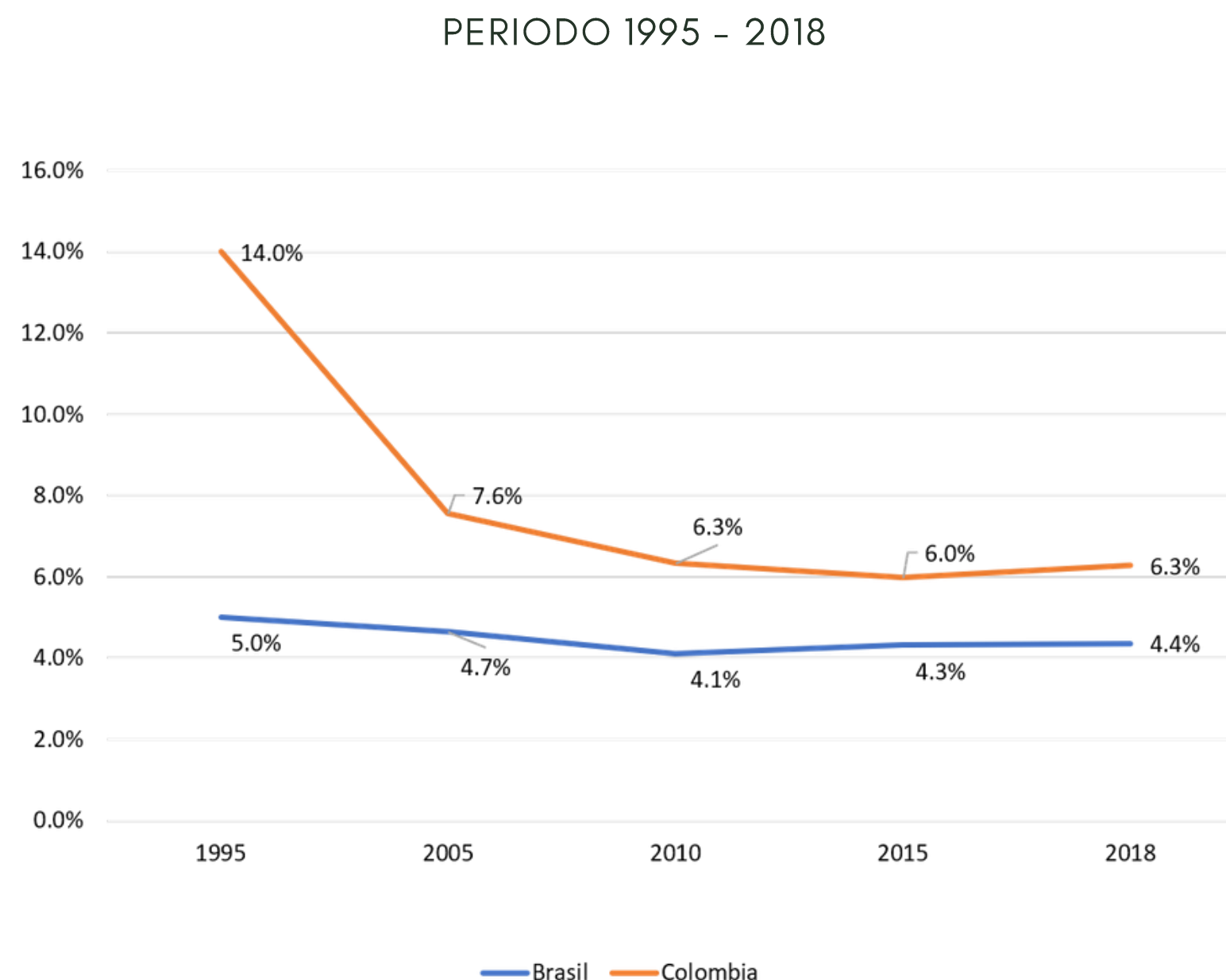
Fuente: Elaboración propia con datos del SIOC de Minagricultura. <https://sioc.minagricultura.gov.co>

La producción pecuaria está concentrada en dos subsectores: Avicultura y ganado Bovino. En el 2016 representaron el 89.2 % del total de toneladas producidas. Al comparar la variación en la producción en el periodo 2014-2016, el subsector de mayor crecimiento es la porcicultura con un 32.7%. Sin embargo, su participación en el total no es significativa 8.2% Se destaca que las actividades no tradicionales como Apicultura, ganado ovino y bufalino apenas representan el 0,2% de la producción total.

2.2. Indicadores del Sector en Colombia en Comparación con el Sector en Brasil



A. Valor Agrícola - Valor Agregado como Porcentaje del PIB



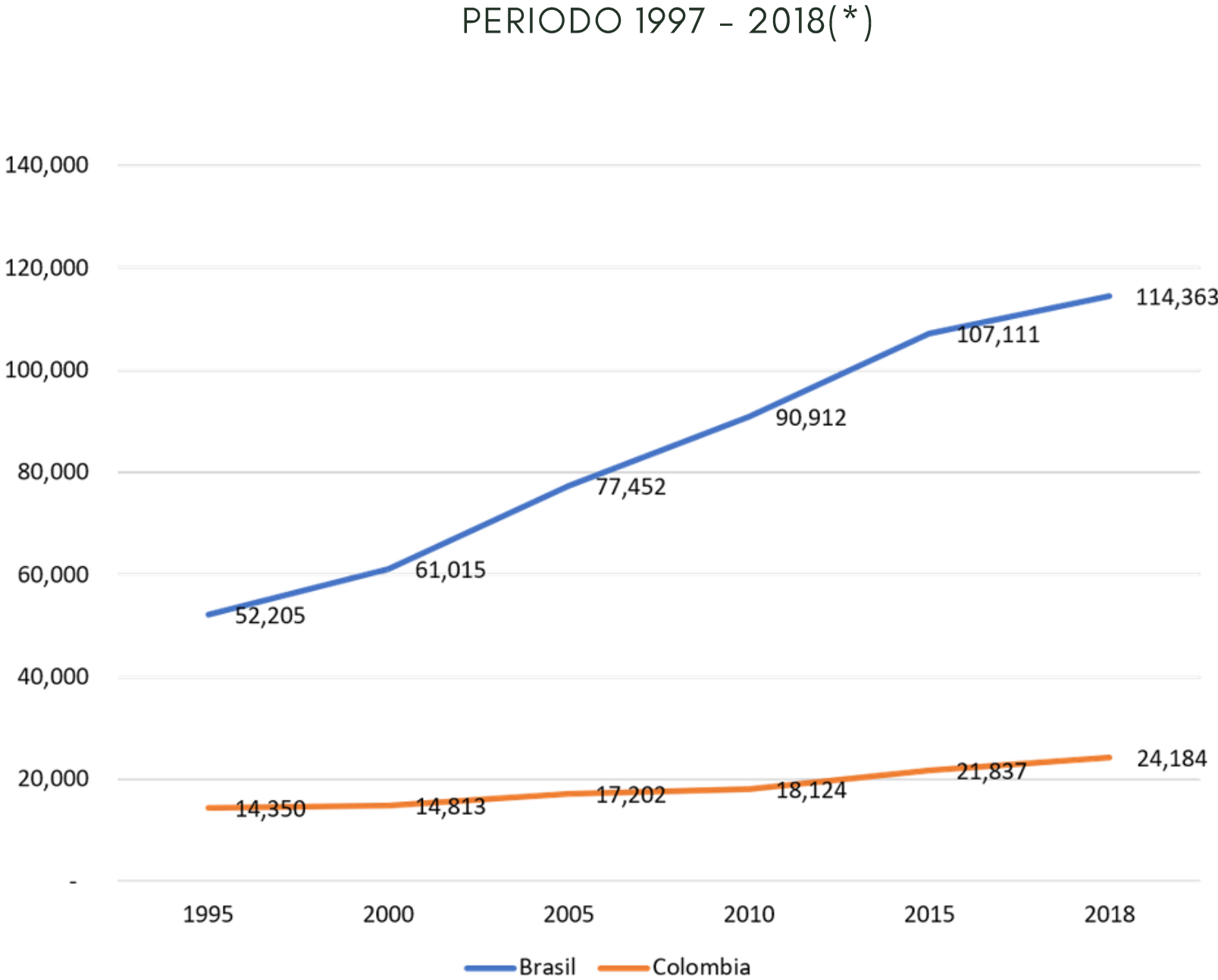
Fuente: Banco Mundial

El valor agregado por el sector agrícola colombiano ha sido mayor que el brasileño para el periodo considerado.

Sin embargo, el sector agrícola nacional ha visto disminuida su participación en el PIB total, perdiendo 7.7. puntos porcentuales.

En contraste, en Brasil presentó una leve disminución pasando de 5% a 4.4% en 2018.

B. Sector Agropecuario - Valor Agregado



Fuente: Banco Mundial

El valor agregado por el Sector agropecuario brasileño es significativamente mayor que el colombiano: US\$ 114.363 millones versus US\$ 24.134 millones, en el 2018.

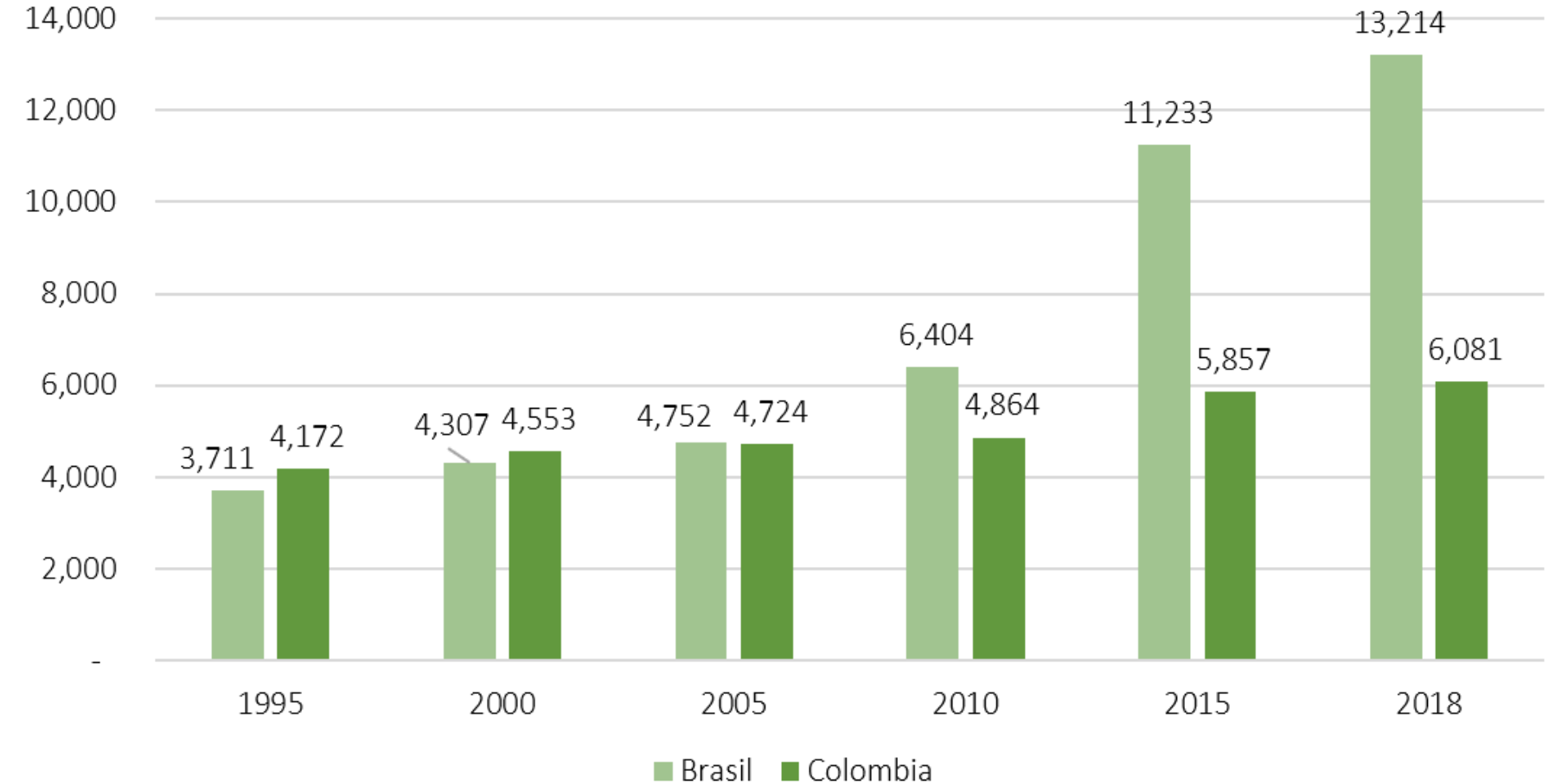
Adicionalmente, en el periodo 1995-2018 el valor agregado brasileño creció un 119%, mientras que en Colombia el 69%.

Este punto está relacionado con la productivas de los sectores agropecuarios de los dos países (Ver el siguiente indicador)

(*) US \$ Millones a precios constantes de 2010

C. Productividad del Sector Agropecuario - Valor Agregado por Trabajador

PERIODO 1995 - 2018(*)



Fuente: Banco Mundial

La productividad del sector agropecuario de los dos países se puede medir por el indicador de valor agregado por trabajador, medido en dólares.

En el periodo 1995-2005 la productividad de los dos países se mantuvo en niveles similares, inclusive la colombiana fue levemente superior en la mayor parte del periodo.

A partir de 2005 la situación cambia drásticamente, y la productividad del sector en Brasil crece a un ritmo muy superior al colombiano.

En efecto, entre 2005 y 2015 la tasa de crecimiento del sector en Brasil fue del 178.1%, mientras que Colombia alcanzó el 28.7%.

(*) US \$ Millones a precios constantes de 2010

2.3. Indicador de Transformación Digital del Sector

Índice de adopción de tecnologías digitales maduras por sector industrial

Índice de Adopción de Tecnologías Digitales Maduras por Sector Industrial

2018

ÍTEM	Infraestructura	Insumos	Procesamiento	Distribución	total
Agricultura, Ganadería, Cazay Silvicultura	66	39	52	25	46
Explotación de Minas y Canteras	66	39	60	28	48
Industrias manufactureras	64	42	54	37	49
Construcción	70	54	65	37	57
Comercio	67	47	64	42	55
Transporte, almacenamiento	66	45	64	35	52
Información y comunicaciones	72	58	75	45	63
Alojamiento y restaurantes	62	33	48	38	45
Actividades Financieras	72	49	77	39	59
Educación	72	54	75	42	61
Salud	73	48	76	41	60
total	67	46	63	39	54

Fuente: MinTIC - CCE

De acuerdo con un reciente estudio de MinTIC y la CCE el sector agropecuario está rezagado en materia de transformación digital frente a la mayoría de los sectores económicos.

En la tabla se aprecia se cómo, en la mayoría de las categorías que componen el índice de adopción de tecnologías digitales, el sector presenta puntajes menores que el resto de los sectores.

Con respecto al total del índice -54- las empresas agropecuarias -46- están un 17% por debajo.

Esta situación se agudiza en las micro y pequeñas empresas, las cuales presentan un muy bajo porcentaje de utilización de las tecnologías digitales.

3. POLÍTICAS Y NORMATIVIDAD

Lineamientos Generales

LEY 1955 - 2019

PLAN NACIONAL
DE DESARROLLO
2018 - 2021

Propósito: Traza los objetivos del Gobierno Nacional, así como plan de inversiones, prioridades y estrategias facilitando la posterior evaluación de gestión

Objetivos frente al Sector Agro

- Desarrollar modelos productivos agropecuarios con oferta tecnológica y mejores técnicas
- Mejorar las condiciones sanitarias de los productos agropecuarios para impulsar el aprovechamiento de los Tratados de Libre Comercio mediante el diseño de un plan integral de admisibilidad sanitaria
- Promover el desarrollo agropecuario acorde a las características regionales

CONPES 3975

TRANSFORMACIÓN
DIGITAL E
INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

Propósito: Hoja de ruta de las políticas del Gobierno Nacional, en materia económica y social del país

Objetivos

- Uso estratégico de tecnologías digitales en el sector público y privado
- Impulso de productividad y bienestar de los ciudadanos
- Impulsar la transformación digital sectorial

LEY 1978 - 2019

MODERNIZACIÓN
DE LAS TIC

Propósito: Reforma integral al sector de Tecnologías de Información y comunicaciones

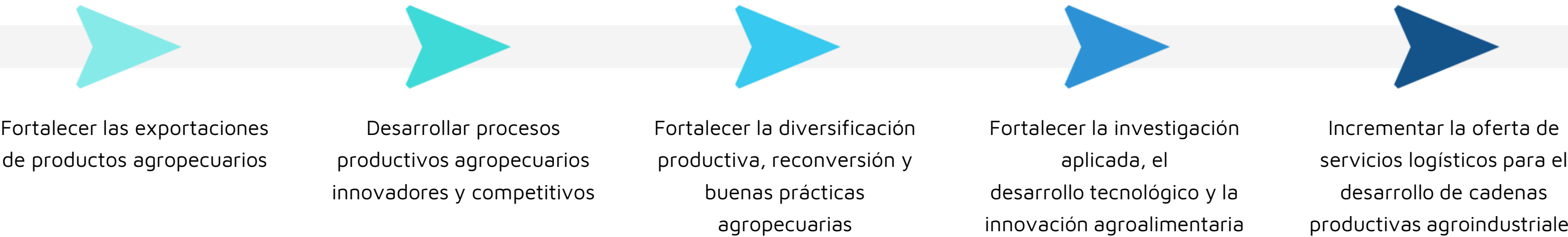
Objetivos

- Fortalecer el entorno TIC para el desarrollo digital
- Asegurar la conectividad del país

Lineamientos Generales

Ejes Estructurales de Objetivos en AgroTech

Las políticas y normatividad del Gobierno Nacional se enfocan a satisfacer los siguientes obetivos puntuales del sector Agro:



La ruta crítica del Gobierno Nacional se centra, principalmente, en:

PLAN ESTRATÉGICO SECTORIAL 2019 - 2022	Recoge los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo para el sector, a aprtir de 2 objetivos estratégicos: <ul style="list-style-type: none">• Fortalecer la capacidad estratégic, tecnológica y operativa de las entidades del sector para optimizar su cadena de valor.• Impulsar la transformación digital del sector agropecuario y rural
SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION AGROPECUARIA	integra los procesos de formación y desarrollar 4 pilares en el sector: a) Investigación y Desarrollo Tecnológico; b) Formación y Capacitación para la Innovación Agropecuaria, y c) Extensión Agropecuaria (asistencia técnica).

Normatividad Específica

para AgroTech

A la fecha no existe una regulación específica, pero se proyecta emitir directrices basadas en parámetros tecnológicos a partir de 2021

CONPES AGROTECH

En 2021 el Departamento Nacional de Planeación (DNP) emitirá las bases de política económica y social sobre los cuales desarrollar aspectos puntuales de AGROTECH (lista preliminar):

- Uso de información agraria para desarrollo de proyectos de Inteligencia Artificial aplicada al sector
- Impulso técnico y tecnológico de pequeños y medianos productores
- Producción de datos sectoriales



Es importante destacar que actualmente se ejecuta la Estrategia de Gestión de Información del Sector, cuyo objetivo es unificar más de 30 sistemas de información (bajo control del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y de sus entidades), y crear así el Sistema Nacional de Información Rural y Agropecuaria (SNUIRA)

SNUIRA

- El levantamiento, procesamiento, almacenamiento y consolidación de datos del sector es liderado por AGROSAVIA (entidad pública)
- Será el insumo para la toma de decisiones de políticas del Sector Agro, y para la inclusión de tecnologías emergentes como Inteligencia Artificial, Big Data, entre otras.





4. INICIATIVAS EN COLOMBIA

- 4.1. Importancia de la Entrada de Colombia en la OCDE
- 4.2. Proyectos Específicos desarrollados por Actores Públicos
- 4.3. Proyectos Destacados desarrollados por Actores Privados

4.1. Importancia de la Entrada de Colombia en la OCDE

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) formula recomendaciones no vinculantes a países en proceso de ingreso al organismo. Colombia ingresó formalmente en abril de 2020, y, en materia de tecnología, el país fue evaluado por el Comité de Transformación Digital, el cual emitió recomendaciones generales y enfocadas a mejorar y/o asegurar las condiciones de cobertura de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)⁽¹⁸⁾.

A pesar de que la OCDE no emite lineamientos específicos ni exigencias sobre adopción o impulso de ningún tipo de tecnología disruptiva o emergente, con base en las recomendaciones formuladas por el Organismo sobre I+D, Colombia ha generado las siguientes políticas públicas entre 2019 y 2020, y por tanto, un impulso en el desarrollo tecnológico privado y público:



CONPES 3975: Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial (IA)
Sienta las bases para el desarrollo y lineas de acción de IA en el país.

⁽¹⁸⁾ Para conocer más sobre las recomendaciones formuladas por la OECD a Colombia, recomendamos los siguientes documentos:

- (2019). "Going Digital in Colombia".
- (2019) "Colombia es un ejemplo de éxito en América Latina pero debe introducir nuevas reformas para alcanzar un crecimiento más firme e inclusivo". Obtenido el 30 de junio de 2020 del sitio web de la OCDE: <http://www.oecd.org/newsroom/colombia-es-un-ejemplo-de-exito-en-america-latina-pero-debe-introducir-nuevas-reformas-para-alcanzar-un-crecimiento-mas-firme-e-inclusivo.htm>
- (2019). "Recommendation of the Council on Artificial Intelligence". Obtenido el 30 de junio de 2020 del sitio web de la OCDE: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- (2019) "Economic Surveys. Colombia Executive Summary". Obtenido el 30 de junio de 2020 del sitio web de la OCDE: <http://www.oecd.org/economy/colombia-economic-snapshot/>

4.2. Proyectos Específicos desarrollados por Actores Públicos

Inteligencia Artificial (IA) en el proceso de análisis de suelos

Corporación Agrosavia y MinTIC

Las dos entidades se unieron para implementar un proyecto que permite utilizar la inteligencia artificial en el proceso de análisis de suelos, con lo que más de 3.000 agricultores del país tendrán acceso a recomendaciones más precisas previo al inicio de la temporada de siembra.



El proyecto incluye la adquisición de un sistema para la gestión de información en laboratorio; el uso de IA para la realización de planes de fertilización, y el desarrollo de un portal de vista al agricultor para acceder a los resultados y recomendaciones de fertilización.



La implementación y uso de IA para la realización de planes de fertilización, consiste en un sistema para la gestión de información predictiva, desarrollada para el proyecto por Green Services con tecnología de IA de IBM Watson, para analizar grandes cantidades de datos y generar recomendaciones. El modelo de IA se entrenó con aproximadamente 10 mil recomendaciones de fertilización, hechas por los agrónomos de Agrosavia

4.3. Proyectos Específicos desarrollados por Actores Privados

● Experiencia con Tecnología Aplicada en Arroz

La aplicación de nuevas tecnologías ha sido liderada por el principal gremio del sector -FEDEARROZ-.

La línea fundamental de investigación de los proyectos de FEDEARROZ es el mejoramiento genético de las variedades existentes. De acuerdo con FEDEARROZ⁽¹⁹⁾ sus investigadores *“evalúan unos 9.000 materiales y realizan unos 200 ensayos de manejo agronómico en las áreas de suelos, aguas, plagas y enfermedades, fisiología del arroz y manejo de malezas, para establecer el mejor manejo para cada variedad en las condiciones ambientales de cada región arrocería del país”*.

Adicionalmente, se han realizado diversas investigaciones, algunas en coordinación con las principales universidades del país, para desarrollar y adaptar tecnologías que contribuyan a mejorar la eficiencia de los cultivos. Por ejemplo, se han realizado proyectos que buscan conocer a profundidad el comportamiento de diversos genotipos de arroz en diferentes épocas de siembra, lo que a su vez genera información útil para desarrollar modelos de predicción climática mediante software especializado.

De otra parte, se han efectuado programas ampliar la base genética en la búsqueda de características específicas que responden a las necesidades del cultivo, desarrollo de híbridos y de nuevos cultivares de arroz.

⁽¹⁹⁾ Para más información, ver <http://www.fedearroz.com.co/new/investFNA.php>

● Experiencia con Tecnología Aplicada en Caña de Azúcar

Colombia figura como líder en el indicador de productividad mundial de azúcar[20] gracias a los programas de innovación, investigación y desarrollo que ha liderado CENICAÑA, el centro de investigaciones del sector de la caña de azúcar, creado por cultivadores en 1977.

Ha centrado sus esfuerzos en proyectos para el desarrollo de nuevas variedades, mejorar de la productividad y optimizar el manejo de agua, entre otros aspectos.

El programa de nuevas variedades busca desarrollar el potencial genético en ambientes específicos para aumentar la productividad y rentabilidad de las plantaciones comerciales de caña de azúcar. Bajo este contexto, sus investigaciones se apoyan en la biotecnología, entomología y fitopatología.

Hacia el futuro CENICAÑA ha determinado como líneas estratégicas de investigación las siguientes[21]:

Fisiología vegetal, de la maduración y del agua

Percepción remota

Salud del suelo, Microorganismos, Materia orgánica, Fertilidad de suelos

Modelo de producción de caña

Manejo de aguas

- Mejoramiento genético

Fitopatología

Ingeniería mecánica

Transferencia de tecnología

Marketing

Biotecnología

(20) Para más información, ver <https://www.asocana.org/documentos/2972020-1D778F48-0FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,FF00FF,2D2D2D,A3C4B5.pdf>

(21) Para más información, ver <http://www.cenired.org.co/index.php/centros-de-investigacion/cenicana>

● Experiencia con Agricultura de Precisión - CENICAÑA

En el tema de agricultura de precisión las áreas de trabajo de CENICAÑA son las siguientes:

● **Tecnologías de corrección de señal GNSS RTK**

La implementación de una red RTK para el sector agroindustrial de la caña de azúcar de Colombia es una prioridad para el sector. El diseño de la red RTK está conformado por 17 sitios y se tiene previsto instalar 7 estaciones permanentes GNSS, y 15 estaciones de radiofrecuencia a lo largo de las plantaciones ubicadas en el occidente del país, precisamente en el valle del río Cauca (Departamento del Valle del Cauca).

● **Surcado de precisión con sistema auto guía**

Con esta técnica se busca optimizar la preparación de suelos -labor de surcado- para la siembra. A partir del sistema satelital de navegación global y con el uso del sistema de auto guía se manejan de forma precisa los tractores en campo, garantizando el paralelismo, número y longitud de surcos, configurándose así la labor de surcado de precisión.

● **Cosecha de caña de azúcar guiada con piloto automático**

En el video siguiente se aprecia el uso de esta tecnología en la caña de azúcar: <https://www.cenicana.org/cosecha-de-cana-de-azucar-guiada-con-piloto-atomatico/>

● Experiencia con Agricultura de Precisión - CENIPALMA



CENIPALMA está utilizando las herramientas de la agricultura de precisión (teledetección y uso de drones) en una investigación sobre el comportamiento de la palma bajo condiciones de estrés hídrico.

Se busca identificar los cultivares que tienen alguna tolerancia al estrés hídrico y cuáles son los que pueden producir con menos agua, prácticas de manejo y de optimización hídrica por sistemas de riego.



5. OPORTUNIDADES DE NEGOCIO

- 5.1. Identificación de Oportunidades de Negocio
- 5.2. Mapa de Oportunidades de Negocio
- 5.3. Necesidades de Tecnología en aves, porcinos y pecuaria






5.1. Identificación de Oportunidades de Negocios

Las oportunidades de negocio en las cuales las startup brasileñas tendrían la posibilidad de competir en el mercado colombiano se establecieron a partir del análisis de variables tales como: tendencia hacia la innovación por parte de las políticas del Gobierno Nacional y de las normativas pertinentes, necesidades de mercado insatisfechas, posibilidades de mejora o de innovación, niveles de saturación, entre otras.


Adicionalmente, se realizaron entrevistas a profundidad a personas encargadas de temas estratégicos de TICs, innovación y desarrollo de temas Agro en el sector público y privado, como se detalla en este gráfico:



5.2. Mapa de Oportunidades de Negocios

	 PÓR QUÉ	 NICHOS DE MERCADO	 REGULACIÓN	 BARRERAS
AGRICULTURA DE PRECISIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Tendencia AgroTech a nivel mundial• Desarrollo incipiente en Colombia• Baja especialización de la oferta nacional• Necesidad de disponer de alternativas telemáticas que conjuren las restricciones de infraestructura y conectividad con internet.• La oferta de servicios de Tecnología está desagregada, lo que eleva costos. Una oferta integrada resulta necesario y atractivo para el mercado objetivo en Colombia	<ul style="list-style-type: none">• Recolección, procesamiento y consolidación de datos sobre aspectos básicos de cultivos estacionales y no estacionales (eficiencia hídrica y factores agroclimáticos, entre otros)• Generación de analítica de variables específicas (suelos, irrigación drenaje, etc) a las necesidades de empresas agrícolas que permita identificar y optimizar de decisiones y recursos.• Articulación de datos de calidad entre agremiaciones y agro empresarios para consolidad conocimiento roductivo/operativo• Uso de sensores aéreos (drones, entreo otros) y de suelo para análisis de datos y sistemas de detección (climática, de plagas y patógenos)		<ul style="list-style-type: none">• Alto costo en actividades de recolección, procesamiento y consolidación de datos• Alto costo en la disposición de sensores y dispositivos puntuales requeridos• Baja conectividad en áreas de vocación agropecuaria, debido a poca o nula infraestructura de internet y comunicaciones.• Baja digitalización en pequeños y medianos empresarios• Sector con altísimo nivel de tradición: lenta apertura al cambio

5.2. Mapa de Oportunidades de Negocios

	<div></div> <div>PÓR QUÉ</div>	<div></div> <div>NICHOS DE MERCADO</div>	<div></div> <div>REGULACIÓN</div>	<div></div> <div>BARRERAS</div>
<div>GESTIÓN DE PÉRDIDA DE ALIMENTOS</div>	<ul style="list-style-type: none">• Tendencia AgroTech a nivel mundial• Desarrollo incipiente en Colombia• Baja especialización de la oferta nacional• Necesidad del sector para reducir costos• Necesario para elevar la eficiencia alimentaria en Colombia	<ul style="list-style-type: none">• Levantamiento, procesamiento y consolidación de datos para crear analíticas de las cadenas de suministro de alimentos con el fin de optimizarlas• Analítica e IA sobre optimización de productividad de alimentos• Optimización de desechos agrícolas y de alimentos desechados	<div>×</div>	<ul style="list-style-type: none">• Alto costo en actividades de recolección, procesamiento y consolidación de datos• Alto costo en la disposición de sensores y dispositivos puntuales requeridos• Baja conectividad en áreas de vocación agropecuaria, debido a poca o nula infraestructura de internet y comunicaciones.• Baja digitalización en pequeños y medianos empresarios
<div>ANIMAL DATA</div>	<ul style="list-style-type: none">• Tendencia AgroTech a nivel mundial• Desarrollo incipiente en Colombia• Baja especialización de la oferta nacional• Alta necesidad de alternativas telemáticas	<ul style="list-style-type: none">• Localización y monitoreo de animales (con o sin blockchain)• Recolección, procesamiento y consolidación de datos sobre comportamiento y morbilidad	<div>×</div>	<ul style="list-style-type: none">• Alto costo en la disposición de sensores y dispositivos puntuales requeridos• Baja conectividad en áreas de vocación agropecuaria, debido a poca o nula infraestructura de internet y comunicaciones.• Baja digitalización en pequeños y medianos empresarios

5.3. Necesidades de Tecnología

● Avicultura

Panorama Actual

En Colombia más del 35% de las granjas avícolas utilizan internet como herramienta en sus diferentes procesos productivos[22], aunque no todas involucran tecnologías disruptivas. Las grandes empresas utilizan las siguientes herramientas de avicultura de precisión:

- a. sistemas de ambiente controlado: para adecuar la temperatura para las aves en cada momento
- b. sistemas de alimentación y bebederos que minimizan los desperdicios.

La mayoría de las medianas y pequeñas empresas no utilizan tecnología de punta, en gran medida por las altas inversiones requeridas. Sin embargo, el uso de las tecnologías de punta está rezagado con relación a Brasil o Estados Unidos.

Necesidades

Para lograr una producción avícola de precisión las granjas colombianas requieren implementar plataformas tecnológicas que incluyan aplicaciones móviles, inteligencia artificial y sensores; como se explica a continuación:

(X22 Para más información, ver <https://avicultura.com/una-de-cada-tres-granjas-avicolas-colombianas-esta-conectada-a-internet>)

- **Sensores que posibiliten la recolección de datos.** Sobre condiciones ambientales (temperatura, humedad del aire, calidad del aire, flujo, etc.), datos de animales (tiempo y cantidad de alimentos, temperatura, sonidos, diseño, estado físico, etc.) y parámetros relacionados con el medio ambiente (emisión de gases, polvo, CO2, etc.)
- **Sistemas de control avícola.** Que permitan recopilar información con respecto al estado de las aves en sus diferentes fases de desarrollo, características de manejo, genética, sanidad y nutrición.
- **Inteligencia artificial (IA) para procesar la información obtenida de los sensores y posibilitar la toma de decisiones.** Por ejemplo, para automatizar los procedimientos de la granja, por ejemplo, sacrificio y desposte.
- **Big Data para retomar la información estructurada y no estructurada.** A partir de los dispositivos de la explotación avícola, analizarla y generar conocimiento para la toma de decisiones.

● Ganado Bovino

Panorama Actual

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural⁽²³⁾ la cadena cárnica bovina requiere implementar tecnologías avanzadas para mejorar la productividad y la posibilidad de abrir mercados externos; esto en razón a los siguientes factores:

(23) Para más información, ver <https://sioc.minagricultura.gov.co/Bovina/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

- Niveles de productividad por debajo del potencial que permitirían las condiciones agroclimáticas y la tecnología disponible.
- Heterogeneidad en el material genético.
- Variación en el peso, edad y la condición corporal de los animales en planta de beneficio.
- Las condiciones zoosanitarias y de trazabilidad, aún restringen el acceso a los mercados internacionales.

Con este marco, es evidente que el sector ganadero del país está muy lejos del nivel Brasil o Argentina en materia de productividad y respecto al uso de tecnologías disruptivas.

Necesidades

- **Plataformas para la recopilación de datos.** En temas como la administración de lotes de pastoreo, la nutrición del ganado o el sistema de engorde. El uso de la información permite potenciar la producción de los procesos productivos ganaderos.
- **Uso de dispositivos que permitan aumentar la tasa de natalidad en las fincas.** Disminuyendo los márgenes de error en el proceso de inseminación mediante el control de variables como la temperatura del animal de la pajilla, disposición de la vaca, el error humano al depositar el semen, entre otros.
- **Sistemas de identificación animal individual.** Para monitorear las reses, desde su nacimiento, en aspectos tales como la evolución de sus medidas, aplicación de vacunas, estado de salud, alimentación y sacrificio.
- **Inteligencia artificial (IA) para procesar la información obtenida de los sensores y dispositivos-** Con el fin de optimizar las decisiones en todas las etapas del proceso productivo.

● Porcicultura

Panorama Actual

En los últimos años esta industria ha logrado duplicar su producción gracias a destacados avances en la aplicación de tecnología de punta, particularmente en temas relacionados con genética, nutrición, manejo y sanidad. Sin embargo, para lograr insertarse de manera permanente en el mercado porcino mundial, requiere la adopción de tecnologías específicas para atender nuevas necesidades, como las planteadas a continuación.

Necesidades

- **Tecnologías que minimicen la utilización de antibióticos en forma continua.** Se precisa la reducción de los problemas sanitarios en los animales, permitiendo cumplir con los programas de producción.
- **Tecnologías que posibiliten el control de las enfermedades endémicas.** Concretamente, los problemas respiratorios, entéricos y reproductivos que siguen afectando la productividad y ocasionando costos que afectan la rentabilidad de las empresas.
- **Modelaje estocástico animal.** Esta tecnología posibilita analizar los cambios en la producción haciendo más eficiente el proceso), permitiendo tomar decisiones más informadas y, por ende, más acertadas mediante escenarios modelados.
- **Tecnologías que permitan implementar mejoras de bioseguridad y sostenibilidad ambiental en las plantas de beneficio.** Mejorar este aspecto ambiental resulta clave para que Colombia pueda acceder a mercados como el europeo y el asiático.
- **Alimentación de precisión que permitan el empleo de técnicas de evaluación.** Para evaluar la calidad de las materias primas, formulación de dietas, evaluación en tiempo real de las respuestas de desempeño de los animales y uso de aditivos mejoradores de desempeño.

Bibliografía


- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia -ANDI-. (2017). "Encuesta de Transformación Digital".
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). "AgroTech: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe". Obtenido el 9 de febrero de 2020 del sitio web: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/AgroTech-Innovaciones-que-no-sab%C3%ADas-que-eran-de-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Betancur, Claudia Marcela, y otros. (2018). "Estudio Sobre la Bioeconomía como Fuente de Nuevas Industrias Basadas en el Capital Natural de Colombia N.º 1240667, FASE I". Obtenido el 10 de marzo de 2020 del sitio web <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/informe%20I-INFORME%20BIOECONOMIA%20FASE%20I%20FINAL%2024012018.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, Departamento Nacional De Planeación -DNP-. (2019). "CONPES 3975. Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial". Obtenido el 5 de febrero de 2020 del sitio web https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-107147_recurso_1.pdf
- Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, Departamento Nacional De Planeación -DNP-. (2020). "CONPES 3982. Política Nacional Logística". Obtenido el 17 de agosto de 2020 del sitio web <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3982.pdf>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (2016) PECTIA: Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector Agropecuario colombiano (2017-2027). Obtenido el 10 de agosto de 2020 del sitio web <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12759>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2019). "Estadísticas Vitales - EEVV. Cifras Definitivas Año 2018 (Con corte final al 31 de octubre de 2019)". Obtenido el 30 de marzo de 2020 del sitio web <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/cifras-definitivas-2018.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). "Plan marco de implementación del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera. Consultado el 27 de octubre de 2020 en el sitio web [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3932_Anexo%20B_Plan%20Marco%20de%20Implementaci%C3%B3n%20\(PMI\).pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3932_Anexo%20B_Plan%20Marco%20de%20Implementaci%C3%B3n%20(PMI).pdf)
- Federación Nacional de Ganaderos. (2018). "Ganadería Colombiana, hoja de ruta 208-2022. Consultado el 18 de septiembre en el sitio web http://static.fedegan.org.co.s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf

- IMD World Competitiveness Center. (2019). "The IMD World Digital Competitiveness Ranking". Obtenido el 10 de marzo de 2020 del sitio web <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/worlddigital-competitiveness-rankings-2019/>
- James Lowenberg-DeBoer, Bruce Erickson. "Setting the Record Straight on Precision Agriculture Adoption". Consultado el 22 de agosto en el sitio web <https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/articles/111/4/1552>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). "Cifras cadena palma". Consultado el 9 de agosto de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Palma/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). "Cifras cadena banano". Consultado el 21 de septiembre de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). "Cifras cadena avícola". Consultado el 21 de septiembre de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Avicola/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). "Cifras cadena cárnica porcina". Consultado el 19 de septiembre de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Porcina/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). "Cifras cadena del café". Consultado el 29 de agosto de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cafe/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). "Cifras cadena de flores". Consultado el 9 de agosto de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). "Cifras cadena cárnica bovina". Consultado el 22 de agosto de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Bovina/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). "Un Campo para la Equidad. Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018-2022". Obtenido el 27 de agosto de 2020 del sitio web https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). "Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018 - 2022. Consultado el 27 de agosto de 2020 en el sitio web https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2010). "Cifras cadena aguacate". Consultado el 26 de septiembre de 2020 en el sitio web <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones- MinTIC-. (2018). "Estudio de Caracterización de las Mipyme Colombianas y conocimiento de su relación con las TIC"
- Observatorio CAF de Economía Digital. (2017). "Hacia la Transformación Digital de América Latina y El Caribe: El Observatorio CAF del Ecosistema Digital". Obtenido el 10 de marzo de 2020 del sitio web <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1059/Observatorio%20CAF%20del%20ecosistema%20digital.pdf?sequence=7&isAllowed=y>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. (2019). "Going Digital in Colombia".
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. (2019) "Colombia es un ejemplo de éxito en América Latina pero debe introducir nuevas reformas para alcanzar un crecimiento más firme e inclusivo". Obtenido el 30 de junio de 2020 del sitio web de la OCDE: <http://www.oecd.org/newsroom/colombia-es-un-ejemplo-de-exito-en-america-latina-pero-debe-introducir-nuevas-reformas-para-alcanzar-un-crecimiento-mas-firme-e-inclusivo.htm>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. (2019). "Recommendation of the Council on Artificial Intelligence". Obtenido el 30 de junio de 2020 del sitio web <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. (2019) "Economic Surveys. Colombia Executive Summary". Obtenido el 30 de junio de 2020 del sitio web <http://www.oecd.org/economy/colombia-economic-snapshot/>
- Pachón Aida Yamile, Suarez José Alejandro. (2018). Influencia de las Tecnologías de la Información (TI) en el Sector Avícola Colombiano. Consultado el 26 de septiembre de 2020 en el sitio web https://www.academia.edu/40840319/Influencia_de_las_Tecnolog%C3%ADas_de_la_Informaci%C3%B3n_TI_en_el_Sector_Av%C3%ADcola_Colombiano



ANEXO

- 
- A. Mapa de corredores Logísticos de Importancia Estratégica
 - B. Principales Empresas que Ofrecen Servicios de AgroTech en Colombia



B. PRINCIPALES EMPRESAS QUE OFRECEN SERVICIOS DE AGROTECH EN COLOMBIA

Empresa	Link
CORTEVA	https://www.corteva.co/
SIOMA	https://www.siomapp.com/
DELAVAL	https://www.delaval.com/es-co/
SÁENZ FETY	https://saenzfety.com/
PROPLANTAS	https://www.proplantas.com/
GRUPO BIOS	https://www.grupobios.co/
SGS	https://www.sgs.co/es-es/agriculture-food/seed-and-crop/soil-leaf-and-water-services/precision-farming
AGRUM	https://agrum.co/
ANKA	https://anka.com.co/agricultura-2/
GRUPO ACRE	https://grupoacre.co/catalogo-sector/agricultura-de-precision/
Solinftec	https://solinftec.com/



apc
Consulting

www.apc.com.co

contacto@apc.com.co