



Reporte Metodológico

Informe Cuentas Departamentales 2015-2020

Fecha:
15 - 12 - 2022

Contenido

1. Introducción.....	10
2. Sector Primario	19
2.1 Introducción	19
2.2 Sector Floricultor.....	19
2.2.1 Descripción Sector.....	19
2.2.2 Datos y metodología	20
2.2.3 Resultados y conclusiones	23
2.2.4 Recomendaciones	26
2.2.5 Bibliografía.....	27
2.3 Sector Silvicultura	28
2.3.1 Descripción Sector.....	28
2.3.2 Datos y metodología	28
2.3.3 Resultados y conclusiones	31
2.3.4 Recomendaciones	33
2.3.5 Bibliografía.....	33
2.4 Sector Pecuario	34
2.4.1 Descripción sector	34
2.4.2 Datos y Metodología.....	35
2.4.3 Subsector Avícola.....	39
2.4.4 Subsector Bovino.....	41
2.4.5 Subsector Porcino.....	43
2.4.6 Resultados y conclusiones	46
2.4.7 Recomendaciones	49
2.4.8 Referencias.....	50
2.5 Sector Acuicultor.....	51
2.5.1 Descripción sector	51
2.5.2 Datos y metodología	51
2.5.3 Resultados y Recomendaciones.....	55
2.6 Sector de Cultivos Agrícolas	56
2.6.1 Descripción Sector.....	56
2.6.2 Datos y metodología	56
2.6.3 Resultados y conclusiones	60
2.6.4 Recomendaciones	62

2.6.5	Bibliografía	63
2.7	Sector Minero.....	63
2.7.1	Descripción del Sector	63
2.7.2	Datos y Metodología	64
2.7.3	Resultados y conclusiones	66
2.7.4	Recomendaciones	69
2.7.5	Referencias.....	70
2.8	Sector Petróleo y gas.....	70
2.8.1	Descripción sector	70
2.8.2	Datos y metodología	70
2.8.3	Resultados y conclusiones	72
2.8.4	Recomendaciones	73
2.9	Agregación sector primario	73
3.	Sector Secundario.....	73
3.1	Introducción	73
3.2	Sector Industrial	74
3.2.1	Descripción	74
3.2.2	Datos	74
3.2.3	Metodología	75
3.2.4	Resultados.....	75
3.2.5	Recomendaciones	76
3.3	Sector Construcción.....	76
3.3.1	Descripción Sector.....	76
3.3.2	Datos	77
3.3.3	Metodología	78
3.3.4	Resultados.....	79
3.3.5	Recomendaciones	79
4.	Sector Terciario.....	80
4.1	Introducción	80
4.2	Sector de Servicios Públicos.....	80
4.2.1	Descripción Sector.....	80
4.2.2	Datos	80
4.2.3	Metodología	81
4.2.4	Resultados y conclusiones	84

4.2.5	Recomendaciones	85
4.3	Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas- Transporte y Almacenamiento- Alojamiento y Servicios de comida...	86
4.3.1	Descripción del Sector	86
4.3.2	Datos y Metodología	86
4.3.3	Resultados y conclusiones	87
4.3.4	Recomendaciones	93
4.4	Sector Información y Comunicaciones.....	94
4.4.1	Datos y metodología	94
1.	Fuentes de información estadística	94
4.4.2	Metodología	95
4.4.3	Conclusiones	97
4.4.4	Referencias.....	97
4.5	Sector de Actividades Financieras y de Seguros	98
4.5.1	Descripción sectorial.....	98
4.5.2	Datos y metodología	98
4.5.3	Resultados y conclusiones	101
4.5.4	Recomendaciones	108
4.5.5	Referencias.....	109
4.6	Sector Actividades Inmobiliarias	109
4.6.1	Actividades inmobiliarias.....	109
4.6.2	Datos	109
4.6.3	Metodología	111
4.6.4	Resultados y conclusiones	114
4.6.5	Conclusiones	115
4.6.6	Referencias.....	115
4.7	Sector de Administración Pública, Salud y Educación	116
4.7.1	Administración Pública.....	116
4.7.2	Educación	117
4.7.3	Salud.....	117
4.7.4	Datos y metodología	118
4.7.5	Resultados y Recomendaciones.....	125
4.8	Sector de Actividades profesionales, científicas y técnicas y Actividades administrativas y de apoyo.....	126
4.8.1	Descripción	126

4.8.2	Datos y metodologías	127
4.9	Sector Actividades Artísticas.....	129
4.9.1	Descripción del sector.....	129
4.9.2	Datos y metodología	129
4.9.3	Resultados y conclusiones	133
4.9.4	Conclusión	135
4.9.5	Referencias.....	135
5.	Confiabilidad DANE	136

Tabla de Gráficas

Gráfica 1. Estructura Cuentas Nacionales Departamentales	11
Gráfica 2. Valor agregado por ramas, 2015-2020	13
Gráfica 3. Valor agregado por municipios, 2015-2020.....	14
Gráfica 4. Distribución del Valor Agregado entre los municipios, 2015-2020.....	15
Gráfica 5. Sector de la producción principal por municipios, 2015-2020	16
Gráfica 6. Valor agregado por sector económico y municipio, 2015-2020	17
Gráfica 7. Actividad económica principal por municipios, 2015-2020	18
Gráfica 8. Productos comerciales de la floricultura y clasificación de los follajes	20
Gráfica 9. Producción y exportación de flores en Colombia (2015 - 2020).....	21
Gráfica 10. Exportaciones del sector agrícola en Antioquia (2014 - 2021).....	21
Gráfica 11. Exportaciones de flores en Colombia (2014 - 2021)	22
Gráfica 12. Producción departamental sector floricultor 2015-2020 (tonelada).....	23
Gráfica 13. Producción municipal, sector floricultor año 2020 (tonelada).....	24
Gráfica 14. Producción sector floricultor por tipo de producto (2018-2020)	24
Gráfica 15. Evolución producción nominal sector floricultor (2018-2020).....	25
Gráfica 16. Producción nominal sector floricultor (2020)	26
Gráfica 17. Metros cúbicos de madera movilizada según registros ICA (2020).....	30
Gráfica 18. Producción nominal de la silvicultura y de la explotación forestal (2015-2020)	
Miles de millones de pesos	31
Gráfica 19. Producción municipal de la silvicultura en Antioquia (2020) Miles de millones	
de pesos	32
Gráfica 20. Producción anual del sector pecuario 2015-2020 (billones de pesos).....	46
Gráfica 21. Producción anual del sector pecuario por actividades, 2015-2020).....	47
Gráfica 22. Producción pecuaria de los principales municipios, 2015-2020).....	48
Gráfica 23. Comportamiento del sector (millones de pesos)	52
Gráfica 24. Participación anual por subregión	53
Gráfica 25. Participación anual por especie (millones de pesos).....	54
Gráfica 26. Proceso de actualización de precios de cultivos agrícolas	57
Gráfica 27. Producción de cultivos agrícolas en Antioquia (2007 – 2021).....	58

Gráfica 28. Principales cultivos de producción en Antioquia, toneladas (2020)	59
Gráfica 29. Principales municipios de producción en Antioquia, toneladas (2020)	60
Gráfica 30. Producción nominal de los cultivos agrícolas (2015-2020).....	61
Gráfica 31. Producción municipal de cultivos agrícolas en Antioquia (2020) Miles de millones	62
Gráfica 32. Producción anual del sector minero, 2015-2020. (billones de pesos).....	67
Gráfica 33. Producción anual del sector minero por actividades, excluyendo los metales preciosos, 2015-2020. (Miles de millones de pesos)	68
Gráfica 34. Producción minera de los principales municipios, 2015-2020. (Billones de pesos)	69
Gráfica 35. Evolución Concentración Valor Agregado Industrial en Antioquia.....	74
Gráfica 36. Evolución VA Construcción principales Municipios	79
Gráfica 37. Consumo de Energía del sector comercial en Antioquia, 2015-2020 medida en KWHs	87
Gráfica 38. Despacho de Volumen de Combustible para Antioquia	88
Gráfica 39. Municipios con mayor participación en el Consumo de Energía para el 2020).....	89
Gráfica 40. Municipios con mayor participación en el Volumen de Combustible para el 2020	90
Gráfica 41. Valor agregado del sector en Precios Corrientes y Precios Constantes	91
Gráfica 42. Producción del subsector de Comercio y Alojamiento en Precios Corrientes y Precios Constantes	92
Gráfica 43. Valor agregado del subsector de Transporte en Precios Corrientes y Precios	93
Gráfica 44. Comportamiento de la participación municipal sobre el valor agregado a precios corrientes del sector de información y comunicaciones	97
Gráfica 45. Afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) en Antioquia, por área, y participación de cada área dentro del total departamental, 2015-2020	102

Gráfica 46. Afiliados al Régimen Contributivo en Salud en Antioquia, por área, y participación de cada área dentro del total departamental, 2015-2020.....	103
Gráfica 48. Valor agregado anual de las actividades del sector de actividades financieras y seguros en Antioquia, 2015-2020 (Miles de millones de pesos)	105
Gráfica 49. Distribución de las actividades del sector financiero y de seguros en Medellín, resto del Valle de Aburrá, y resto del departamento, para el periodo 2015-2020	106
Gráfica 50. Producción de actividades financieras y de seguros de los principales municipios, excluyendo Medellín, en el periodo 2015-2020. (Miles de millones de pesos)	107
Gráfica 51. Valor agregado de actividades financieras y de seguros a nivel departamental, en el periodo 2015-2020. (Miles de millones de pesos)	108
Gráfica 52. Resumen general de las fuentes de información para la descarga de datos	111
Gráfica 53. Comportamiento del Valor agregado a precios corriente del sector actividades inmobiliarias	114
Gráfica 54. Comportamiento de la participación municipal sobre el valor agregado corriente del sector	115
Gráfica 55. Valor agregado anual por subsector (miles de millones de pesos)	121
Gráfica 56. Valor agregado anual del sector (miles de millones de pesos)	122
Gráfica 57. Participación anual por subsector	123
Gráfica 58. Municipios con mayor valor agregado en administración Pública	124
Gráfica 59. Municipios con mayor valor agregado en salud	124
Gráfica 60. Municipios con mayor valor agregado en educación	125
Gráfica 61. Resumen general de la búsqueda y descarga de los datos	130

Gráfica 62. Comportamiento del valor agregado corriente del sector R+S+T 2015-2020.....	134
Gráfica 63. Comportamiento de la participación municipal sobre el valor agregado corriente	135

Tabla de tablas

Tabla 1. Área total de plantaciones forestales comerciales por departamento (1961 - junio de 2022)	29
Tabla 2. Ponderación por categoría	44
Tabla 3. Estructura detallada de productos agrícolas clasificación CIIU Rev. 4 A.C	56
Tabla 4. Evolución concentración Valor Agregado Municipal 2015 2020.....	76
Tabla 5. Valor agregado constante y corriente a nivel departamental (2015-2020).....	77
Tabla 6. Datos y fuentes de información para el sector de Construcción.....	77
Tabla 7. Valor agregado constante y corriente a nivel departamental (2015-2020).....	84
Tabla 8. Código Actividades.....	127
Tabla 9. Comparación Métodos EAFIT-DANE.....	136
Tabla 10. Resultados estimación para los 10 principales municipios del departamento.....	138
Tabla 11. Resultados estimación para los 10 principales municipios del departamento.....	139

1. Introducción

Desde principios de la década de los setenta, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) publica el detalle de las Cuentas Nacionales con el propósito de generar agregados macroeconómicos que reflejen el comportamiento de la actividad económica del país adoptando las clasificaciones de productos, actividades económicas, sectores institucionales y de transacciones, con el fin de ajustarlas a los lineamientos internacionales¹.

Para su construcción, el DANE dispone de un conjunto amplio de operaciones estadísticas, registros administrativos y fuentes de información complementarias que resultan en la estimación detallada del PIB y la evolución en volumen y cantidades de los diferentes enfoques de la producción, ingreso y gasto, así como de las cuentas institucionales. Este diseño metodológico permite producir las cuentas trimestrales, las cuentas departamentales y las cuentas satélites, resultando en un formato completo, coherente, destinado al análisis económico y formulación de políticas económicas.

En la presente, la última actualización es la base 2015 cuya implementación sectorial corresponde a la Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU, Rev 4) que especifica la composición, dinámica y relación entre actividades, productos y procesos, y revisa particularmente el caso de los servicios especializados de obras civiles y construcción². De otra parte, esta metodología permite un mayor detalle en el tratamiento de las contribuciones del sistema de seguridad social en salud que incide en el gasto de consumo final de los hogares y del gobierno; e introduce el cambio de clasificación institucional de las Cajas de Compensación Familiar.

Es en la década de los ochenta, cuando aparecen las cuentas nacionales departamentales con el propósito de ofrecer la estructura, distribución y dinámica económica del comportamiento productivo con énfasis regional³, siguiendo las definiciones internacionales y las recomendaciones vigentes del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Para esto, el DANE implementa el método centralizado y descendente: el primero, por la asignación regional del Producto Interno Bruto (PIB) y Valor Agregado sectorial a partir de la misma metodología para el conjunto de actividades económicas; y segundo, porque una vez calculados los agregados de las cuentas nacionales anuales, estos se distribuyen a nivel regional.

Presentar resultados a nivel regional implica que los indicadores estadísticos empleados para la del PIB exhiban dificultades técnicas, obligando a utilizar dos hipótesis fundamentales en su implementación: la primera, que las relaciones entre los consumos intermedios y las

¹ Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Fondo Monetario Internacional (FMI).

² Esta clasificación permite una mejor aproximación en la estimación de el volumen de metros cuadrados licenciados para los municipios no cubiertos por el registro disponible y se redefine el seguimiento a las obras en proceso como trabajos en curso, equiparando la producción como existencias, hasta la fase final del proceso constructivo.

³ Es importante destacar que a nivel internacional sólo el 21% de los Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas realizan cálculos regionales del PIB con periodicidad anual.

producciones sectoriales son iguales en todas las regiones y la segunda, que los precios relativos, como sus evoluciones, son iguales en todas las regiones de análisis y en cada una de las actividades económicas. En este sentido, el DANE dispone de las series del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel departamental para doce ramas de actividad económica y el Valor Agregado por municipios para grandes actividades económicas: primaria, secundaria y terciaria.

Gráfica 1: Estructura Cuentas Nacionales Departamentales



Fuente: Elaboración EAFIT con base en DANE.

Los resultados regionales del DANE exhiben el creciente dinamismo de la producción del departamento de Antioquia para el periodo 2015 -2021. Para este periodo, el departamento se ubicó en el segundo renglón productivo regional más importante del país después de Bogotá con una participación promedio de 14,4% y 25,9%, respectivamente. Es importante destacar la recuperación del departamento para el año 2021, en donde después de la crisis de salud mundial del COVID19 se obtuvo el registro más alto del PIB ubicándose en 137 billones de pesos a precios constantes de 2015, con un crecimiento anual por encima del promedio nacional de 13,7%.

La estructura productiva del departamento de Antioquia ha permanecido concentrada en pocas actividades económicas, sin embargo, existen algunas que han perdido participación. Para el año 2021, se observa que más del 60% del PIB se agrupa en cinco actividades económicas:

comercio al por mayor y al por menor (16,5%); industria manufacturera (15,8%); administración pública y defensa (11,8%); actividades profesionales, científicas y técnicas (8,9%); y actividades inmobiliarias (8,9%). No obstante, es importante resaltar el desplome relativo de algunas actividades económicas que han perdido participación en los últimos años, como son las ramas del sector primario y manufacturero con reducciones mayores a cinco puntos porcentuales para el periodo 2005-2021.

Para el año 2020, los resultados del Valor Agregado a nivel municipal ilustran la importancia de las actividades terciarias, secundarias y primarias con participaciones de 68,1%, 21,1% y 10,9%, respectivamente. Sin embargo, las actividades de servicios se concentran en escasos municipios como son Medellín (49,5%); Envigado (6,9%); Itagüí (5,2%); Bello (5,1%); y Rionegro (1,9%). En este punto podrían redefinirse esfuerzos para consolidar estas actividades en todos los municipios de la región aprovechando el crecimiento del talento humano desde adentro, desde los municipios. En las actividades manufactureras y de construcción el comportamiento es similar al terciario donde estos municipios aglomeran más del 65% de la participación del Valor Agregado del departamento. En las actividades primarias no se observa una amplia concentración municipal lo que evidencia la enorme vocación agrícola de la región que debe consolidarse y extenderse con actividades intensivas en capital y tecnología.

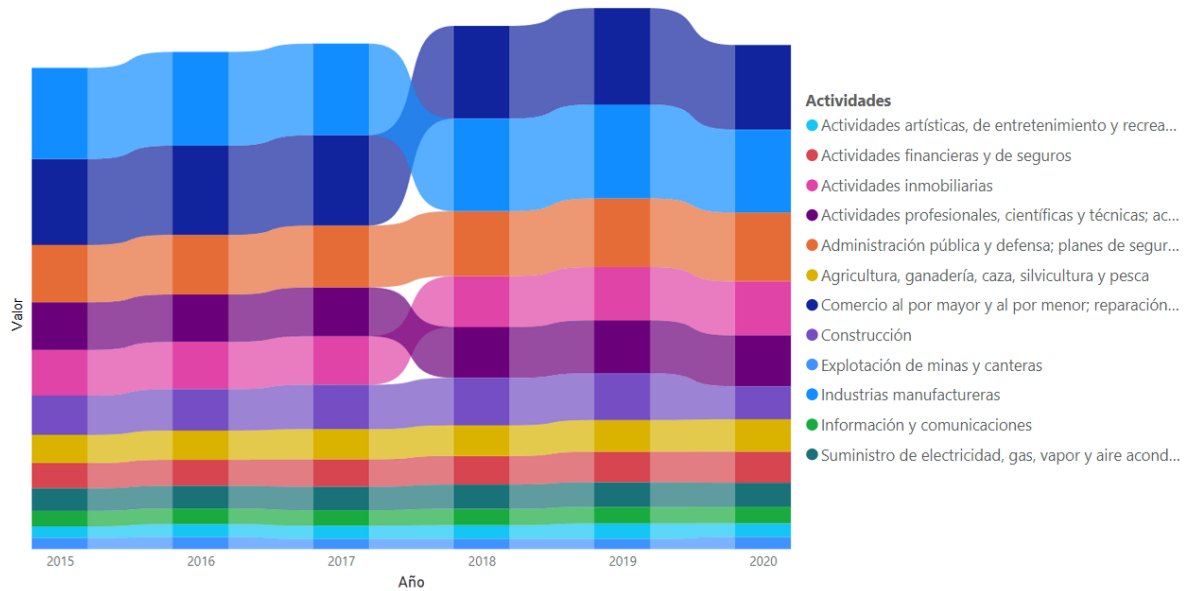
Con el propósito de brindar información cuantitativa sobre la composición productiva para las doce actividades económicas a nivel municipal y que se constituya en una herramienta dinámica para la planeación y desarrollo económico de la región antioqueña, la Universidad EAFIT presenta la actualización⁴ de la metodología para la estimación de la participación en el PIB para los 125 municipios del Departamento de Antioquia para los años 2015 al 2020. En el desarrollo de esta actividad, la Universidad realizó estimaciones de la estructura productiva de los municipios del departamento a partir de información primaria suministrada por la Gobernación de Antioquia e información secundaria de datos abiertos que permitieron aproximarnos a la dinámica económica de los municipios en el detalle de la Clasificación CIIU Rev. 4 A.C. Es importante resaltar que los resultados propuestos guardan concordancia con las cuentas departamentales del DANE permitiendo encontrar una estimación equilibrada y consistente a nivel macroeconómico con los diferentes enfoques de la producción.

Las estimaciones de Valor Agregado presentadas en esta investigación permitieron capturar en mayor detalle la dinámica de la producción a nivel sectorial y municipal.

En cuanto al funcionamiento de estas actividades, se resalta que el comercio superó por primera vez a la industria manufacturera en 2018, ocupando el primer lugar desde entonces. La Gráfica 1 ilustra dicho cambio, así como el sobrepaso de las actividades inmobiliarias a las profesionales en el mismo año.

⁴ La investigación realizada por la Universidad EAFIT revisó y actualizó la metodología propuesta por la Universidad de Antioquia en estudios previos.

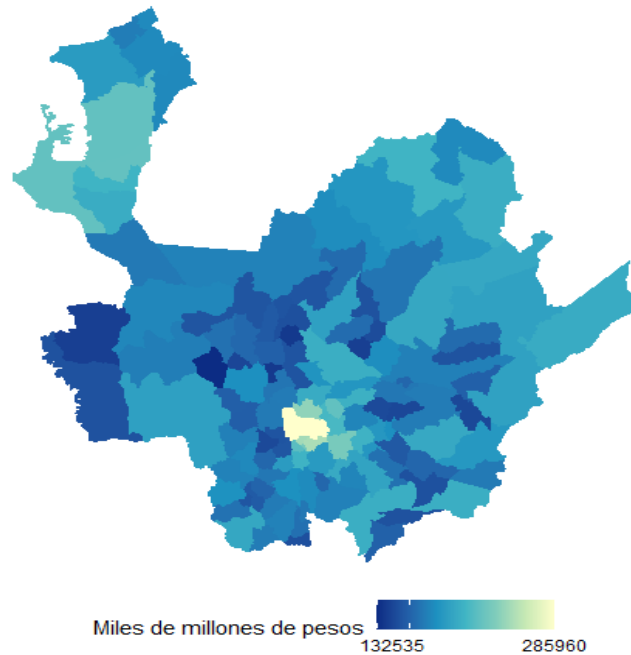
Gráfica 2. Valor agregado por ramas, 2015-2020.



Fuente: cálculos propios.

La Gráfica 3 presenta la distribución del Valor Agregado en los municipios antioqueños, donde se puede apreciar la relevancia del Valle de Aburrá y de otros municipios cercanos a Medellín, especialmente en el Oriente, en la economía departamental. Otro núcleo de alta actividad económica se encuentra en Urabá.

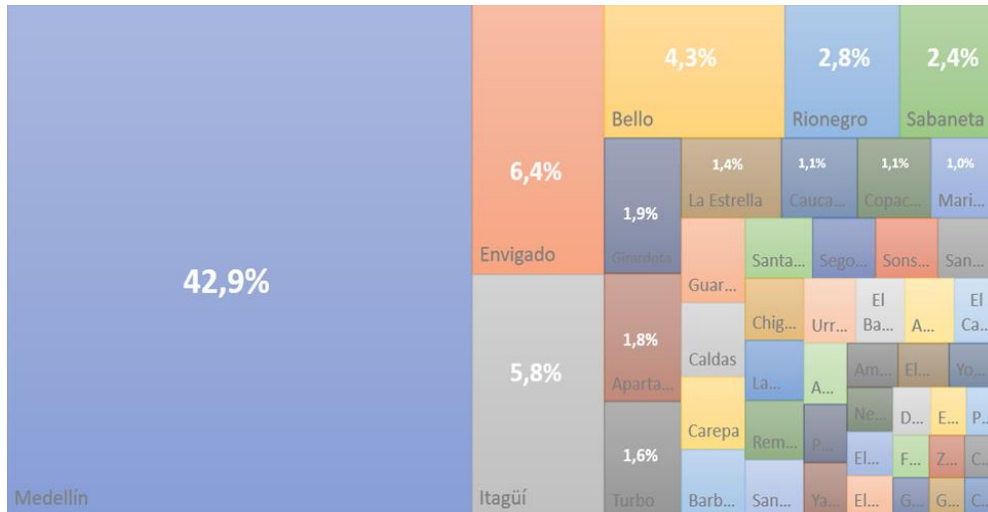
Gráfica 3. Valor agregado por municipios, 2015-2020.



Fuente: cálculos propios.

Los hallazgos de esta metodología indican que los diez municipios con mayor aporte al Valor Agregado departamental son Medellín, Envigado, Itagüí, Bello, Rionegro, Sabaneta, Apartadó, Turbo, Girardota y La Estrella. Los primeros dos municipios mencionados concentran el 49,9% del Valor Agregado de Antioquia, y junto con el resto aportan el 72,1% del total departamental, distribución que se puede contemplar en la Gráfica 4.

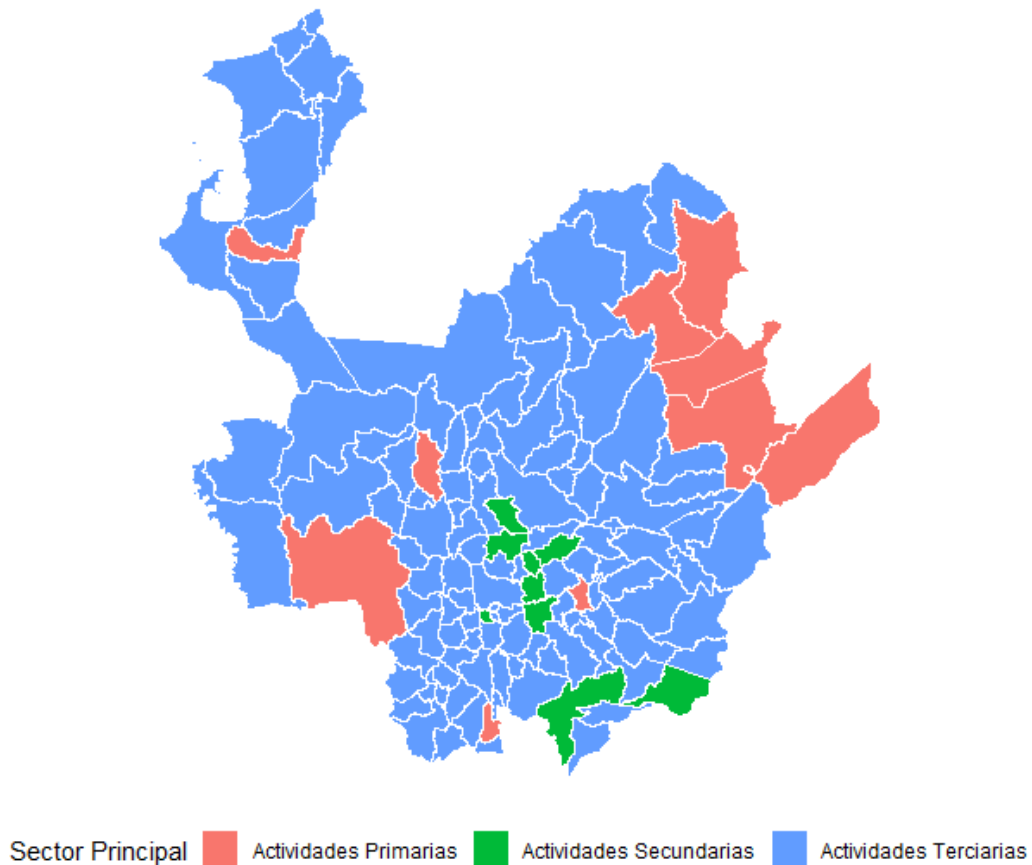
Gráfica 4. Distribución del Valor Agregado entre los municipios, 2015-2020.



Fuente: cálculos propios.

El panorama de la actividad económica en los municipios de Antioquia se completa cuando se analiza el principal sector económico en cada uno de ellos. A pesar de que las actividades del sector primario se distribuyen por todo el territorio y de la gran concentración del sector terciario en Medellín y sus inmediaciones, el sector de servicios es la principal actividad en la mayor parte del departamento. Existen algunas excepciones, principalmente de unos cuantos municipios cercanos a la capital departamental, donde la participación del sector secundario es dominante; y otros pocos municipios en la periferia del departamento, donde el sector principal es el primario. Esto se ilustra en la Gráfica 5.

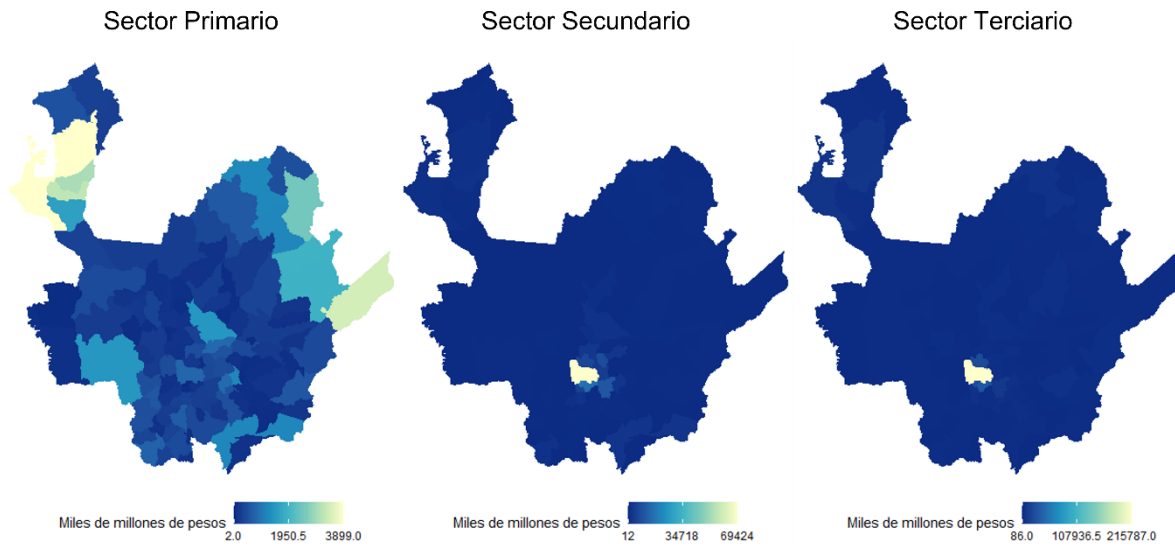
Gráfica 5. Sector de la producción principal por municipios, 2015-2020.



Fuente: cálculos propios.

Por su parte, la Gráfica 6 permite contemplar la ya mencionada concentración de los tres sectores. Se ratifica la dispersión del sector primario en todo el territorio departamental (con especial importancia en Urabá, debido a la producción agropecuaria, y en la frontera nororiental del departamento, debido a la minería), y la concentración de los otros dos sectores económicos, especialmente de los servicios.

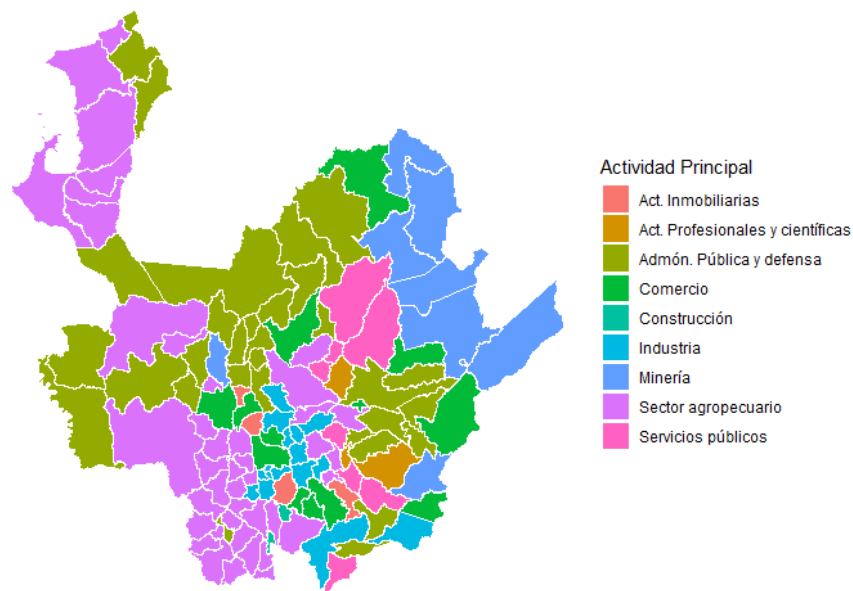
Gráfica 6. Valor agregado por sector económico y municipio, 2015-2020.



Fuente: cálculos propios.

Una última mirada inicial que se puede dar a la economía de los municipios antioqueños es la de las actividades económicas más importantes en cada uno de ellos. De manera similar a como se mostró en la Gráfica 5 con los tres sectores, la Gráfica 7 presenta las principales actividades económicas en todos los municipios de Antioquia.

Gráfica 7. Actividad económica principal por municipios, 2015-2020.



Fuente: cálculos propios.

En general, esta perspectiva muestra grandes áreas en las que una misma actividad predomina. Algunos ejemplos de esto son la ya mencionada zona minera de la frontera nororiental del departamento, las zonas de predominio agropecuario en el Suroeste, Urabá y el Norte cercano, y la alta presencia de municipios con industria como su actividad principal en el centro y oriente. También se destaca que en buena parte del norte de Antioquia la actividad principal es la administración pública y defensa.

Este panorama inicial a partir de los resultados de este ejercicio de estimación proporciona un abrebocas al análisis más detallado de cada sector que se presenta en otras secciones del presente trabajo.

Este documento está estructurado a manera de manual, de tal modo que permita la actualización de los cálculos de forma ágil y práctica, pero además presenta los resultados de las actividades económicas a nivel regional. En este sentido, se ilustra el modo de acceso a los datos junto con la respectiva metodología y algunas recomendaciones que podrían refinar los cálculos en futuras estimaciones.

2. Sector Primario

2.1 Introducción

El sector primario agrupa las actividades que se encuentran en el primer eslabón de la cadena productiva de generación de valor: agropecuarias y minería. Para Antioquia este sector representa el 11% del total del Valor Agregado aproximadamente, con la rama de agricultura aportando dos tercios de este total, mientras que minería aporta el tercio restante. Este sector cuenta con la particularidad de ser el único en el cuál Medellín no es el municipio con mayor participación en el departamento, siendo Remedios y Segovia, dos municipios con una clara dedicación hacia la minería, los dos con mayor Valor Agregado, mientras que Turbo es el tercer municipio con mayor Valor Agregado, pero con una dedicación puramente Agrícola, ya que no tiene producción minera alguna.

A continuación, se explican los subsectores de ambas ramas de actividad, empezando por la rama agrícola, en la cual explicamos, en orden, los subsectores: Floricultor, Silvicultura, Pecuario, Acuicultor, y de cultivos agrícolas. Seguido por los de la rama minera donde tenemos: Minero, Petróleo y Gas.

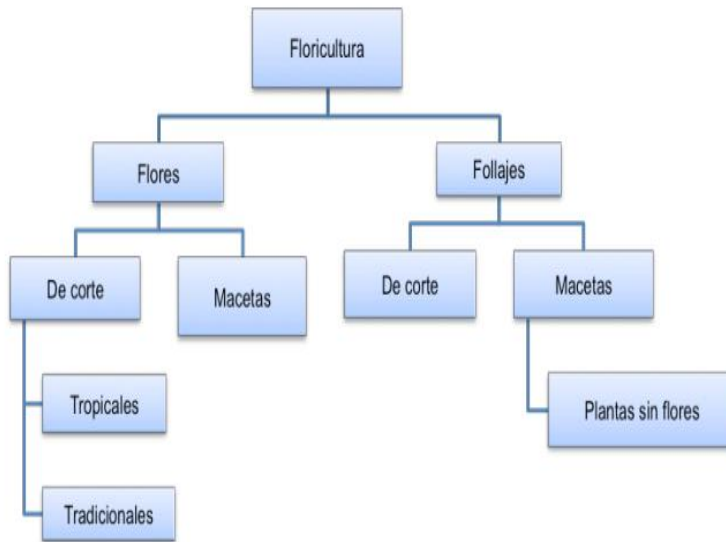
2.2 Sector Floricultor

2.2.1 Descripción Sector

La actividad floricultora es una de las más dinámicas y modernas dentro de la agricultura colombiana. Su aporte en materia de empleo, desarrollo rural y comercio exterior lo consolidan como uno de los sectores estratégicos de la nación. Esta actividad se enmarca en cultivos de plantas para obtener flores y follajes para su posterior comercialización, los usos de los productos finales son destinados a la ornamentación, industria o la medicina (Cárdenas y Rodríguez 2011).

Los productos que genera la floricultura resultan en flores de corte y de maceta y follajes de corte y ornamentales. Dentro del grupo de flores de corte se encuentran las flores tropicales y las tradicionales, donde las primeras hacen referencia a las especies que se producen en condiciones de trópico (Castellanos et al, 2010). Por su parte los follajes que son las especies vegetales que se cultivan con el objeto de obtener un material acompañante de las flores de arreglo o adornos que corresponden a las hojas con pecíolo, ramas en topes y terminales, tallos y algunas flores con pedúnculo, por lo general se utilizan las ramas u hojas (Rocha, 2010).

Gráfica 8. Productos comerciales de la floricultura y clasificación de los follajes



Fuente: (Castellanos et al, 2010)

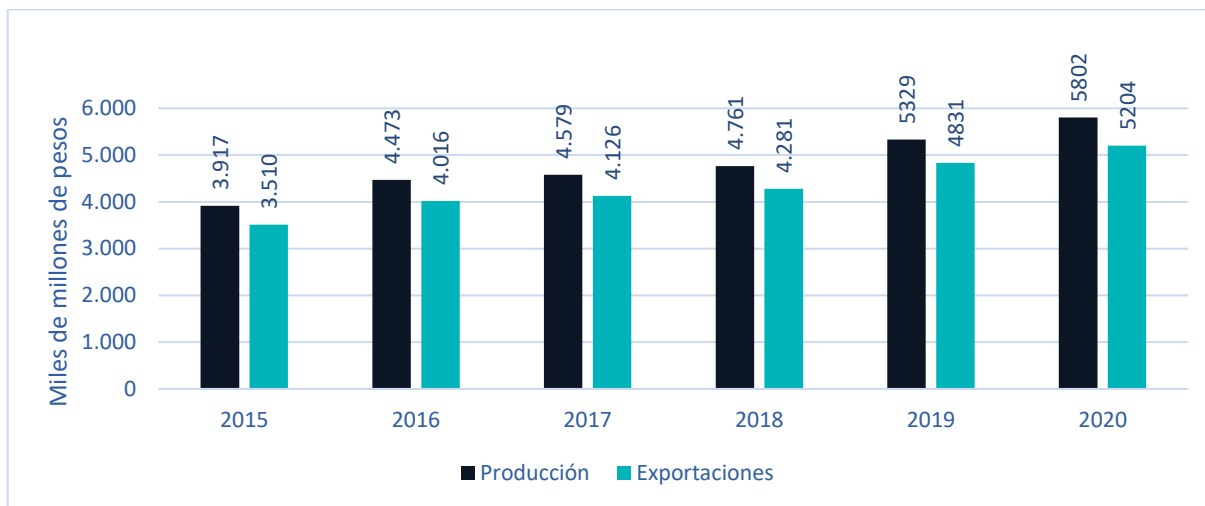
2.2.2 Datos y metodología

Para evaluar la producción nominal del sector floricultor se consideraron dos fuentes de información: Anuario Estadístico Agropecuario de Antioquia (AEAA) y DIAN. De la primera se captura la producción por tipo de cultivo y en de la segunda los precios con base en las cifras de exportación. Este sector tiene la particularidad de ser altamente exportador razón por la que evaluamos los precios a partir de las cifras de comercio exterior.

Como se ilustra en la gráfica 9, la producción de la colectividad floricultora se destina principalmente al mercado internacional con una participación del 90%. Para el año 2020, la producción registró un incremento de 8,9% ubicándose en 5.802 miles de millones de pesos, donde las exportaciones alcanzaron 5.204 millones de pesos. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, el sector representa el segundo renglón de exportaciones agrícolas del país, después del café, en términos de valor. En peso neto, cerca del 95% de la producción se exporta, es decir es un sector que nació con enfoque en el mercado internacional⁵.

⁵ Ministerio de Agricultura (2020).

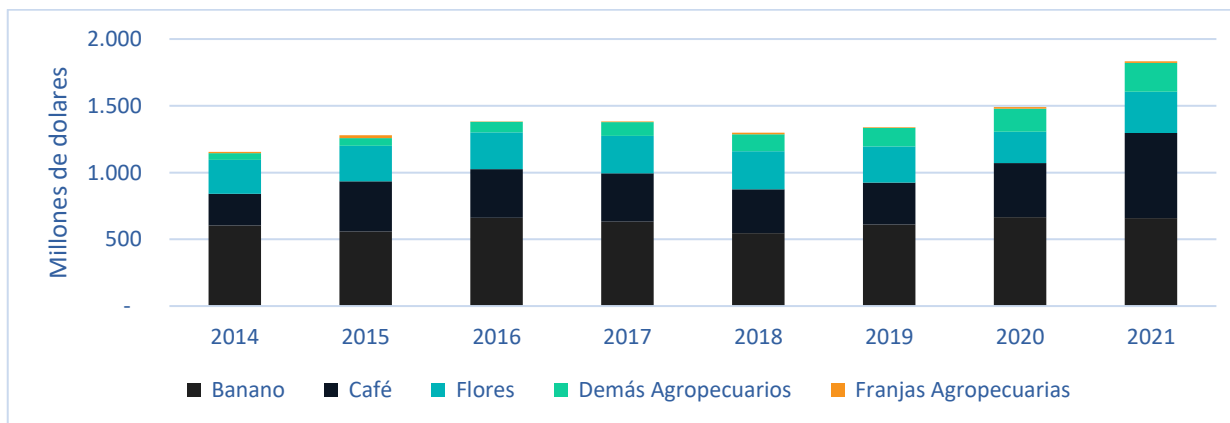
Gráfica 9. Producción y exportación de flores en Colombia (2015 - 2020)



Fuente: Elaboración EAFIT, con datos del DANE.

En Antioquia, para el periodo (2014 - 2021) las exportaciones de flores representaron el 20% de las exportaciones agrícolas departamentales convirtiéndose en el tercer sector de mayor vocación exportadora del departamento después del café y el banano. Para el año 2021, las exportaciones registraron un incremento de 32% ubicándose en 310 millones de dólares, siendo la cifra más alta de los últimos ocho años (ver gráfica 10).

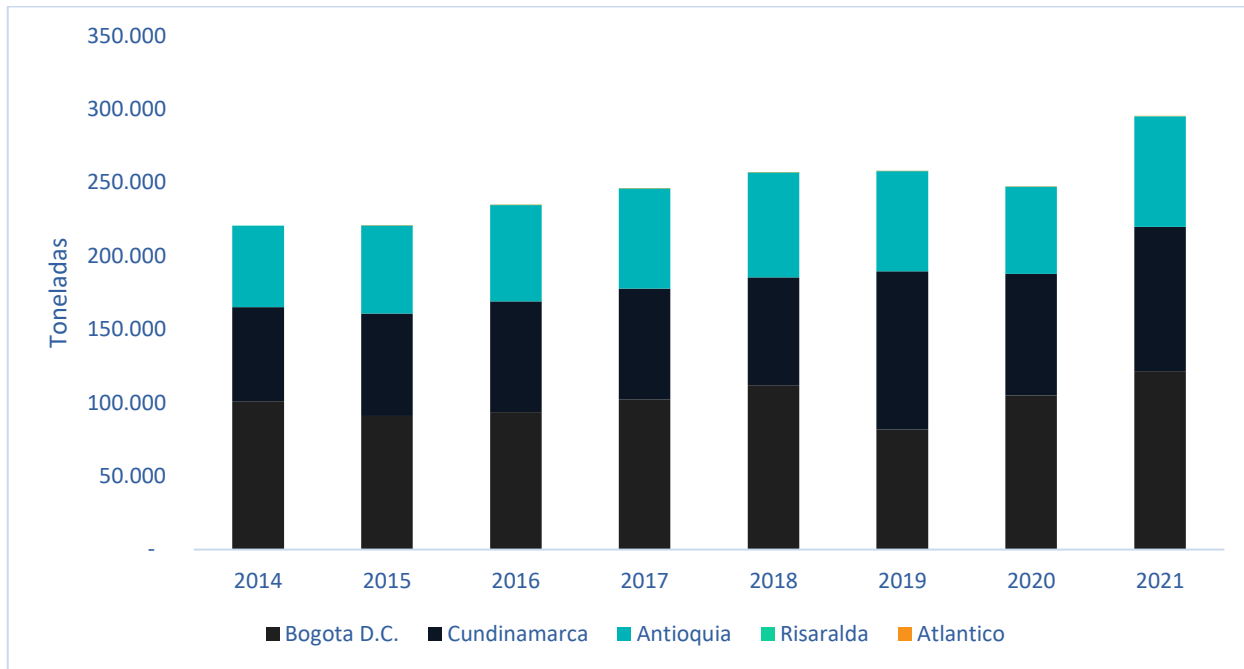
Gráfica 10. Exportaciones del sector agrícola en Antioquia (2014 - 2021)



Fuente: Elaboración EAFIT, con datos del DANE.

En el ámbito nacional, el departamento de Antioquia es el segundo mayor exportador de flores del país seguido de Cundinamarca (se incluye Bogotá como líder del sector floricultor). Para el año 2021, el departamento registró un incremento en las exportaciones de 27% ubicándose en 75.353 toneladas representando el 26% de las exportaciones del sector.

Gráfica 11. Exportaciones de flores en Colombia (2014 - 2021)



Fuente: Elaboración EAFIT, DANE.

Dado que la oferta nacional de la producción nacional se destina hacia el mercado internacional, para estimar la producción floricultura del departamento, se tomaron los precios de las exportaciones. En este sentido la metodología se resume en las siguientes cinco grandes etapas:

Información cantidades: se tomó la información de la producción con base en el Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Antioquia para identificar los municipios con oferta del sector floricultor por cultivo (Ver hoja Excel, "DATOS" 2015-2020).

Información precios: seguidamente se organizó la información de las exportaciones del departamento de Antioquia y sus respectivos precios por partida arancelaria (Ver hoja Excel, "COMERCIO EXTERIOR").

Ponderación comercio exterior: a continuación se calculó la producción de cada municipio por producto ajustado por el total de las exportaciones del departamento de Antioquia (Ver hoja Excel, "CÁLCULOS") 6.

⁶ Dadas las diferencias registradas por el AEAA se considera realizar los cálculos con las cifras reportadas de la DIAN para ser consistentes con las cuentas nacional del DANE.

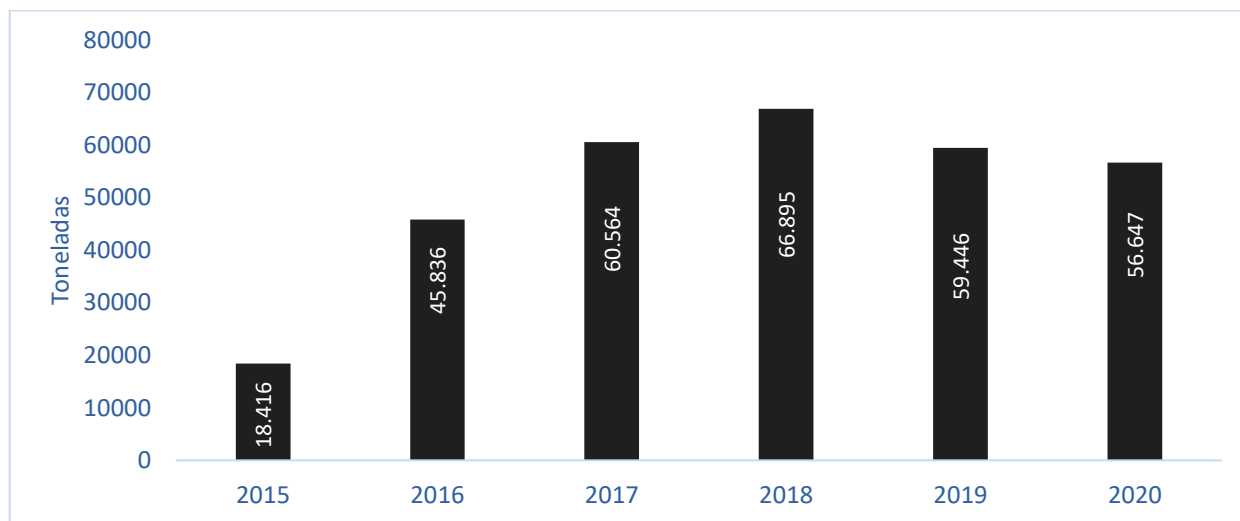
Producción en dólares: luego se estimó la producción nominal en dólares por tonelada a nivel de producto y municipio (Ver hoja Excel, “CÁLCULOS”).

Producción en precios colombianos: finalmente se expresó la producción en pesos colombianos tomando para el efecto la tasa de cambio promedio anual (Ver hoja Excel, “RESULTADOS”).

2.2.3 Resultados y conclusiones

De acuerdo con el AEAA, la producción sostuvo una tendencia creciente durante el periodo de análisis siendo el año 2018 el de mejor registro ubicándose en 66.895 toneladas. Como sería de esperarse, la crisis del COVID19 afectó la producción del sector con una caída anual de 4,7% para el año 2020, reduciéndose a 56.647 toneladas.

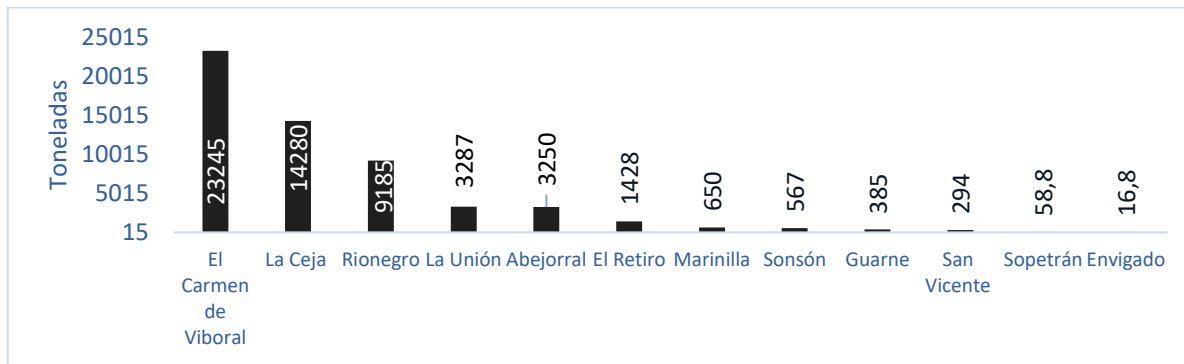
Gráfica 12. Producción departamental sector floricultor 2015-2020 (toneladas)



Fuente: Elaboración EAFIT, con datos del AEAA.

Por producción municipal, en el departamento de Antioquia la vocación productiva del sector floricultor se concentra en alrededor de 12 municipios. Sin embargo, existe una alta concentración de la producción en escasos municipios. En efecto, como se ilustra en la gráfica 12, más del 80% de la oferta del sector se concentra en tres municipios: El Carmen de Viboral (41%), La Ceja (25%) y Rionegro (16%).

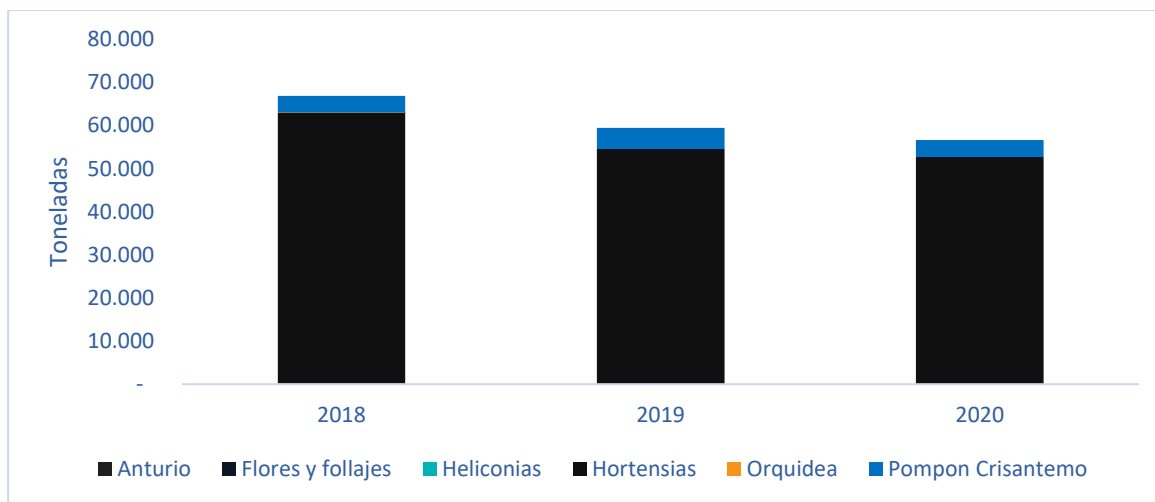
Gráfica 13. Producción municipal, sector floricultor año 2020 (toneladas)



Fuente: Elaboración EAFIT, con información del AEAA.

Ahora bien, el cultivo de mayor producción en el departamento se concentra en hortensias con una participación promedio anual mayor del 92% para los periodos de análisis. Es importante resaltar que todos los municipios producen este cultivo a excepción de Abejorral, San Pedro de los Milagros y Sopetrán. Para el año 2020, los municipios de mayor producción de hortensias se concentraron en El Carmen de Viboral (37%), La Ceja (27%), Rionegro (17%).

Gráfica 14. Producción sector floricultor por tipo de producto (2018-2020)

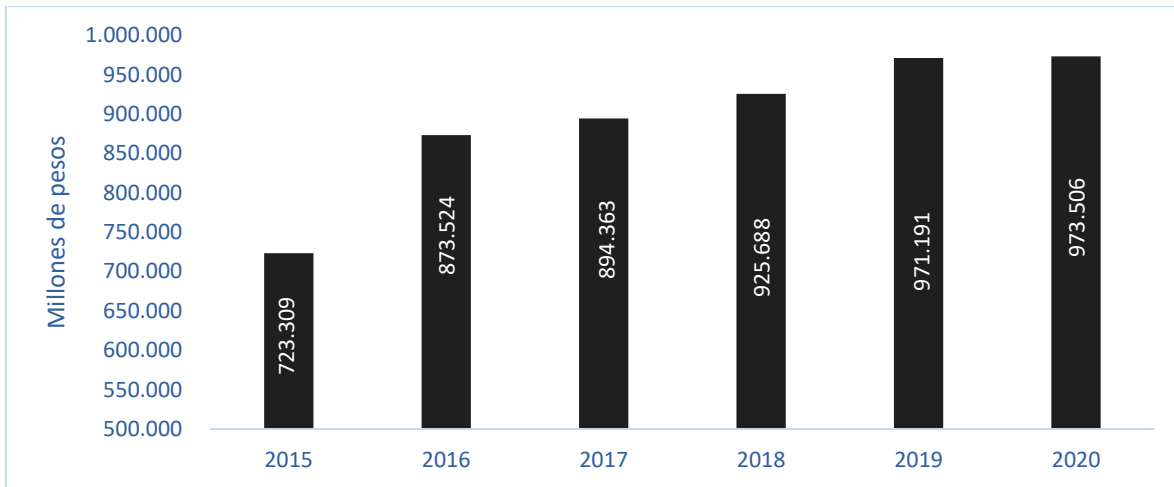


Fuente: Elaboración EAFIT, AEAA.

Luego de implementar la metodología propuesta encontramos un crecimiento en la producción nominal del sector floricultor para el departamento de Antioquia durante los últimos años. Como se ilustra en la gráfica 15, la producción presenta un crecimiento promedio anual de 6,4% para

el periodo de análisis atenuada por la crisis mundial del COVID19. Para el año 2020, la producción nominal registró su máximo nivel con un monto de 973.506 millones de pesos.

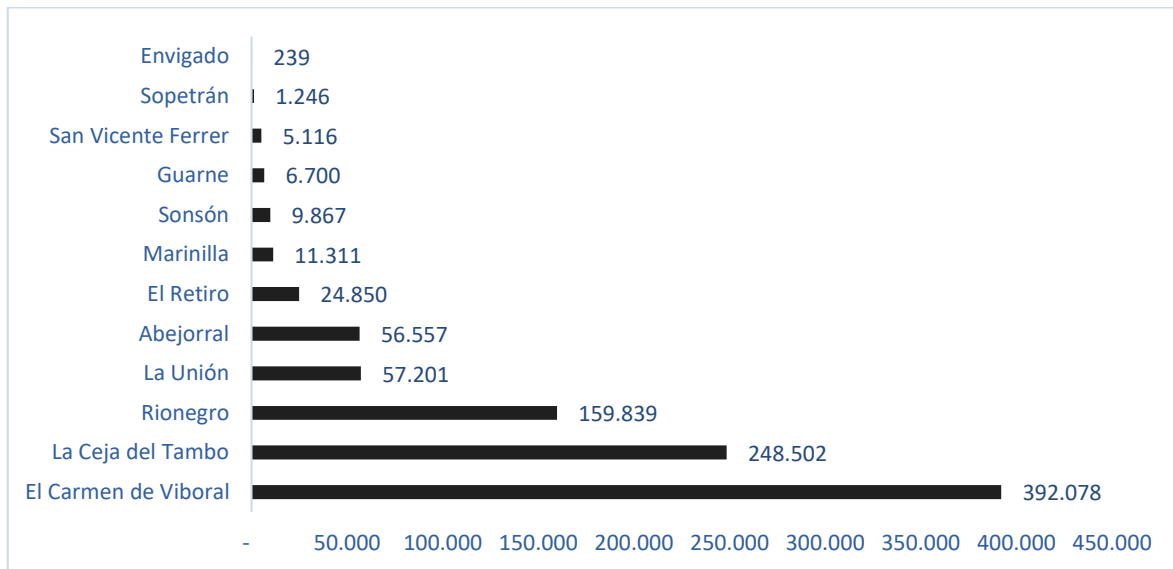
Gráfica 15. Evolución producción nominal sector floricultor (2018-2020)



Fuente: Elaboración EAFIT con información de AEAA – DIAN

Una observación de alta trascendencia, desprendida del análisis de la información, es que el dinamismo exportador del sector floricultor resulta en un alto generador de ingresos y empleo en los municipios con esta vocación. Como se ilustra en la gráfica 16, la producción nominal de algunos municipios presenta montos importantes en sus ingresos. Para el año 2020, los municipios de El Carmen de Viboral, la Ceja y Rionegro registraron una producción mayor de 150 mil millones de pesos.

Gráfica 16. Producción nominal sector floricultor (2020)



Fuente: Elaboración EAFIT con información de AEAA – DIAN

2.2.4 Recomendaciones

Ante las diferencias entre la producción y las exportaciones registradas por el AEAA y DIAN, respectivamente, se consideró importante realizar las validaciones de este sector por parte de la secretaría de Agricultura del Departamento de Antioquia siguiendo los registros de comercio internacional.

Con el fin de poder determinar con mayor exactitud el precio del producto, se sugiere realizar formularios de recolección de información del sector floricultor especificando la especie o NANDINA como lo define la DIAN.

Como es de esperarse, la metodología propuesta es sensible a las fluctuaciones de la tasa de cambio, es importante recoger información de precios del sector como se realiza en otros cultivos agrícolas.

2.2.5 Bibliografía

- Ministerio de agricultura, Cadena de Flores, Follajes y Ornamentales Dirección de Cadenas Agrícolas, 2020. Recuperado el 31 de octubre de 2020 en <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Castellanos Domínguez, O., Fonseca Rodríguez, S., & Buriticá Ospina, S. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de flores y follajes con énfasis en clavel. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR.
- Cárdenas Poveda, L. M., & Rodríguez Espejo, M. Y. (2011). Estudio de la agroindustria de las flores en Colombia y la creación de una empresa productora de flores. Bogotá: Universidad de la Sabana.
- Rocha Nieto, N. E. (2010). Diseño de una metodología de diagnóstico para empresas productoras de flores tropicales y follajes en el eje cafetero. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

2.3 Sector Silvicultura

2.3.1 Descripción Sector

De acuerdo con clasificación de Actividades Económicas (CIIU), revisión 4 adaptada para Colombia, la silvicultura y extracción de madera comprende la producción de madera en troncos para industrias que utilizan productos forestales, es decir la transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería. Además de la madera, de las actividades silvícolas se obtienen productos que requieren poca transformación, como leña, carbón vegetal, astillas de madera y madera en troncos para su utilización en bruto (como puntales, pulpa de madera, etcétera). Estas actividades pueden realizarse en bosques naturales o en bosques plantados (DANE, 2020). Esta clasificación incluye las siguientes actividades, que pueden realizarse en bosques naturales o en plantaciones forestales.

- Explotación de madera en pie: plantación, replante, trasplante, aclareo y conservación de bosques y zonas forestadas.
- Cultivo de monte bajo y de madera para pulpa (pasta) y para leña.
- Explotación de viveros forestales.

2.3.2 Datos y metodología

El sector silvicultor dispone de escasa información para la estimación de la producción, conforme al conjunto de actividades que reúne esta actividad económica. Sin embargo, el Ministerio de Agricultura (MINAGRICULTURA) en la Dirección de Cadenas Productivas dispone de variables de información que consideramos idóneas para la valoración de la explotación de madera en del departamento de Antioquia: plantaciones forestales y madera movilizada.

Los cultivos o plantaciones forestales con fines comerciales se definen como la siembra o plantación de especies arbóreas forestales realizada por la mano del hombre, para la obtención y comercialización de productos maderables, con densidad de siembra uniforme e individuos coetáneos (Ver, Artículo 2.3.3.4 del Decreto 1071 de 2015, MINAGRICULTURA). Es importante mencionar que la consolidación de la información de plantaciones comerciales se respalda en múltiples registros administrativos resultando en un área plantada de 538.762 hectáreas con corte a junio 30 de 2022 (Boletín Estadístico Forestal, septiembre de 2022) 7. Como se ilustra en la tabla 1, el departamento de Antioquia se encuentra en el primer renglón de plantaciones forestales comerciales con un total de 116.651 hectáreas representando el 21,7% del total nacional como se observa en la última columna de la siguiente tabla, columna que registra las participaciones departamentales en el área total de plantaciones del país. Esta distribución en regiones de Colombia se concentró en mayor proporción en la región Andina con el 41%, seguida de la región de la Orinoquía y Pacífica con un 33% y 15% respectivamente.

7 Instituto Colombiano Agrícola (ICA), Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINAGRO), Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y Federación nacional de cacaoeros (FEDECACAO).

Tabla 1. Área total de plantaciones forestales comerciales por departamento
(1961 - junio de 2022)

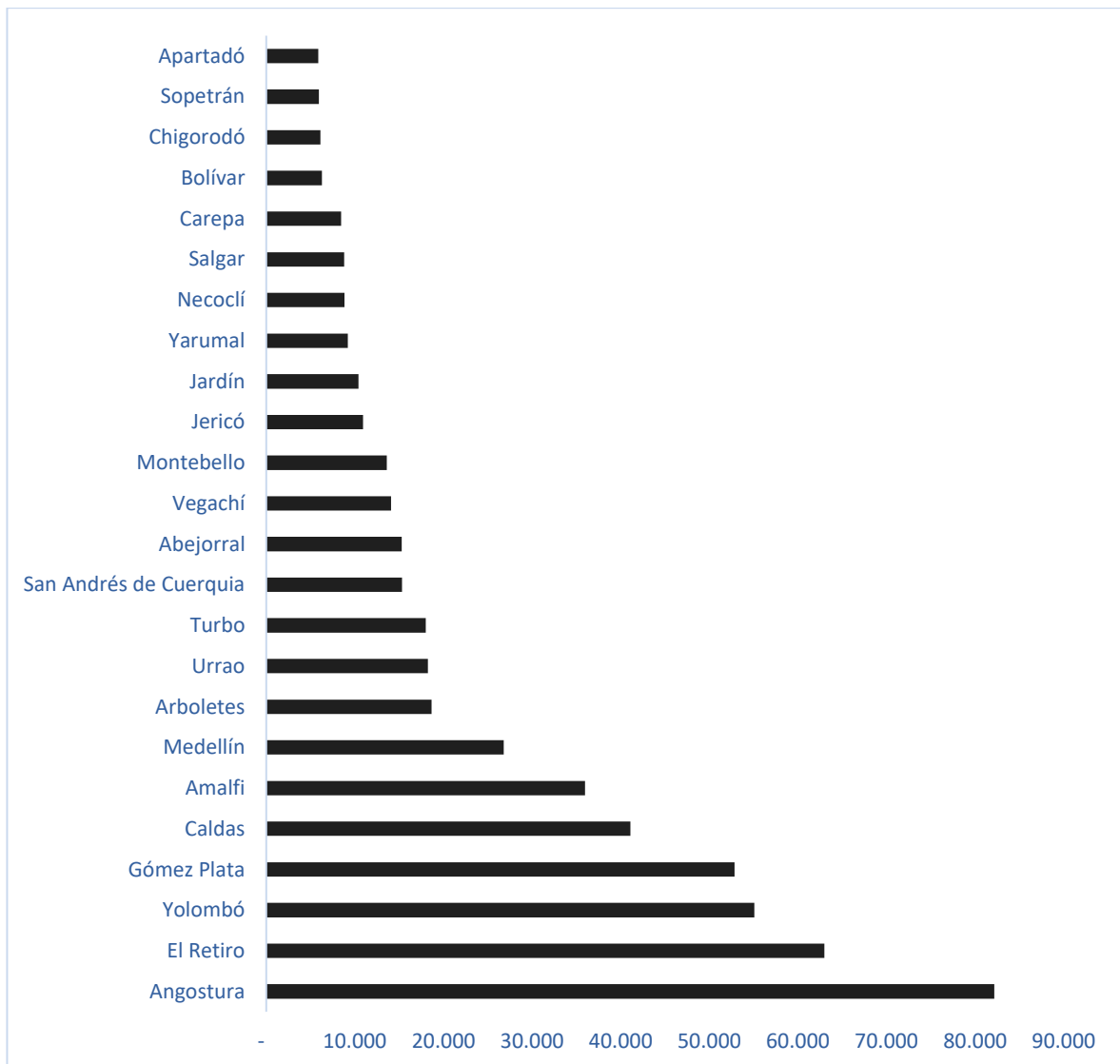
DEPARTAMENTO	AREA SEMBRADA (Ha)	%
Antioquia	116.651	21,7%
Vichada	106.271	19,7%
Meta	64.664	12,0%
Córdoba	36.142	6,7%
Caldas	29.337	5,4%
Valle del Cauca	27.282	5,1%
Cauca	25.927	4,8%
Santander	20.418	3,8%
Magdalena	15.218	2,8%
Huila	12.014	2,2%
Bolívar	11.858	2,2%
Risaralda	10.545	2,0%
Cundinamarca	9.808	1,8%
Cesár	9.606	1,8%
Tolima	9.309	1,7%
Casanare	7.192	1,3%
Boyacá	6.181	1,1%
Quindío	5.950	1,1%
Sucre	5.626	1,0%
Atlántico	2.206	0,4%
Norte de Santander	1.534	0,3%
Nariño	1.404	0,3%
Chocó	1.127	0,2%
Guajira	701	0,1%
Arauca	610	0,1%
Caquetá	601	0,1%
Guaviare	379	0,1%
Putumayo	194	0,0%
Guainía	4	0,0%
Vaupés	1	0,0%
Amazonas	0	0,0%

Fuente: Elaboración EAFIT con base en MINAGRICULTURA, boletines forestales.

Luego de tomar en consideración el área plantada como primera variable para la estimación de la producción sectorial, se utilizaron los registros de movilización de madera a nivel de municipios de Antioquia. Es importante mencionar que dicha movilización solo es permitida con los certificados expedidos por el ICA, además de los salvoconductos expedidos por las

diferentes Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). Para el año 2020, el departamento de Antioquia se encuentra en el primer renglón de volumen movilizado de madera con un total de 661.034 Metros Cúbicos, representando el 23% del total nacional, seguido de Cauca y Valle del Cauca con participaciones de 16,4% y 14,8%, respectivamente (Boletín Estadístico Forestal, septiembre de 2022). De acuerdo con los registros del ICA para el año 2020, los municipios de Antioquia con mayor movilización de madera fueron en su orden Angostura (13,5%), El Retiro (10,4%), Yolombó (9,1%), Gómez Plata (8,7%) y Caldas (6,8%) como se observa seguidamente.

Gráfica 17. Metros cúbicos de madera movilizada según registros ICA (2020)



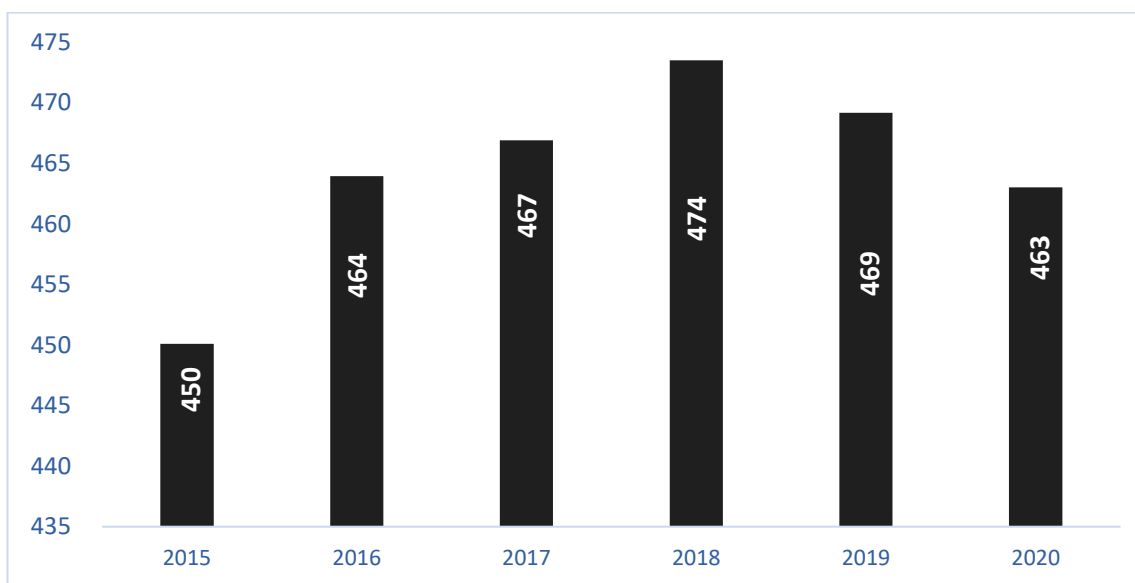
Fuente: Elaboración EAFIT con base en MINAGRICULTURA, boletines forestales.

Ante la dificultad de encontrar precios de la silvicultura en Colombia, para estimar la producción nominal del sector se ponderó la participación de las plantaciones forestales en la oferta total de los productos de la silvicultura y de la explotación forestal, para luego identificar la contribución municipal con base en los registros de madera movilizada⁸.

2.3.3 Resultados y conclusiones

Como se ilustra en la gráfica 18, la producción del sector de la silvicultura en Antioquia se ha mantenido más o menos estable oscilando en promedio alrededor de 464 miles de millones de pesos para el periodo de análisis 2015-2020, siendo el año 2018 el que registró el mayor valor.

Gráfica 18. Producción nominal de la silvicultura y de la explotación forestal (2015-2020)
Miles de millones de pesos

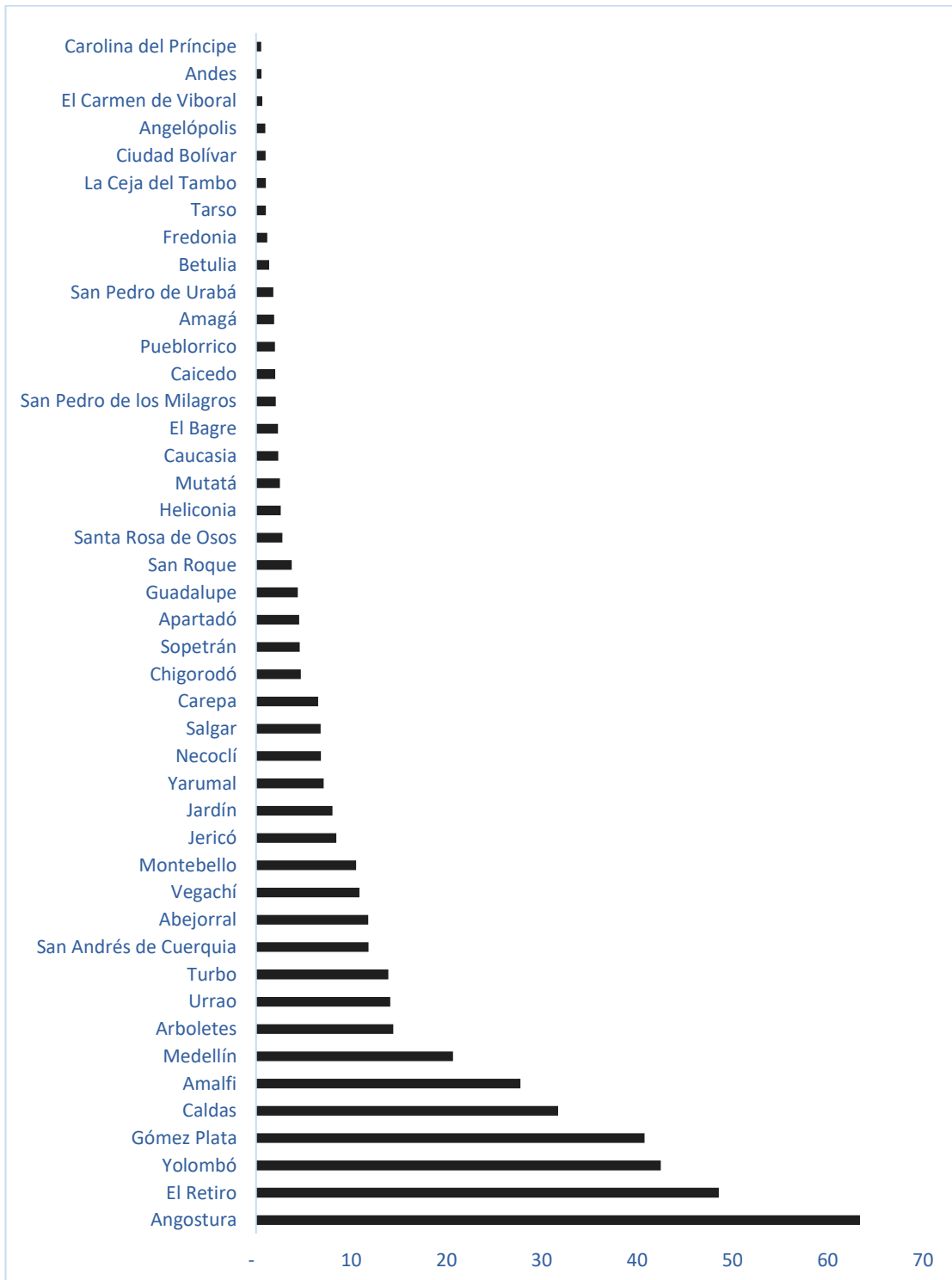


Fuente: Cálculos EAFIT con base en boletines forestales y DANE.

Ahora, al considerar la producción desde el ámbito municipal es posible anotar que, para el año 2020, la producción del sector se concentró en mayor medida en seis municipios que representan más del 50% de la oferta del departamento. Ellos son: Angostura (13,7%), El Retiro (10,5%), Yolombó (9,2%), Gómez Plata (8,8%), Caldas (6,8%) y Amalfi (6%), información detallada en la siguiente gráfica.

⁸ Dado que la relación de las exportaciones de la silvicultura en la producción nacional representa menos del 3% para el año 2020, no se tomaron cifras de comercio exterior para la aproximación a los precios del sector.

Gráfica 19. Producción municipal de la silvicultura en Antioquia (2020)
Miles de millones de pesos



Fuente: Cálculos EAFIT con base en boletines forestales y DANE.

2.3.4 Recomendaciones

La gobernación de Antioquia convendría encaminar esfuerzos que permitan identificar la producción según el tipo de cultivos del sector silvicultura y extracción de la madera identificando su potencial en los municipios del departamento.

En el Grupo de Cadenas de Productos Forestales (DCAF) del Ministerio de Agricultura se encuentra a nivel de municipios la información de plantaciones forestales comerciales que por motivos de anonimización de datos no se entregaron para la presente estimación. Consideramos importante solicitar esta información a futuro donde se detalle los tipos de cultivos del sector para la identificación del potencial productivo en la región.

2.3.5 Bibliografía

- DANE (2020). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 AC/ (2020).
- Ministerio de agricultura, Boletín Estadístico Forestales, septiembre de 2022, Dirección de Cadenas Agrícolas, 2020. Recuperado el 31 de octubre de 2020 en https://vuf.minagricultura.gov.co/_layouts/DetalleCampania.aspx?IdCampania=84

2.4 Sector Pecuario

2.4.1 Descripción sector

El sector pecuario incluye la producción de múltiples bienes de origen animal, como la carne, la leche y los huevos, entre otros. En Antioquia, la ganadería de bovinos y porcinos, junto con la avicultura, constituyen la mayor parte de la actividad pecuaria, y son las actividades sobre las que existen datos públicos suficientes para hacer estimaciones sobre su producción.

Uno de los subsectores es la producción avícola, que comprende tres aspectos: la producción de huevo, la producción de pollo en canal (carne de pollo) y la valoración de los inventarios existentes. Existen granjas especializadas, bien sea en la producción de huevo (postura), o en la de carne (engorde), pero también numerosas aves de traspatio con finalidades variadas, usadas tanto en la producción de huevo como de carne. Los huevos, a su vez, se clasifican según su color y peso, características que les permiten una diferenciación en sus precios. El pollo en canal se produce en granjas de engorde, que desarrollan ciclos de producción de aproximadamente seis semanas. Los inventarios existentes reflejan la cantidad total de aves que se tienen en las granjas y de aves de traspatio en un determinado momento. Por lo tanto, es esperable que la cantidad de aves vendidas como pollo en canal sea varias veces superior a los inventarios reportados.

El ganado de res (también llamado ganado bovino o mayor) se valora según la producción de leche y carnes, añadiendo a estas la variación en los inventarios frente al año anterior. A diferencia del caso de la producción avícola, el ciclo de vida del ganado bovino es largo, superior a un año, por lo que, si en vez de la variación de inventarios se tuviese en cuenta el inventario en su totalidad, se estaría contando como producción de un año el ganado de años anteriores. El ganado bovino se clasifica en tres grupos: lechería, producción de carne, y doble propósito.

La lechería a su vez puede ser tradicional o especializada. Los productores de leche reciben un precio al productor por litro de leche producida, que incluye algunas bonificaciones obligatorias por el cumplimiento de requisitos de la producción, y que puede incluir eventualmente bonificaciones voluntarias. En cuanto a la carne, esta se obtiene a partir del sacrificio de la res. En Colombia, gran parte del sacrificio ocurre de manera informal y clandestina, pues las plantas de beneficio (anteriormente conocidos como mataderos) que cumplen todos los requisitos para su funcionamiento son escasas y a menudo muy distantes de los lugares de producción, por lo que los costos de transporte podrían ser demasiado altos para muchos productores. Este transporte a menudo implica movilización entre municipios o incluso entre departamentos, motivo por el cual solo se tienen cifras fiables de sacrificios a nivel departamental.

En el subsector porcino, el principal producto es la carne, por lo que estos animales se destinan casi exclusivamente a la cría o al levante y a la ceba, al contrario de los bovinos y aves, que tienen otros productos como la leche y el huevo. De manera similar a la valoración que se hace

de los bovinos, en los porcinos también se tiene en cuenta la variación en los inventarios frente al año anterior. Al igual que en el caso de la avicultura, una porción significativa de la producción porcina es de traspatio, por lo que los inventarios contienen tanto animales de granjas tecnificadas, como otros de traspatio. En cambio, en el aspecto de los sacrificios es más similar al ganado bovino, con la diferencia de que los machos y hembras porcinos son menos distintos entre sí que los machos y hembras bovinos.

La actividad gremial es común en los productores del sector pecuario, y constituye una fuente importante de información sobre la producción y los precios del sector. La entidad que agrupa a los productores avícolas de Colombia es la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI). En el subsector bovino, el gremio es la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan), y en el porcino es el Fondo Nacional de la Porcicultura (Porkcolombia).

2.4.2 Datos y Metodología

2.4.2.1 Fuentes de información

Los datos del sector pecuario no se encuentran centralizados en una fuente común. A partir de 2019, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) registra de manera conjunta los inventarios bovinos, porcinos y avícolas junto con los de otras especies. Sin embargo, la producción de bienes con carne, huevos y leche no se registra en la misma manera, ni tampoco los precios y costos del sector. En la obtención de estos datos faltantes son fundamentales los registros de las agremiaciones de cada subsector, así como los precios mayoristas reportados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Los datos del sector avícola proceden de distintas fuentes. Los precios del huevo y del pollo en canal están disponibles a nivel mayorista en el Sistema de Información de Precios Agropecuarios (SIPSA) del DANE para la Central Mayorista y Plaza Minorista de Medellín, en la totalidad de los años del periodo estudiado⁹. Para el pollo, se reporta el precio del pollo entero congelado sin vísceras, y en el caso del huevo se reportan los precios específicos según su clasificación por color y tamaño. No se cuenta con datos de municipios del departamento diferentes a la capital. Los mismos precios del SIPSA son reportados también en la página web de FENAVI¹⁰.

La información sobre producción de pollo y huevo no está disponible a nivel municipal ni departamental. El sitio web de FENAVI documenta en su sección de estadísticas la producción anual nacional de huevo en millones de unidades y en toneladas, y de pollo en toneladas, para todos los años del periodo de interés¹¹.

⁹ DANE. Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA). <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/sipsa>

¹⁰ FENAVI. Precios Mayoristas. <https://fenavi.org/estadisticas/precios-mayoristas-pollo-y-huevo-p/>

¹¹ FENAVI. Información Estadística. <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>

En cuanto a los inventarios municipales de aves, existen tres fuentes, cada una con distintas virtudes y falencias, como se podrá identificar seguidamente. Las tres fuentes reportan, como mínimo, el total de aves de engorde, postura y traspatio necesarias para calcular los inventarios, además de permitir estimar la producción de huevo y pollo dada la ausencia de datos municipales. A continuación, se describen las principales características de los aportes de estas fuentes:

En primer lugar, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Los registros del ICA se reportan anualmente desde 2016, aunque la repetición de cifras por varios años para los municipios indica que los datos individuales no se actualizan todos los años, tal cual se evidencia en sus censos de los años 2016 y 2018¹². Entre las desventajas de esta fuente se tiene que no ha estandarizado bien los nombres de los municipios, por lo que se debe procesar la información para modificarlos manualmente (por fortuna, los datos de 2019 comienzan a reportar el código del municipio). También se presenta la dificultad de que las variables han cambiado de posición en las columnas de la tabla a lo largo de los años, de manera que se debe tener cautela al trabajar con los datos.

El caso del Anuario Estadístico de Antioquia¹³ es diferente ya que, si bien reporta los nombres de los municipios de manera estandarizada, no cuenta con información estadística de todos los años, y cuando se accede a esa información se encuentran numerosos datos faltantes para algunos municipios. En los municipios con datos, es frecuente que se presenten cambios dramáticos de un año para otro, lo que indica problemas con la fiabilidad en estos. Finalmente, no cuenta con datos del año 2020 (los que aparecen publicados son exactamente los mismos que los del año 2019).

Finalmente, la Unidad de Planeación Rural Agropecuaria (UPRA)¹⁴ publica inventarios de múltiples especies animales en una sola hoja de cálculo. Sus datos para el sector avícola son iguales que los del ICA, aunque los nombres de los municipios se encuentran adecuadamente estandarizados. Su principal problema es que la serie comienza en el año 2019, haciendo imposible el ejercicio de cálculo de cuentas municipales para el periodo de interés. No obstante, si esta fuente de datos continúa publicando sus estadísticas a futuro, se podría convertir en la mejor fuente en cuanto al total de la información para el sector, facilitando el procesamiento de los datos.

Conviene también tener una aproximación del peso promedio de un pollo en pie (diversas fuentes en internet lo aproximan a 2,5 kg), y el peso promedio de un pollo en canal (aproximadamente 75% del peso del pollo en pie).

Para la estimación de la ganadería mayor se obtienen datos de cantidades y precios de múltiples fuentes complementarias. En el caso de los inventarios de ganado, los datos están disponibles a nivel municipal en el Anuario Estadístico de Antioquia, el ICA y la UPRA. Adicionalmente,

¹² ICA. Censos. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016>

¹³ Gobernación de Antioquia. Anuario Estadístico. <http://antioquiadatos.gov.co/index.php/biblioteca-estadistica/anuario-estadistico-de-antioquia/>

¹⁴ UPRA. Evaluaciones Agropecuarias Municipales – EVA. <https://www.upra.gov.co/web/quest/eva-2021>

existe un inventario nacional disponible en Fedegan¹⁵. A continuación, se registran los aspectos positivos y negativos de cada una de estas fuentes.

Por el lado del Anuario Estadístico de Antioquia, se puede manifestar que este posee información de casi todo el periodo de interés, con excepción del año 2016. Sin embargo, dado que se requiere calcular la variación de inventarios frente al periodo anterior, se necesitan datos de 2014 para calcular la variación de 2015. Desafortunadamente, los datos de 2014 no aparecen publicados en el sitio web del anuario. Los datos faltantes se pueden obtener del sitio web del Anuario Agropecuario de Antioquia¹⁶. La información aparece bien organizada, y los nombres de los municipios se encuentran estandarizados. Hay dos tablas con información importante: una es el inventario propiamente dicho, y otra resume las características de la explotación de cada municipio. Al igual que en el inventario avícola, pueden encontrarse numerosos datos faltantes, y entre los datos que están completos, algunos presentan grandes fluctuaciones que pueden deberse a errores en las fuentes primarias del dato (autoridades municipales).

En el caso del ICA, sus registros comienzan en el año 2016 y se encuentran completos a partir de entonces, aunque algunos datos municipales al parecer no se actualizan de forma anual y otros aparecen repetidos. Otra falencia de importancia es que los datos de 2019 son duplicados de 2018 y que los nombres de los municipios no están estandarizados. Por su parte, la UPRA reporta información a partir del año 2019 y, a diferencia del caso en el sector avícola, no es necesariamente igual a la del ICA. Por fortuna, los datos de la UPRA se presentan de forma ordenada y en una sola tabla para todos los años, por lo que, a futuro, se pueden convertir en una fuente más fácil de procesar que el ICA o el Anuario Estadístico.

Es importante señalar que, en el tema de la producción bovina, además de los datos de inventario, es útil tener información de los sacrificios. Estos son reportados a nivel nacional y departamental por el DANE, a través de la Encuesta de Sacrificio de Ganado (ESAG), que realiza anualmente el DANE¹⁷. Los sacrificios aparecen reportados en número de cabezas y en peso en kilogramos, en pie y en canal, para bovinos macho, hembras y terneros. Los datos departamentales de Antioquia se toman para la estimación de la producción de carne. Además, la relación entre el total en kilogramos y en número de cabezas proporciona una medición útil del peso promedio del ganado, al menos del ganado de carne.

Otra estimación del peso se tiene del DANE, que en su metodología de Cuentas Departamentales (página 24) publica el peso promedio del ganado bovino adulto de ambos sexos, y su equivalencia para terneros y novillos¹⁸.

¹⁵ Fedegan. Cifras del Sector. <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/general>

¹⁶ Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia. Anuario Agropecuario de Antioquia. <https://www.antioquia.gov.co/secretaria-de-agricultura-y-desarrollo-rural-anuarios>

¹⁷ DANE. Encuesta de Sacrificio de Ganado (ESAG). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-sacrificio-de-ganado>

¹⁸ DANE. Metodología de Cuentas Departamentales. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_CD-01_V5.pdf

El precio de la leche está disponible en varias fuentes. A nivel nacional es publicado por Fedegan, pero la serie de tiempo comienza en el año 2017. Una fuente que cubre todo el periodo de estudio y que tiene desagregación departamental es la Unidad de Seguimiento al Precio de la Leche, del Ministerio de Agricultura¹⁹. Sin embargo, los datos más desagregados se encuentran en el Anuario Agropecuario de Antioquia, disponible en el sitio web de la Secretaría de Agricultura del departamento. Estos están desagregados a nivel de municipio, pero se encuentran en formato PDF, por lo que para procesarlos es necesario usar un conversor de archivos PDF a Excel.

El precio de la unidad de gran ganado (UGG) se encuentra para los primeros años del periodo en el Anuario Estadístico de Antioquia, solo para Medellín, y para los años 2015 y 2016. Posteriormente, dicho dato no se vuelve a presentar. En el sitio web de Fedegan en cambio, se puede encontrar una serie de tiempo del precio del gran ganado, por kilogramo, con inicio en 2017. Debido a la ausencia de series completas, se recomienda utilizar la serie de Fedegan a partir de 2017, y para los años anteriores, usar la información del Anuario Estadístico de Antioquia, sacando el promedio anual de los valores promedios ponderados de ganado macho y hembra.

En comparación con los dos sectores anteriores, la ganadería porcina presenta menos fuentes de datos para el cálculo de las cuentas municipales. Esto es debido a que el único producto significativo de esta actividad es la carne de cerdo. Además, se incluye la valoración de inventarios dentro del valor de la actividad, de manera semejante a como se explicó en la sección anterior para los bovinos.

Los inventarios de porcinos en Antioquia se pueden encontrar en las mismas fuentes estadísticas utilizadas para los subsectores avícola y bovino como son el ICA, la UPRA y el Anuario Estadístico de Antioquia. Se debe enfatizar que los inventarios porcinos del Anuario Estadístico se publican junto con los de la avicultura, poseyendo los mismos aspectos positivos e inconvenientes descritos anteriormente. En los datos del ICA, se puede apreciar también una mayor disponibilidad de información y, a diferencia de los datos del sector avícola, se tienen menos repeticiones interanuales en los datos de cada municipio. Estos datos también son menos volátiles que los reportados en el Anuario Estadístico. Los datos de la UPRA, disponibles desde 2019, son semejantes a los del ICA, pero poseen un registro más estandarizado de los municipios, permitiendo una obtención más amigable de los datos que puede resultar útil para el cálculo de años posteriores.

En cuanto a los datos de sacrificio, al igual que en el caso de los bovinos, estos provienen de la encuesta ESAG del DANE. Estos datos también se presentan por sexo y por departamento, pero debido a que la diferencia en peso entre machos y hembras es menor en los porcinos que en los bovinos, el dato que se tomará en cuenta para este cálculo es el del total general del departamento, para número de cabezas, peso en pie y peso en canal. También se utilizará el total general del país para llevar a cabo ponderaciones de la producción de carne.

¹⁹ Unidad de Seguimiento al Precio de la Leche. Descargar Información Estadística. <http://uspleche.minagricultura.gov.co/assets/informacion-gabinete.zip>

Por su lado, la producción de carne, y los precios de los porcinos en pie y en canal, por kilogramo, se encuentran disponibles en el sitio web de Porkcolombia, con desagregación departamental para todo el periodo de interés en el caso de los precios²⁰. En cuanto al precio en canal, a partir de finales de 2017 se incluyen dos tipos: el canal caliente y el canal frío. Para esta metodología se usa el precio del canal caliente en la estimación del precio de la carne, ya que tiene datos más completos y refleja el peso de la carne del animal luego de su procesamiento inicial. En cambio, en el cálculo de los inventarios se usa el precio en pie. La desagregación departamental de cantidades inició en el año 2020, por lo que no resulta útil para el presente ejercicio, aunque podría utilizarse para el cálculo de los años sucesivos. En el caso de las cantidades, para los años anteriores a 2020, solo se presenta el total nacional. Porkcolombia también presenta cálculos departamentales de los sacrificios a partir de 2020. En cuanto al peso de los cerdos, este se puede estimar a partir de los datos de sacrificio del DANE, o mediante la información publicada por la misma entidad en su metodología de Cuentas Departamentales, según la cual el peso promedio de un macho adulto es de 75 kg, mientras que el de una hembra es de 70 kg. No se publican estimaciones para otras edades (DANE, 2016).

2.4.2.2 Metodología

La metodología propuesta es similar a la anterior, pero con algunos cambios, implementados principalmente debido a la falta de disponibilidad de los datos usados anteriormente, o a la existencia de información más completa en otras fuentes. A continuación, se describe el proceso de obtención del aporte del sector pecuario a la producción de cada municipio.

2.4.3 Subsector Avícola

Para proceder al cálculo del sector avícola, se deben computar en la hoja de cálculo “DATOS” (2015-2020) algunos parámetros que son comunes a todos los municipios o que son de carácter nacional. Estos son el peso promedio del pollo en pie, el peso promedio del pollo en canal, el precio mayorista promedio anual del huevo en las plazas de Medellín, el precio mayorista promedio anual del pollo entero congelado sin vísceras en las plazas de Medellín, la producción nacional de huevo en millones de unidades o en toneladas, la producción nacional de huevo en millones de unidades y el total nacional de capacidad ocupada de aves de postura, de engorde y de traspato. Estas cifras se encuentran, o se calculan, a partir de la información estadística suministrada por las instituciones ya mencionadas: SIPSA, FENAVI, ICA y UPRA.

Seguidamente, se debe documentar el inventario de aves de postura, engorde y traspato para cada municipio en la tabla que aparece para tal fin la hoja de cálculo “DATOS” (2015-2020). De forma preferencial pueden usarse los inventarios del ICA o de la UPRA, debido a su robustez, pero de ser necesario contrastar información, se puede acudir al Anuario Estadístico del departamento. Ahora, debido a que la serie del ICA comienza en el año 2016, el cálculo para

²⁰ Porkcolombia. Estadísticas Sectoriales. <https://porkcolombia.co/estadisticas-sectoriales/>

2015 requerirá el uso de valores del Anuario Estadístico. Desafortunadamente, como los inventarios de cada municipio no se actualizan anualmente, en muchos casos no es posible establecer una tasa de crecimiento que permita retropolar satisfactoriamente los inventarios. Debe advertirse, sin embargo, que estos datos presentan numerosos vacíos de información y cambios drásticos año a año (por ejemplo, Campamento reporta 200 aves de engorde en 2015, sube a 1.000.000 en 2017, y luego se estabiliza en 1.000 en 2018 y 2019). Otra posibilidad es imputar esta información con los datos del ICA de 2016, debido a que la capacidad ocupada no reporta cambios significativos año a año en los periodos siguientes.

Teniendo presente dichas observaciones en relación con la información a utilizar, se realiza el cálculo de la producción avícola en los municipios de Antioquia en la hoja de cálculo “CÁLCULOS” (2015-2020). Desde los datos municipales, se computan dos totales de aves: por un lado, el total de aves de postura y traspatio, útil para estimar la producción de huevo, y por el otro, el total de aves de engorde y traspatio, importante para estimar la producción de pollo en canal. Estos totales se calculan también como porcentaje de los inventarios nacionales reportados por el ICA o la UPRA.

Seguidamente, se calcula la producción de huevos en la hoja “CÁLCULOS” (2015-2020), en primera instancia con una ponderación municipal, utilizando el porcentaje de aves de postura y traspatio de cada municipio dentro del total departamental, y estimando, posteriormente, la producción de huevos de cada municipio. Para ello, la participación del municipio dentro del departamento se multiplica por la participación del departamento en el país, y esta a su vez por la producción nacional de huevo reportada por FENAVI. Esta cifra se multiplica por un millón, ya que la producción de FENAVI se reporta en millones de unidades. Finalmente, la cifra de producción de huevos se multiplica por el precio promedio del huevo hallado en el SISAP, y se reporta la cifra de producción en millones de pesos, para estandarizarla con otras cifras de producción.

Para la producción de carne de pollo se procede con una metodología similar, a partir de los datos nacionales de producción de pollo publicados en el sitio web de FENAVI. En primer lugar, la participación de los municipios en la producción total del departamento se estima tomando la cantidad de aves de postura y traspatio del municipio como porcentaje del total departamental. Esta cifra se usa como ponderador.

En segunda instancia, se estima la producción de pollo en canal en kilogramos, tomando el ponderador y multiplicándolo por la participación de Antioquia dentro del total nacional de aves de postura y traspatio (el cual se encuentra al sumar los inventarios de todo el país en los datos del ICA o la UPRA), y esto a su vez se multiplica por la producción nacional de pollo en toneladas reportada por FENAVI. Para pasar de toneladas a kilogramos se multiplica finalmente este valor por mil. Con el fin de expresar el valor en términos monetarios, se multiplica este valor por el precio mayorista promedio del pollo entero congelado sin vísceras, obtenido del SISAP, y dividiendo este resultado por el peso promedio de un pollo en canal. El valor se divide nuevamente entre un millón para expresarlo en millones de pesos.

Finalmente, se realiza la valoración del inventario avícola, sumando las aves de los tres tipos: postura, engorde y traspatio, para obtener el total de aves de cada municipio. Estas se multiplican por el precio del pollo en canal, debido a que este valor se aproxima a lo que el productor obtendría por la carne de cada animal. El valor se divide entre un millón para expresarlo en millones de pesos. Así que el total de la producción avícola se obtiene de la sumatoria del valor monetario de la producción de huevos, pollo en canal y de los inventarios.

2.4.4 Subsector Bovino

En la hoja “DATOS” (2015-2020) se requiere digitar el peso de un macho adulto en kilogramos, que según el DANE (2016) es de 420 kg, y el de la hembra adulta, que según la misma fuente es de 370 kg. En tercer lugar, se debe digitar el precio promedio del ganado en pie anual, en pesos/kilogramo. Este dato se obtiene promediando los datos mensuales nacionales de Fedegan para 2017 en adelante. Dado que la información no está disponible para los años 2015 y 2016, se puede usar el dato del Anuario Estadístico, que, para esos años, tiene una tabla en la que se documenta el precio promedio ponderado para machos y hembras de las unidades de gran ganado (se calcula un promedio a partir de las columnas de promedios ponderados por sexo). Finalmente, se deben digitar los valores departamentales del sacrificio en cabezas, peso en pie y peso en canal, para bovinos macho, hembras y terneros.

Es de anotar que la información municipal requerida incluye el inventario del año actual, que se puede obtener a partir de los datos del ICA o de la UPRA. Dado que estas fuentes presentan por separado el ganado de dos a tres años, y el de más de tres años, se suman las cifras de estas dos categorías para formar una sola: la de ganado mayor de dos años. Esto se lleva a cabo porque el ganado a estas edades ya se considera adulto, y su peso no difiere de forma significativa.

Con un procedimiento similar se agrega el inventario del año anterior al año de estudio. Recuérdese que el propósito es calcular la diferencia en inventarios, que refleja la producción de nuevas unidades de ganado. En caso de no disponer de información sobre inventarios de alguno de los dos años en cuestión, puede utilizarse otra fuente, o imputarse a partir del total nacional de Fedegan, ponderando de acuerdo con la participación de los municipios en los otros años.

Se recomienda utilizar información del Anuario Estadístico o, en su defecto, del Anuario Agropecuario del departamento cuando no se tengan datos de las fuentes sugeridas. De igual manera, en caso de cifras faltantes en los inventarios, se considera preferible utilizar promedios del año siguiente y el año anterior, en lugar de escribir ceros. Esto se debe a que llenar los datos con cero generará sobreestimación de la variación de inventarios. En el caso de que no existan información de años anteriores tampoco, se recomienda usar la del año siguiente.

Después, se agregan a la misma hoja de cálculo los datos de explotación bovina y producción de leche del Anuario Estadístico de Antioquia. Esta es la única fuente que dispone de tal información, útil para el cálculo de la producción lechera y para la estimación del ganado de

carne. En caso de presentarse datos faltantes, que son frecuentes, se recomienda utilizar el promedio departamental de la variable para imputar el valor del municipio.

Finalmente, se agrega el precio pagado al productor de leche por litro, cuya fuente es el Anuario Agropecuario de Antioquia. Este precio corresponde a la última columna (Prom) de las tablas que revelan el precio para cada municipio del departamento en el archivo PDF (aunque si se tiene acceso a la hoja de cálculo original, esta se puede utilizar con mucha más facilidad).

Con estos datos, se procede a la realización de cálculos generales útiles para las estimaciones. Estos cálculos se realizan en la parte superior de la hoja “CÁLCULOS” (2015-2020) del archivo de Excel. Se incluye entre estos el precio por litro de leche promedio pagado al productor, y el peso promedio, en pie y en canal, para machos, hembras y terneros. La primera de estas dos estimaciones se debe realizar dado que no todos los municipios reportan su precio de leche cada año, además de requerirse para hacer la imputación de aquellos municipios que no lo reportan; en estos casos la estimación corresponde al promedio de los municipios que reportan tal precio. Por su parte, el peso promedio, en pie y en canal, para machos, hembras y terneros, se halla con la información de los sacrificios, dividiendo para estas tres categorías el peso en pie y en canal reportado para el departamento, entre el número de cabezas sacrificadas. Esta información es útil para la estimación de la producción de carne.

En la parte inferior de la misma hoja de cálculo se elabora el cálculo municipio por municipio de la producción de la ganadería bovina. En primer lugar se estima la producción de leche. Para esto, se toma el precio de la leche de los municipios que lo reportan, y para aquellos municipios que no lo hacen, se imputa el valor con el promedio de los demás municipios del departamento. La producción de leche, en litros, se halla multiplicando el número de vacas por el promedio de litros de leche producidos al día, por 365 días del año. Este procedimiento se realiza para la lechería tradicional, la lechería tecnificada y el ganado de doble propósito. Estas tres categorías finalmente se suman. La estimación de la producción de leche en millones de pesos se encuentra multiplicando los precios de leche al productor por la producción de leche en litros, y dividiendo entre un millón para que el dato quede expresado en millones de pesos.

Ahora bien, en lo relacionado con la estimación de la producción de carne bajo esta nueva metodología, se debe anotar que en ella se utiliza el peso en canal para calcular la producción de carne de manera más acertada, ya que el peso en pie incluye partes del cuerpo que no se venden finalmente como carne. El procedimiento es el siguiente: inicialmente se estima el potencial de producción de carne de acuerdo con los inventarios para terneros, machos y hembras. Con este fin, se suman los terneros machos y hembras (ganado menor de 1 año) y este resultado se multiplica por la suma de los porcentajes de explotación de carne y doble propósito (teniendo en cuenta que dichos porcentajes se deben dividir entre 100). Finalmente, todo esto se divide entre el peso en canal de los terneros. El procedimiento se repite para los machos mayores de 2 años, y para las hembras mayores de 2 años, utilizando sus respectivos pesos en canal calculados previamente.

Seguidamente se pondera la producción de carne, hallando la participación municipal en la producción cárnica del departamento de acuerdo con los potenciales recién calculados. Para ello, se suman los kilogramos calculados para terneros, machos y hembras, y se divide entre la suma de estos para todo el departamento. Con esas ponderaciones, se estima el sacrificio correspondiente al municipio, multiplicando la ponderación por el total de sacrificios reportados por la encuesta ESAG del DANE, en kilogramos en canal. Un asunto para tener presente es que, debido a que en la metodología anterior se usaba el peso en pie para la estimación de la producción de carne, esta podía estar sobreestimada, motivo por el cual es esperable que bajo la nueva metodología el valor hallado fuera inferior. Como en los demás casos, para llevar la carne estimada a valores monetarios, se multiplica la estimación por el precio promedio del kilogramo de ganado reportado por Fedegan, y esto se divide entre un millón para que quede en millones de pesos.

Finalmente, para la estimación de la variación de inventarios el procedimiento seguido consiste en los siguientes dos pasos. Lo primero es establecer la diferencia entre cada columna del inventario del año de estudio, y de su año precedente, y el dato solo se incorpora si la diferencia es positiva, para reflejar la nueva producción de ganado. Debido a que los datos se llevan a kilogramos, cada diferencia se multiplica por el peso reportado por el DANE para el sexo del ganado, y se divide según la tabla de equivalencias que la misma entidad pública (se divide entre cuatro para los terneros de menos de un año, y entre dos para los novillos de menos de dos años) y, en segundo lugar, se suman todas las variaciones positivas de inventarios, en kilogramos, y el resultado se multiplica por el precio del gran ganado en pesos/kilogramo, calculado a partir del promedio de los datos de Fedegan. Esto se divide entre un millón. Así que el total de la producción bovina se calcula sumando la producción láctea, la de carne, y la variación de inventarios, todas ellas en millones de pesos.

2.4.5 Subsector Porcino

Inicialmente, se registra en la pestaña “DATOS” (2015-2020) la información general para el cálculo, la cual incluye el peso de los adultos machos y hembras, en kilogramos y es publicada por el DANE en su metodología de Cuentas Departamentales. El precio promedio anual, tanto para porcinos en pie como en canal caliente, se toma a partir de las estadísticas de Porkcolombia, como promedio de todos los meses del año que se busca medir. Adicionalmente, la producción anual de carne de cerdo también se encuentra en Porkcolombia. Este dato solo se encuentra disponible a nivel nacional, al menos hasta el año 2019, y se registra en toneladas. Un aspecto importante de esta información es que, a partir de 2020, la producción se encuentra desagregada a nivel departamental. Por su parte, la información de sacrificios se toma del DANE, pues es más completa que la de Porkcolombia y está disponible para todo el periodo de interés. Se toman los datos de cabezas, peso en pie y peso en canal para Antioquia, y el total general del país.

A continuación, se registra la información municipal, que únicamente es el inventario de porcinos del año a medir, y del año inmediatamente anterior. En cuanto a los inventarios, la fuente que presenta información más completa y fiable para el periodo de estudio es el ICA, aunque no

tiene información del año 2015. Para dicho año, la única fuente es el Anuario Agropecuario, que posee un inventario de cerdos que no utiliza las mismas categorías del ICA y la UPRA. En vez de clasificar los cerdos por edad y sexo, lo hace según el tipo de producción: tecnificada, tradicional, o traspatio.

Por lo tanto, se recomienda usar los datos de cerdos de traspatio del Anuario Agropecuario directamente, y estimar, a partir del total de la porcicultura tradicional y tecnificada para cada municipio, el número de animales por categoría. Para esta estimación se realiza una ponderación de la participación que las categorías (grupos de edad y sexo) tenían dentro del total departamental en los años 2016 y 2017, valores que se incluyen en la Tabla 2:

Tabla 2. Ponderación por categoría

Categoría	Ponderación
Lechones 1-60 Días	0.35
Levante 61-120 Días	0.32
Ceba 121-180 Días	0.24
Hembras Reemplazo 120-240 Días	0.02
Hembras Cría >240 Días	0.07
Machos Reproductores / Reemplazo > 180 Días	0.004

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Anuario Agropecuario de Antioquia (2016, 2017).

En cuanto al año 2014, necesario para calcular las variaciones de los inventarios en 2015, no hay datos en ninguna de las fuentes, por lo que se utilizan los mismos datos de 2015 y se considera que las variaciones son nulas. Si bien esto es un supuesto bastante forzado, es menos inconveniente que la alternativa de colocar todos los datos del inventario de 2014 en cero, sobreestimando la variación en una magnitud mayor que la subestimación que se hace al utilizar los mismos datos de 2015.

Los inventarios del ICA dividen los cerdos en lechones, levante, ceba, hembras de reemplazo y cría y machos reproductores y de reemplazo. Además, los cerdos de traspatio se presentan por separado. En el Anuario Estadístico se dispone de información sobre la producción de traspatio, tecnificada y tradicional. Sin embargo, para efectos del cálculo del sector, es más útil distinguir entre los especímenes de levante y ceba (para producción de carne) y los de cría y reemplazo (destinados al mantenimiento, crecimiento y mejoramiento del inventario). El procesamiento de los datos del ICA requiere de modificación manual de los nombres de los municipios, para que

estos queden ajustados a la convención, ya que algunos municipios aparecen con alteraciones en sus nombres.

Una vez se tienen los datos del sector, se procede a los cálculos. A nivel general, se calculan el peso promedio por porcino en pie y en canal, en kilogramos, dividiendo el peso en kilogramos en pie o en canal entre la cantidad de cabezas sacrificadas, de acuerdo con la información de la ESAG del DANE. También se obtiene la participación de Antioquia en los sacrificios de Colombia, como un porcentaje obtenido al dividir los kilogramos en pie sacrificados en Antioquia frente a los del total general del país.

Posteriormente, se calculan los valores específicos para cada municipio. En primer lugar, se estiman los porcinos del inventario que pueden usarse para la producción de carne, con el fin de calcular una ponderación municipal frente al total departamental. Para esto, se suma el inventario del año actual correspondiente a las categorías de ceba, levante y traspatio. El total se multiplica por el peso promedio por unidad, en pie, obteniendo así la masa potencial para la producción de carne, en kilogramos.

A continuación, se calcula el ponderador de la variable anterior, dividiendo el potencial de producción de carne recién estimado entre la suma departamental de esta variable.

En tercer lugar, se estima la carne de cerdo producida, en kilogramos, multiplicando el ponderador municipal por la participación de Antioquia en los sacrificios de Colombia (usualmente ronda el 43 a 44%) y esta a su vez se multiplica por la producción anual de carne de todo el país, dato obtenido de Porkcolombia y expresado en toneladas. Para convertir estas a kilogramos se multiplica el resultado por mil. Finalmente, la carne de cerdo se expresa en su valor monetario, multiplicando esta por el precio promedio del kilogramo en canal caliente (también obtenido de Porkcolombia), y dividiendo entre un millón para estandarizar el valor en millones de pesos.

Por otro lado, se estima la variación positiva en inventarios, calculándose la suma del inventario total de cerdos, incluyendo todas las categorías, del año de la medición. A este valor, se le resta el inventario total del año anterior. El dato obtenido solo se registra si la variación frente al año anterior fue positiva. Para expresar el resultado en kilogramos, se multiplica por el peso promedio de los pesos de machos y hembras reportados por el DANE en su metodología de cuentas departamentales.

Nótese que anteriormente se usó el peso estimado a partir de los sacrificios, pero en esta ocasión se usa el obtenido directamente de cuentas departamentales. Esto se debe a que el peso obtenido de los sacrificios refleja mejor el de los porcinos sacrificados para la obtención de carne, que el del total de los porcinos independientemente de su uso, pero al calcular el inventario también se requiere tener en cuenta los demás cerdos.

En último lugar, para convertir la variación de inventarios a su valor monetario, se multiplica dicha variación por el precio en canal caliente reportado por Porkcolombia, y se divide entre un

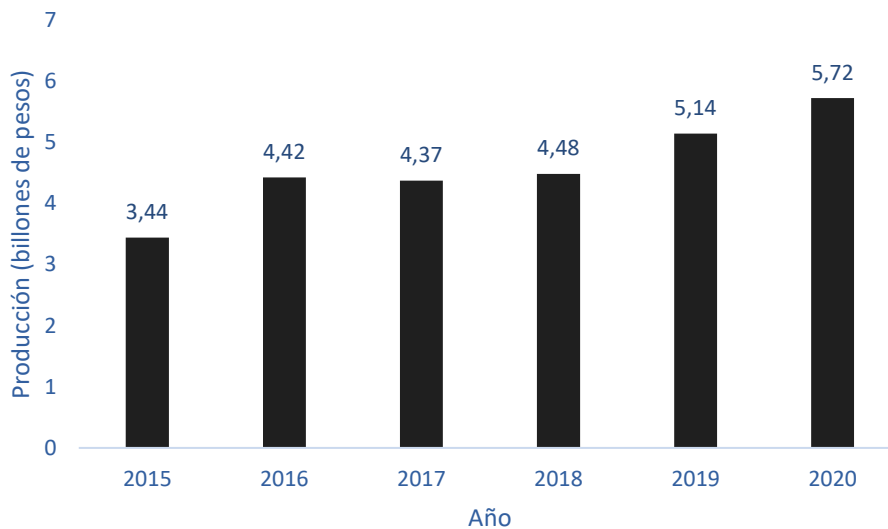
millón. Así se obtiene la variación de inventarios frente al año anterior, en millones de pesos. Aquí se debe destacar que el precio en canal es una medida más representativa del precio de la carne de cerdo que el precio en pie. De modo que el total del sector es la suma de la carne de cerdo estimada y la valoración de la variación de inventarios, ambas en millones de pesos.

El total del subsector se calcula sumando el valor de la producción de carne con el de la variación de inventarios. Finalmente, se pueden sumar los tres subsectores (avícola, bovino y porcino) para obtener el valor total de la producción pecuaria.

2.4.6 Resultados y conclusiones

En el marco de las observaciones y de las metodologías consideradas para el sector pecuario, es posible manifestar que este presentó un crecimiento notable en el periodo 2015 a 2020, a una tasa anual promedio del 11%, pasando de 3,4 billones de pesos a 5,7 billones de pesos en dicho periodo (Gráfica 20).

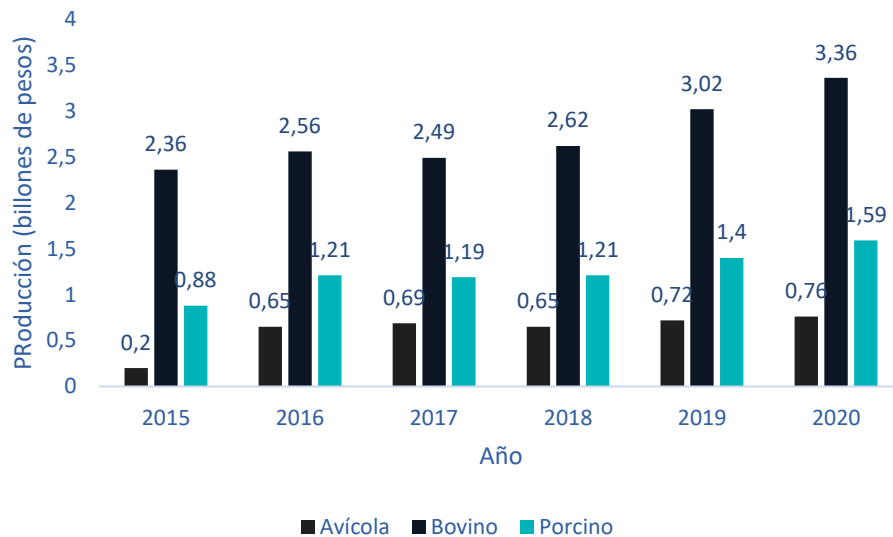
Gráfica 20. Producción anual del sector pecuario 2015-2020 (billones de pesos).



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

La ganadería mayor (bovina) fue la actividad que más aportó a la producción del sector, con un 59,6% de la producción pecuaria en los seis años del periodo analizado. Le siguió la producción porcina, con 27,1%, y finalmente la avícola, con 13,3%. Entre 2016 y 2020, la participación de cada una de las actividades dentro de la producción pecuaria departamental no sufrió cambios significativos (Gráfica 21), aunque se registra un crecimiento marcado del sector avícola entre 2015 y 2016 que probablemente se debe más a carencias en los datos de algunos municipios y reportes erróneos que a un cambio real.

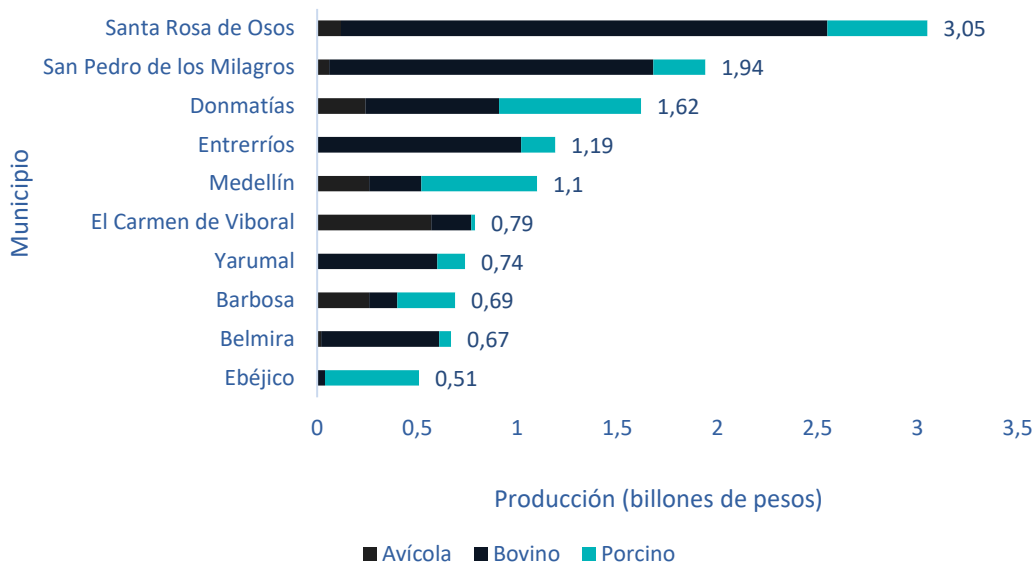
Gráfica 21. Producción anual del sector pecuario por actividades, 2015-2020.
(Billones de pesos)



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Por su parte, los municipios del Norte del departamento fueron los que más aportaron a la producción pecuaria en el periodo 2015-2020, con un 38,0% del total (y con una tendencia a aumentar su participación, alcanzando el 41,5% en 2020), seguidos por el Oriente (14,4%), el Valle de Aburrá (12,6%), Suroeste (9,6%), Urabá (6,5%), Occidente (6,2%), Nordeste (5,9%), Bajo Cauca (5,9%) y Magdalena Medio (3,7%). Se debe señalar, además, que los municipios del Norte ocupan la mayor parte de los primeros lugares en la producción del sector pecuario de todo el periodo (Gráfica 22).

Gráfica 22. Producción pecuaria de los principales municipios, 2015-2020.
(Billones de pesos)



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Santa Rosa de Osos es el municipio que más aporta a la producción pecuaria departamental, con el 11,1% de la producción total del departamento en dicho periodo, y solamente fue superado por San Pedro de los Milagros en el año 2017. Debido a la gran importancia de la producción bovina dentro del sector, los principales municipios en cuanto a producción pecuaria están también entre los municipios con mayor actividad bovina. No obstante, algunos de ellos, como Santa Rosa de Osos y Donmatías, también son importantes productores porcinos, mientras que El Carmen de Viboral se destaca por la actividad avícola. En cuanto a la capital departamental, hay que manifestar que ella se destaca principalmente por el componente porcino.

En materia avícola, el Oriente es la subregión que más aporta, con el 32,1%, seguida muy de cerca por el Valle de Aburrá (31,5%). El Norte (12,7%) y el Suroeste (11,8%) participan de forma más modesta, empujados por municipios como Amagá y Donmatías, que se encuentran entre los principales productores a nivel departamental. Con aportes menores se encuentran el Nordeste (4,9%), Occidente (3,6%), Urabá (3,0%), y el Bajo Cauca y Magdalena Medio (cada una con menos del 1%). Aproximadamente la mitad de la producción del Oriente se ubica en El Carmen de Viboral (15,5% del departamento), mientras que en el caso del Valle de Aburrá, la producción se distribuye más equitativamente entre los municipios (Caldas, Barbosa y Medellín aportan cerca del 7% del departamento cada uno, seguidos por Girardota con el 4,5%).

El sector bovino, siendo el componente más grande de la producción pecuaria antioqueña, concentra casi la mitad de su valor en el Norte (48,1%), principalmente en Santa Rosa de Osos (14,8%) y San Pedro de los Milagros (9,9%), pero también con aportes significativos de otros

municipios como Entreríos, Donmatías, Yarumal y Belmira, cuyas participaciones sobrepasan las de todos los municipios de las demás subregiones. Aquí se debe resaltar que el principal municipio en materia bovina es Turbo (2,6%) que no está ubicado en el Norte sino en Urabá, que como subregión se ubica en tercer lugar, con el 8,7%, detrás del Oriente (12,2%). Estas subregiones son seguidas por el Nordeste (6,2%), Bajo Cauca (5,5%), Magdalena Medio (5,1%), Valle de Aburrá (5,1%), Occidente (4,1%) y finalmente Suroeste (4,2%).

En relación con la producción porcina, ella también está liderada por el Norte (28,2%), a pesar de que las otras subregiones cuentan con altas participaciones: Suroeste (20,2%), Valle de Aburrá (19,7%), Oriente (10,7%), Occidente (10,3%), Nordeste (5,6%), Urabá (3,4%), Bajo Cauca (1,3%) y Magdalena Medio (0,8%). A nivel municipal tampoco se encuentra una gran concentración, siendo Donmatías el líder departamental, con 9,5%, seguido por Medellín, Santa Rosa de Osos y Ebéjico, cada uno con más del 5% del total de Antioquia.

2.4.7 Recomendaciones

La metodología propuesta presenta beneficios frente a la anterior, especialmente en la valoración de los inventarios y la producción cárnica del sector. Sin embargo, la exactitud del cálculo depende crucialmente de la disponibilidad y calidad de los datos, que lamentablemente no es la mejor, en especial para los primeros años del periodo. En concreto, las estimaciones de 2015 pueden estar subvaloradas, por la dificultad en el cálculo de las variaciones del inventario. Mejorar la calidad de los datos con los que se estiman las cuentas municipales es prioritario, y puede conseguirse a través de alianzas con las fuentes primarias de los datos a nivel nacional, departamental y gremial, ya que los datos que se pueden conseguir de forma pública en internet en muchos casos son deficientes.

Frente a este aspecto, se encuentra en la UPRA una fuente prometedora para el cálculo de la producción pecuaria a nivel municipal en años futuros, ya que sus datos están relativamente completos a partir de 2019, y los municipios se encuentran identificados con código y nombre, en la mayor parte de los casos, de manera satisfactoria. Se recomienda utilizar la UPRA como fuente principal de los inventarios del sector para los nuevos cálculos que se realicen.

Ante las limitaciones de la información disponible, se tiene la necesidad de imputar datos que se encuentran vacíos. Se recomienda, como principal alternativa para los datos que expresen cantidades, imputar con el valor promedio entre el año anterior y el año siguiente, debido a que para muchas variables no es viable calcular el dato usando la tasa de crecimiento promedio de la variable, ya que las tasas de crecimiento pueden presentar gran volatilidad entre años, además de que la muestra de años no es de gran tamaño. En caso de que se desee utilizar la tasa de crecimiento, se recomienda no emplear en los cálculos el año 2020, debido a los fuertes choques que implicó la pandemia de Covid-19. Por otra parte, puede presentarse el caso de la no existencia de datos del año anterior y del año siguiente. En tal caso, se recomienda utilizar la tasa de crecimiento anual promedio de la variable, o replicar el valor más cercano disponible.

En el caso puntual de los inventarios bovinos y porcinos, cuya variación frente al año anterior es la que se necesita para el cálculo de la producción, se recomienda, ante la ausencia de datos del año anterior o del año siguiente, replicar el valor del año más cercano que se tenga. Esto se debe a que si se reemplaza el dato faltante por un cero, como se hacía en la metodología anterior, se infla la variación en inventarios, y por ende el cálculo del sector se sobreestimarán, en especial cuando el dato faltante corresponde a un municipio con un gran inventario de bovinos o porcinos.

En cambio, si se imputa el dato faltante con la réplica de un dato de un año cercano, la variación de inventarios será nula, y se producirá una probable subestimación de la variación real de inventarios, pero de magnitud mucho menor que la sobreestimación de la metodología anterior. También se reconoce que el sector pecuario incluye otras especies animales, como equinos, búfalos, cabras, ovejas, conejos, abejas y otras aves.

Sería altamente enriquecedor incorporar la información de estas especies en el cálculo del sector, si se dispone de la información requerida para este propósito. Los inventarios son los datos más disponibles, ya que en las fuentes utilizadas hasta ahora se cuenta con inventarios de muchas de estas especies. Sin embargo, el cálculo de su aporte al PIB departamental se dificulta al no tener buenas aproximaciones a los precios de los productos obtenidos de estos animales. Un acercamiento con los gremios productores podría contribuir a realizar estas estimaciones, ya que es posible que estos dispongan de información que no es pública hasta el momento. En el caso de los equinos, la Central Ganadera de Medellín posee información de los precios del animal en pie en subastas, pero sin algún tipo de sistematización que facilite su procesamiento.

Finalmente, se recomienda enfatizar ante las autoridades nacionales, en la necesidad de contar con una fuente de datos centralizada de todo el sector, de manera semejante a como se tiene para el sector agrícola. Contar con esta herramienta simplificaría el trabajo de estimación de la producción del sector pecuario.

2.4.8 Referencias

- DANE (2016). Metodologías General Cuentas Departamentales – CD. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_CD-01_V5.pdf

2.5 Sector Acuicultor

2.5.1 Descripción sector

El término acuicultura se refiere al cultivo de especies acuáticas. Dentro de la acuicultura están, la piscicultura que se refiere al cultivo de peces, y la camaronicultura que se refiere al cultivo de camarón. Para Antioquia solo existen registros de la piscicultura y la acuicultura.

2.5.2 Datos y metodología

La valoración de la producción piscícola por municipio en el departamento comienza con la información sobre acuicultura en estanques y jaulas suministrada por el anuario estadístico del sector agropecuario para cada uno de los años analizados. Este anuario presenta, por especie, tanto el número de animales sembrados y cosechados, como el peso de la producción y el precio al productor por kilogramo. Además, se cuenta con datos del alevinaje (nacimientos) a partir de la misma fuente. Esta información se presenta en la hoja “datos” para cada año.

Como no se dispone de información completa respecto al precio en el anuario estadístico, con la metodología sugerida se agrega una columna al archivo “Precio promedio por año, municipio y especie - A. Cosechados (\$/kg)”; y con este valor se calcula el “Total A. Cosechados (miles de pesos)” multiplicando los precios por la “Producción estimada (kg)” (columna K).

Para el cálculo de la producción de Alevinos, se multiplican la cantidad de “Alevinos producidos (Und.)” por el “Precio promedio por año, municipio y especie - Alevinos (\$/Und.)” Finalmente se suma la producción de Alevinos en miles de pesos y los Animales Cosechados en miles de pesos, dando como resultado el “total a. cosechados + alevinos (miles de pesos)”. A partir de una tabla dinámica se obtiene la información de la producción total por año.

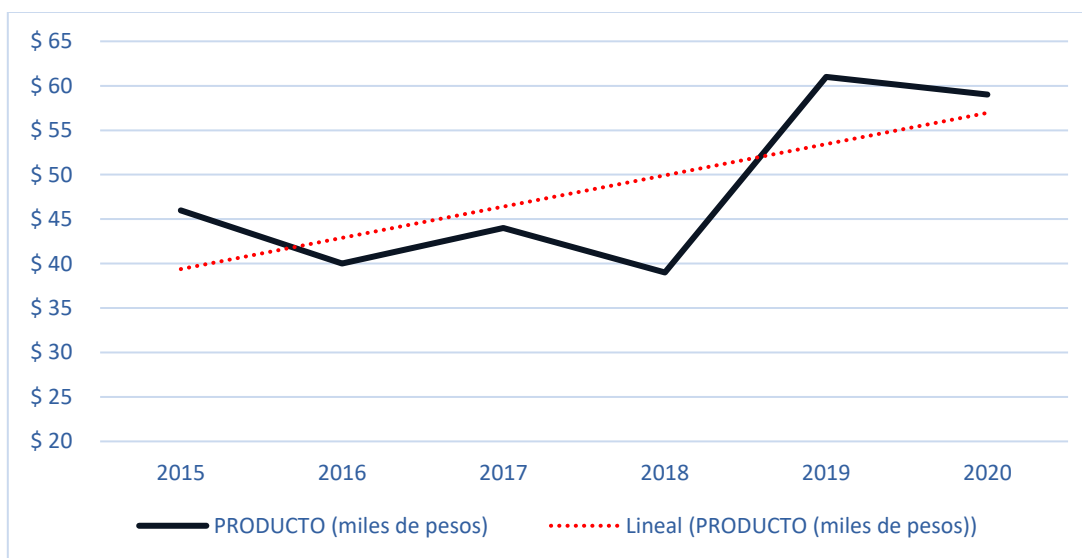
Para finalizar la cuantificación de la producción sectorial, se calculan los coeficientes deflatores para cada año que requiere ajustes en los precios que se detallarán más adelante, tomando como base el año 2018.

Dos observaciones procedimentales en el cálculo de esta producción se deben realizar; en primer lugar, dado que para el año 2015 y 2017 el anuario estadístico del sector agropecuario no cuenta con información de alevinos producidos, se utilizaron los precios y las cantidades de alevinos del año 2018 y se ajustaron los precios utilizando como deflactor el Índice de Precios al Productor IPP de Pesca y acuicultura, procedimiento llevado a cabo con el fin de unificar la metodología y, segundo lugar, para continuar con la misma metodología, y dado que en el anuario agrícola del año 2016 no existe la información del inventario acuícola por especie, se tomaron los del año 2018 como año más cercano y se ajustan los precios utilizando el IPP como deflactor.

Así las cosas, la gráfica 23 muestra el comportamiento del sector en el departamento de Antioquia entre los años 2015 y 2020. Según los datos del Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Antioquia para el año 2015 la producción aportó \$45.614.046,70, en el año 2016 se presenta una disminución respecto al año anterior sumando así \$40.108.484,48. Luego, para el año 2017, el sector muestra una leve recuperación con una cifra de producción de \$44.481.802,52, para el año 2018 nuevamente se presenta una disminución en el valor de la producción respecto al año anterior por un valor de \$39.420.905,96.

En el año 2019 el valor de la producción fue por \$61.439.130,96 mostrando así un crecimiento significativo del sector y el mayor valor de los años analizados. Finalmente, la gráfica 23 presenta el total de la producción para el año 2020 por un valor de \$58.757.338,42 mostrando así un leve descenso respecto al año anterior.

Gráfica 23. Comportamiento del sector (millones de pesos)



Fuente: Elaboración EAFIT, con datos del Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Antioquia.

La gráfica 24 por su parte, presenta la participación anual por subregiones en la producción del sector de acuicultura, siendo la subregión Oriente la que presenta los mayores porcentajes de producción para cada uno de los años analizados 2015 al 2020.

Para el año 2015 la subregión del Oriente participó con el 80%, la subregión del Urabá aportó el 6% seguido de la región Norte con el 3,2%, la subregión del Bajo Cauca participó con el 3,1% y con el 2% las subregiones del Suroeste y Valle de Aburrá. Las subregiones Magdalena Medio, Nordeste y Occidente se encuentra el 6% restante de la producción acuícola para el año de análisis.

La producción acuícola del año 2016 estuvo más distribuida entre las subregiones que el año anterior, de esta manera, la subregión que más aportó fue Oriente con el 45%, seguida por la subregión Magdalena Medio con el 13,3% y Suroeste con el 11,7%. La subregión del Bajo Cauca participó con el 8,1% seguido de la subregión Urabá que aportó el 6%. Valle de Aburrá y Norte aportaron cada una el 4% para el año de estudio.

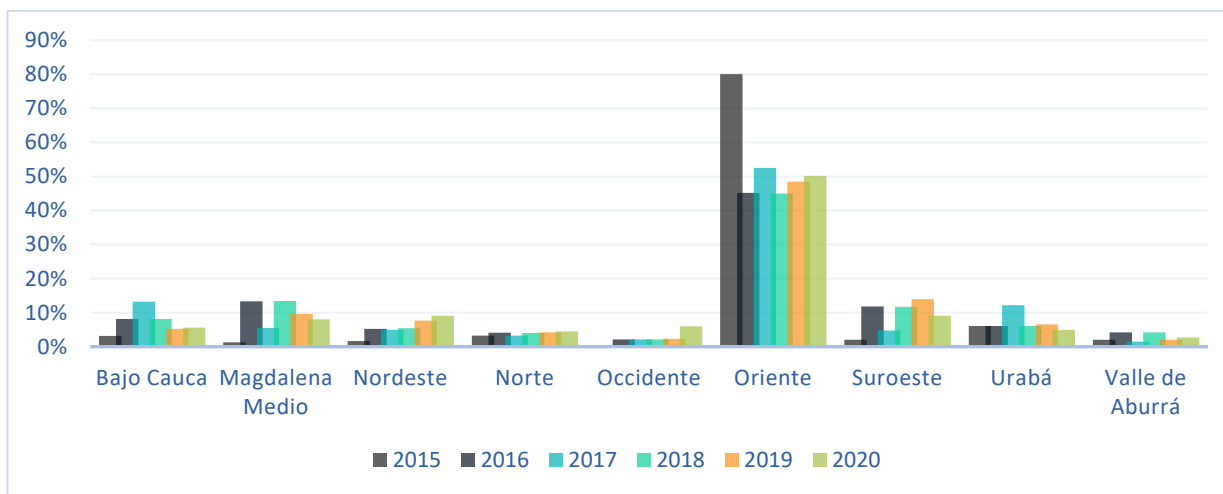
En el año 2017 la subregión Oriente concentró el 52,4% de la producción acuícola seguida por la subregión Bajo Cauca con una participación del 13,2%. Urabá aportó el 12,1% del total y Magdalena Medio el 5,5%, por su parte la subregión Nordeste concentró el 4,9%.

Por su parte, el año 2018 se observa que la subregión Oriente continua con su liderazgo en la producción acuícola con un 45%, en contraste, las subregiones que menos participación presentan son Occidente y Norte con un 2% y un 4 % respectivamente.

La producción en este sector de la economía para el año 2019 continua con un comportamiento similar al del año anterior siendo la subregión Oriente la mayor aportante a este rubro con un 48% en la producción seguida por la subregión Suroeste con un 14%, siendo esta cifra la más alta para dicha subregión durante los años analizados.

Durante el año 2020 la subregión Oriente aportó el 50,1% de la producción, Suroeste y Nordeste participó con el 9% de la producción cada uno. Las subregiones Magdalena Medio y Bajo Cauca por su parte aportaron el 8% y el 5,6% respectivamente tal como se observa en la siguiente gráfica.

Gráfica 24. Participación anual por subregión



Fuente: Elaboración EAFIT, con datos del Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Antioquia.

Por su parte la gráfica 25 expone la participación anual por especie para cada uno de los años analizados (2015-2020). En el estudio se puede ver que las diferentes especies que produce el

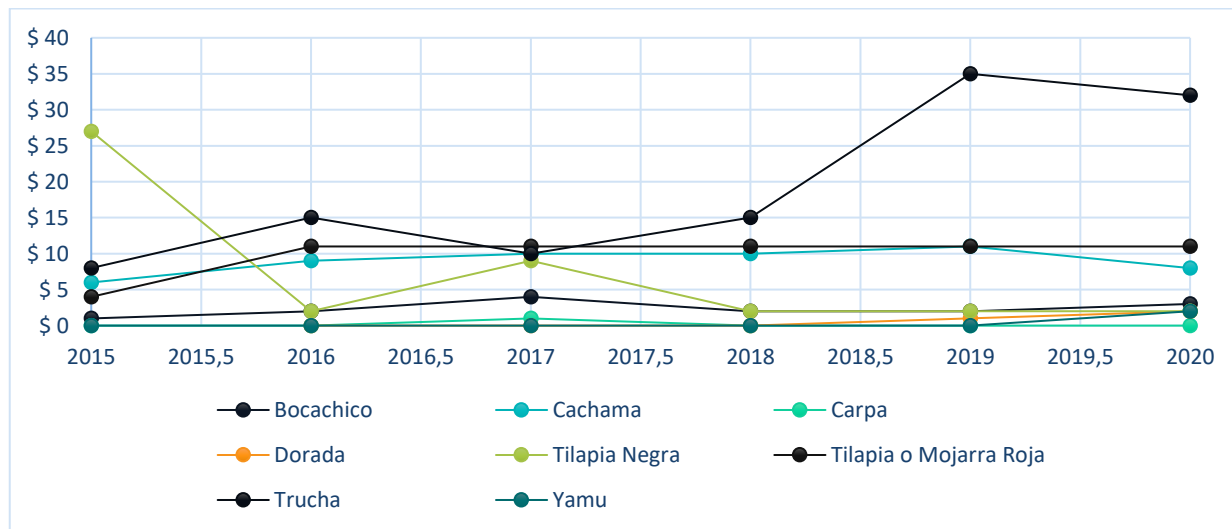
departamento de Antioquia presentan un comportamiento fluctuante para cada uno de los años de estudio. Así, por ejemplo, la especie “tilapia negra” es la que más aporta a la producción del departamento para el año 2015 con un valor de \$26.781.433,04, seguido por la especie “trucha” que sumó \$7.847.829,45. La especie “cachama”, por su parte, aportó \$5.715.042,32 a la producción total del año de estudio.

La especie “trucha” lideró la lista del mayor productor para este sector durante año 2016 aportando \$15.490.110,92, en segundo lugar, se encuentra la especie “tilapia o mojarra roja” con un total de \$10.947.843,87 seguido de la especie “cachama” aportando \$9.699.961,42. Las especies “bocachico”, “carpa”, “dorada”, “tilapia negra” y “yamu” suman \$3.970.568,27 que es el resto de la producción para el año 2016.

Durante el año 2017 la especie “tilapia o mojarra roja” fue la que más aportó a la producción \$11.110.779,96, la “cachama” sumó \$10.164.360,68 en tanto que la especie “trucha” participó en la producción anual con \$9.862.730,17 seguido de la especie “tilapia negra” \$9.009.388,02. Por su lado, la especie “bocachico” sumó \$3.615.075,44 y “carpa” con un total de \$507.307,75. Para el año 2018 las especies “trucha” y “tilapia o mojarra roja” fueron las que más aportaron al sector con \$10.798.190,90 y \$15.183.916,26 respectivamente. La especie “cachama” sumó \$9.546.717,16 y “tilapia negra” un total de \$1.746.978,53.

Las especies “trucha” y “tilapia o mojarra roja” continúan ocupando los dos primeros lugares durante el año 2019 con \$10.949.700,42 y \$34.722.322,87 para cada una. Lo mismo ocurre durante el año 2020 sumando cada una de las especies \$31.621.984,50 y \$10.780.342,45 respectivamente.

Gráfica 25. Participación anual por especie (millones de pesos)



Fuente: Elaboración EAFIT, con datos del Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Antioquia.

2.5.3 Resultados y Recomendaciones

El análisis precedente permite realizar los siguientes comentarios a manera de conclusiones para el sector analizado. En primera instancia, en materia del PIB sectorial a nivel departamental, se esperaba contar con mayor participación de producción pesquera por parte de los municipios costeros; es posible que la producción para estos municipios no se esté reportando y por lo tanto no lo está capturando el anuario estadístico de Antioquia. Esta sorpresa, si se quiere, fue matizada por la producción evidenciada en la subregión de Oriente que fue la que más aportó a la producción en el sector para cada uno de los años de análisis.

En Segundo término, ahora en el tema de la información, se puede manifestar que la información del anuario estadístico de Antioquia solo tiene datos de producción en jaulas y estanques, es decir que no está captando la producción que aporta la pesca que se realiza en los municipios costeros del departamento.

De esta manera, se recomienda, además de revisar periódicamente el anuario estadístico de Antioquia para corroborar que la información de producción y precios se sigan cargando con los datos correspondiente de manera oportuna y veraz, la incorporación de la información reportada por los municipios costeros del departamento para captar correctamente los datos de producción y precios del sector.

Otro asunto para considerar es que, dado que los alevinos no se inventariaron para cada uno de los años de estudio, se recomienda continuar con esta tarea, si es que ella se había suspendido, con el fin de disponer de una información más completa para futuros estudios del sector en particular y del PIB departamental en general.

2.6 Sector de Cultivos Agrícolas

2.6.1 Descripción Sector

La producción de cultivos agrícolas hace referencia a las actividades para producir (cultivar y cosechar) productos agrícolas destinados principalmente al mercado. Siguiendo la clasificación CIIU Rev. 4 A.C., las actividades propias de esta división se clasifican en dos nuevos grupos: cultivos agrícolas transitorios, donde están aquellos cultivos cuyo ciclo de producción oscila entre 3 y 12 meses y cultivos agrícolas permanentes, donde están aquellos cultivos que después de plantados requieren de más de un año para llegar a la etapa de cosecha; estos cultivos dan muchas cosechas y terminada su recolección no se los debe plantar de nuevo, (DANE,2020).

Tabla 3. Estructura detallada de productos agrícolas clasificación CIIU Rev. 4 A.C

Cultivos permanentes	Cultivos transitorios
Cultivo de frutas tropicales y subtropicales	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas
Cultivo de plátano y banano	Cultivo de arroz
Cultivo de café	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos
Cultivo de caña de azúcar	Cultivo de tabaco
Cultivo de flor de corte	Cultivo de plantas textiles
Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos	Otros cultivos transitorios n.c.p.
Cultivo de plantas con las que se preparan bebidas	
Cultivo de especias y de plantas aromáticas y medicinales	
Otros cultivos permanentes n.c.p.	

Fuente: Elaboración EAFIT con base en DANE (2020).

Es importante resaltar que en este grupo también se consideran las actividades de servicios conexas con el cultivo de productos agrícolas, como actividades de apoyo a la agricultura y actividades posteriores a la cosecha de productos agrícolas, tales como preparación de campo, poda de árboles, cosecha, preparación de cultivos para mercados primarios (limpieza, poda, nivelación, desinfección), entre otros.

2.6.2 Datos y metodología

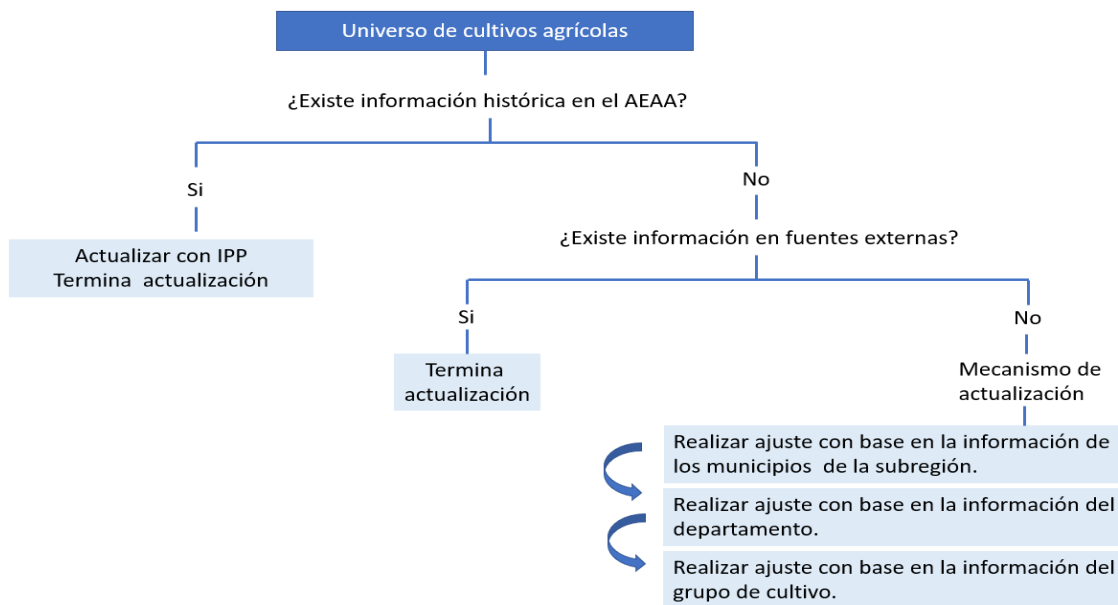
Para evaluar la producción nominal de los cultivos agrícolas se consideraron dos fuentes de información: Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA) y Anuario Estadístico Agropecuario de Antioquia (AEAA). En el primero se captura la producción por tipo de cultivos permanentes y transitorios y en el segundo los precios con base en la recolección de información de la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de la Gobernación de Antioquia. Para organizar

y homogenizar los nombres de las variables de estas fuentes de información, construimos un archivo Excel denominado “procesamiento de datos agrícolas” en donde estructuramos la información de precios y cantidades de manera amigable.

De acuerdo con la EVA para el periodo (2007-2021) existen 95 cultivos agrícolas para el departamento de Antioquia, en donde 58 son permanentes y 37 transitorios. Sin embargo, encontramos algunos cultivos²¹ en donde no existe información histórica en el AEAA, para esto tomamos información del Sistema de información de precios (SIPSA) y documentos sectoriales del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MINAGRICULTURA).

El proceso de actualización de precios para cada cultivo sigue la siguiente estructura. En primera instancia se ajusta la información faltante a partir del índice de precios al productor (IPP) del sector agrícola, partiendo de la información histórica registrada en el AEAA. En caso de no existir información de precios recurrimos a fuentes externas y actualizamos con el IPP, es decir el mecanismo de ajuste es el IPP del sector. En caso de no existir información, aproximamos los precios a partir del promedio de la subregión, de no encontrarse tomamos la información del departamento, en última instancia ajustamos la información con el promedio de la subagrupación de cultivos que dispone la EVA (ejemplo, el cultivo limonaria se ajusta con el promedio de precios de cultivos para aromáticas).

Gráfica 26. Proceso de actualización de precios de cultivos agrícolas

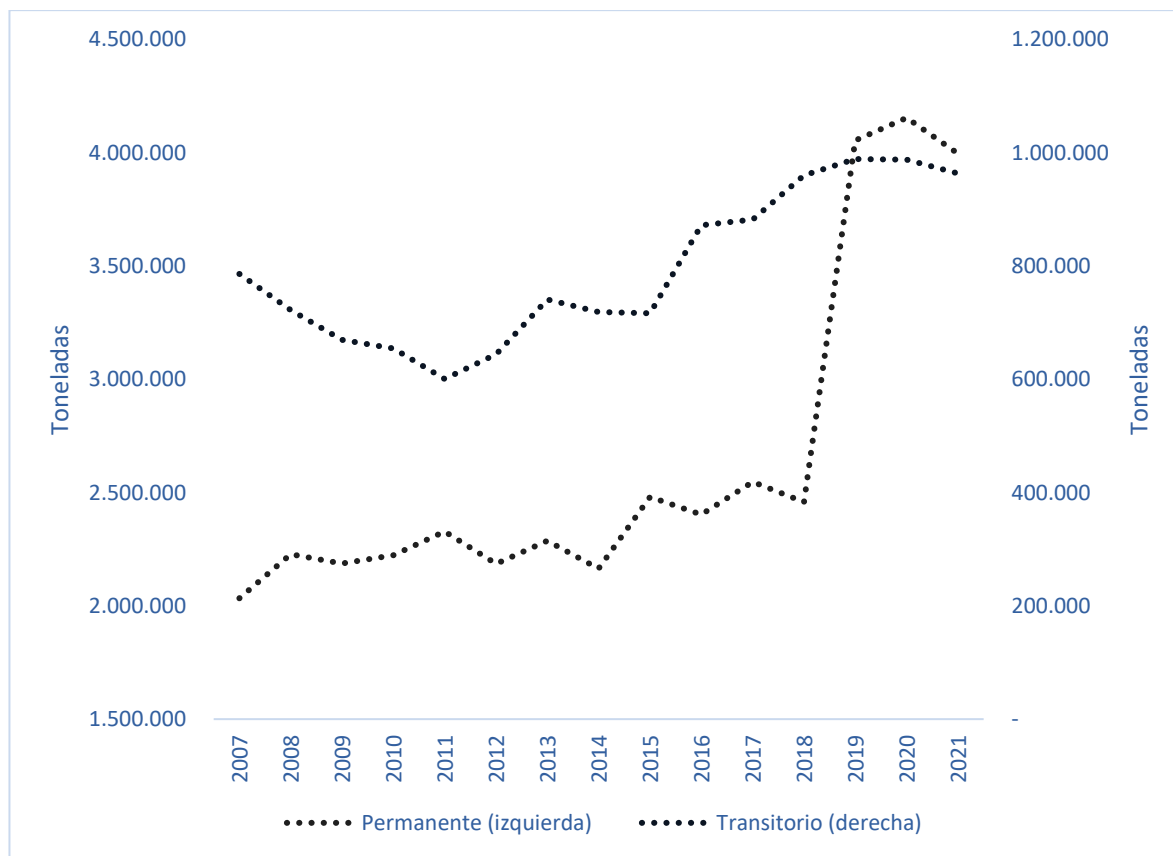


Fuente: Elaboración EAFIT

²¹ Algodón, berenjena, feijoa, limonaria, frutas varias, pitahaya, romero, tamarindo y tomillo

La producción de cultivos agrícolas sostuvo un comportamiento creciente durante el periodo (2007 – 2021) con una tasa de crecimiento promedio anual de 4,7%, ubicándose en 4.959.210 toneladas en el 2021, donde el 81% corresponde a cultivos permanentes y el 19% en transitorios. Para el año 2019, se observa un cambio estructural en la producción de los cultivos permanentes con un crecimiento anual de 64,9% situándose en 4.053.736 toneladas, este compartimiento se explica por el incremento en la producción de caña por más de un millón de toneladas en municipios como Yolombó, San Roque, Campamento, Angostura y Santo Domingo. Por su parte, el cambio estructural de los cultivos transitorios se observa en el año 2016 con un incremento anual de 21,7% situándose en 872.171 toneladas, con incrementos en la producción de cultivos como zanahoria, tomate y papa, principalmente.

Gráfica 27. Producción de cultivos agrícolas en Antioquia (2007 – 2021)



Fuente: Elaboración EAFIT con base en EVA.

Para el año 2020, los principales cultivos permanentes del departamento de Antioquia se concentraron en caña, banano, plátano y aguacate con participaciones de 39%, 31%, 10% y 6%, respectivamente, ubicándose en más de 4.1 millones de toneladas totales. Por su parte, los cultivos transitorios se ubicaron alrededor de 987.508 toneladas concentrados en tomate, papa, arroz con participaciones de 23%, 19% y 13%, respectivamente.

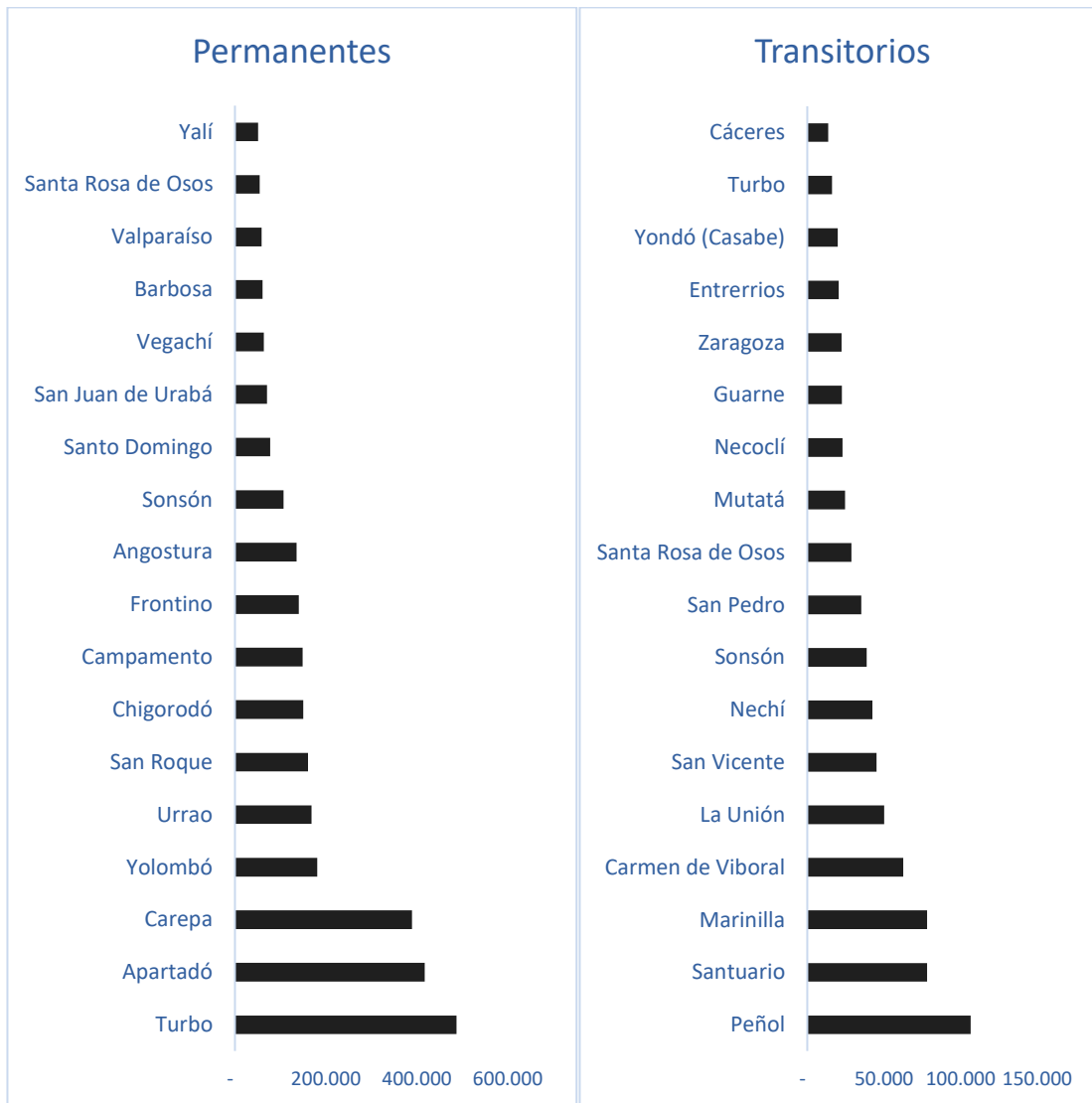
Gráfica 28. Principales cultivos de producción en Antioquia, toneladas (2020)



Fuente: Elaboración EAFIT con base en EVA.

El gráfico 29, ilustra la producción agrícola a nivel municipal discriminada en cultivos transitorios y permanentes. Para este primer grupo los principales municipios son el Peñol, Santuario, Marinilla, y Carmen de Viboral con participaciones de 10,8%, 7,9%, 7,9% y 6,3%, respectivamente, agrupando más del 30% de la producción de este tipo de cultivos. Por su parte, para este segundo grupo el 30 % de la producción se concentra en los municipios de Turbo, Apartado y Carepa con participaciones de 12%, 10% y 9%, respectivamente.

Gráfica 29. Principales municipios de producción en Antioquia, toneladas (2020)

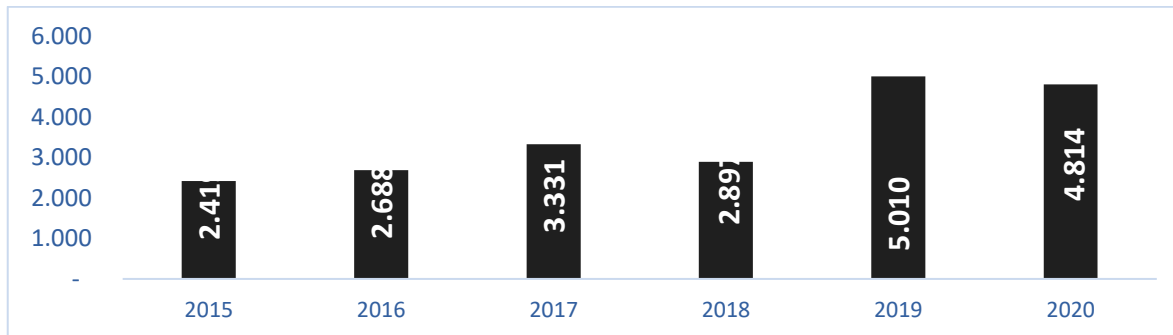


Fuente: Elaboración EAFIT con base en EVA.

2.6.3 Resultados y conclusiones

Como se ilustra en la gráfica 28, la producción nominal de los sectores agrícolas en Antioquia osciló estable alrededor de 2.834 miles de millones de pesos para el periodo (2015 -2018), sin embargo, el incremento en la producción en los cultivos permanentes ubicó la producción más alta para el año 2019 con un registro de 5.010 miles de millones de pesos.

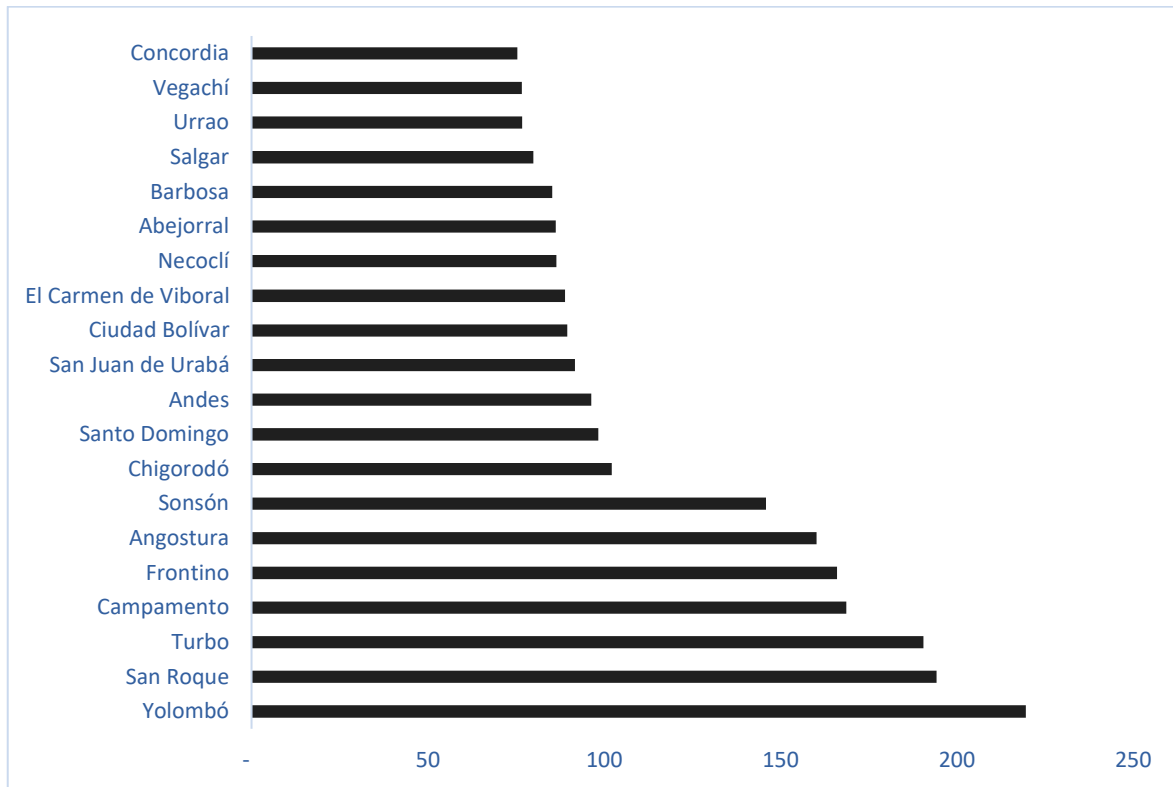
Gráfica 30. Producción nominal de los cultivos agrícolas (2015-2020)
Miles de millones de pesos



Fuente: Cálculos EAFIT con base en AEAA – EVA.

Ahora, al considerar la producción desde el ámbito municipal es posible anotar que, para el año 2020, la producción del sector agrícola no se encuentra concentrada en pocos municipios, sin embargo, es importante destacar municipios como Yolombó, San Roque, Turbo, Campamento, Frontino, Angostura, que consiguen superar el 20% de la producción nominal.

Gráfica 31. Producción municipal de cultivos agrícolas en Antioquia (2020)
Miles de millones de pesos



Fuente: Cálculos EAFIT con base en AEAA – EVA.

2.6.4 Recomendaciones

- De acuerdo con la metodología departamental de valor agregado del DANE, la actividad agrícola se origina en la distribución previa de las producciones físicas de los principales cultivos presentes en cada municipio, para esto la fuente de información utilizada son las evaluaciones agropecuarias municipales (EVAS) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Consideramos relevante realizar validaciones de la producción reportada por la AEAA y las EVAS dado que es importante garantizar la consistencia de los agregados agrícolas reportados a nivel regional y nacional.
- Con el fin de poder determinar con mayor precisión el valor de la producción agrícola, se sugiere realizar formularios de recolección de información del precio de los cultivos con base en los registros de la EVA

2.6.5 Bibliografía

- DANE (2020). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 adaptada para Colombia CIIU Rev. 4 AC/(2020).

2.7 Sector Minero

2.7.1 Descripción del Sector

El sector minero es una rama de la actividad productiva que se centra en la extracción de materias primas de origen mineral, de ahí que también se le conozca como sector extractivo, siendo su capital de trabajo la propia naturaleza, por lo que la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) la considera, juntamente con el sector agropecuario, como el sector primario de las economías. La minería puede llevarse a cabo de manera formal o informal, y en distintas escalas. La explotación informal es inadecuada tanto por lo riesgoso de la misma y el poco acceso de sus trabajadores a unas condiciones mínimas de seguridad social, como por sus adversas implicaciones en materia fiscal.

Dentro de la composición del sector, es de suma importancia manifestar que el subsector de hidrocarburos, que comprende la producción de petróleo y gas natural, también hace parte de la minería como un todo, pero que, dada su importancia en términos del cubrimiento de las necesidades que enfrenta y de los recursos que genera para las finanzas públicas del país, como es el caso del petróleo, amerita un tratamiento específico, por lo que su análisis se realiza por separado en este informe.

Otra característica de esta rama de la actividad productiva es que los productos del sector son, en general, empleados de forma posterior por el sector secundario, bien sea con propósitos de manufactura o de construcción. Estos productos se pueden clasificar en metales (como el cromo), o no metales (como el talco, el yeso y la arcilla). Dentro del primer grupo se destacan los metales preciosos, que se encuentran en la naturaleza en su forma elemental, sin formar compuestos con otros minerales como el oro, la plata y el platino.

En materia económica y ambiental, es tal la importancia del sector minero que el Estado colombiano lleva registros minuciosos de la producción minera por municipio. Los municipios mineros se benefician en gran medida de las regalías que pagan las compañías mineras al Estado por explotar recursos minerales de propiedad nacional, por lo que este último también determina precios base de liquidación para cada mineral, sobre los cuales se calcula el valor de las regalías. La Agencia Nacional Minera (ANM) y la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) son entidades dependientes del Ministerio de Minas y Energía que recolectan y publican la información correspondiente al sector. De manera que, a través de la producción reportada y de las regalías pagadas, se puede estimar la producción minera de los municipios que basan su actividad productiva en este sector.

No obstante, debe mencionarse que una parte significativa de la minería en Colombia es una economía subterránea, desarrollándose de forma informal o ilegal, al margen de las autoridades, lo que dificulta ostensiblemente su estimación real. Por esto, al igual que con otros mercados ilegales, la estimación de cuentas municipales no incluye esta producción.

Entre los años 2015 y 2020, en Antioquia se produjeron metales como cromo, magnesita, oro, plata y platino, mientras que por el lado de la producción de minerales no metálicos, la producción fue de arena, carbón, calizas, yesos, arcillas, gravas, diabasa, recebo, dolomita, mármol, serpentina, asbesto, feldespatos, talco y yeso.

2.7.2 Datos y Metodología

2.7.2.1 Fuentes de información estadística

Por fortuna para los interesados en las cuentas del sector minero y de la economía en general, sus datos se encuentran centralizados en dos fuentes principales. En primer lugar, la producción de minerales por municipio y trimestre desde 2012 es reportada por la ANM y publicada en el portal de Datos Abiertos del gobierno colombiano²². Esta fuente incluye además el valor de la contraprestación pagada al municipio por la producción de cada mineral. La UPME, por su parte, dispone en su sitio web de un tablero de visualización de los datos de la ANM, llamado Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO). Conviene tener presente que con el inconveniente de no poderse descargar y procesar adecuadamente este tablero, se recomienda usar la fuente primaria.

En segundo lugar, la UPME publica los precios base de los minerales, a partir de los cuales se calcula la contraprestación que se paga a los municipios. Esta base de datos también se encuentra en el portal de Datos Abiertos, sin embargo, presenta en algunos casos diferencias en los nombres de los minerales frente a los que se reportan en la fuente anterior²³. Además, no incluye los precios del oro, la plata y el platino, que son publicados por el Banco de la República en una serie histórica mensual desde 1998²⁴.

Sin embargo, es posible estimar el precio base de liquidación sin necesidad de acudir a la base de datos de la UPME, a partir del dato del valor de la contraprestación pagada al municipio reportada por la ANM, debido a que el artículo 16 de la Ley 756 de 2002 estableció el porcentaje del precio base que corresponde al pago de regalías. De manera que, conociendo el valor de la contraprestación, la producción en unidades (ambas publicadas por la ANM) y el porcentaje

²² Agencia Nacional Minera. Producción Nacional de Minerales y Contraprestaciones Económicas Trimestrales. <https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energ-a/ANM-Produccion-Nacional-de-Minerales-y-Contraprest/r85m-vv6c>

²³ Unidad de Planeación Minero-Energética. Precios base de minerales para la Liquidación de Regalías. <https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energ-a/Precios-base-de-minerales-para-la-Liquidacion-de-R/ni93-8mm5>

²⁴ Banco de la República. Precio base del oro, plata y platino para liquidar los impuestos o regalías a la explotación. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/precio-base-del-oro-plata-y-platino-para-liquidar-impuestos-o-regalias-explotacion>

base que corresponde al pago de regalías, es posible calcular el precio en consideración. La ANM publica los porcentajes en su formulario de declaración de regalías²⁵.

En el caso del carbón, el porcentaje para liquidación y pago de regalías depende del tamaño de la explotación. Si es de más de tres millones de toneladas anuales, el pago es del 10%. Si es inferior a esta cifra, es del 5%. Debido a que los datos de producción no informan el tamaño de las explotaciones de carbón del departamento, se utiliza un valor intermedio de 7,5% para el cálculo. En cuanto al oro, se utiliza el 4% correspondiente a los minerales preciosos en general, si bien el oro en aluvión en contratos de concesión paga el 6%. El problema es que tampoco hay información al respecto en la fuente utilizada.

En segundo lugar, la UPME publica los precios base de los minerales, a partir de los cuales se calcula la contraprestación que se paga a los municipios. Esta base de datos también se encuentra en el portal de Datos Abiertos, sin embargo, presenta en algunos casos diferencias en los nombres de los minerales frente a los que se reportan en la fuente anterior²⁶. Además, no incluye los precios del oro, la plata y el platino, que son publicados por el Banco de la República en una serie histórica mensual desde 1998²⁷.

Para el cálculo de la producción del sector minero, se toma el porcentaje de regalías indicado para cada producto según la Ley 756 de 2002, disponible en el formulario de la ANM, y el promedio anual del precio base de liquidación de los metales preciosos, obtenido del Banco de la República; en este último caso se debe calcular el promedio de los doce valores mensuales del año.

Las cantidades de producción de cada mineral en cada municipio se obtienen de la base de datos de la ANM descargada a través del portal de Datos Abiertos. Para su adecuada utilización, puede realizarse una función de búsqueda o un filtro en Excel, que permitirá encontrar rápidamente la producción del municipio para cada uno de los minerales en el año indicado. Como alternativa, se puede usar el tablero SIMCO de la UPME, el que, si bien procede de la misma fuente primaria, requeriría digitar de forma manual los datos en Excel.

Igualmente, se toma el valor de la contraprestación (regalías pagadas al municipio) desde la base de datos de la ANM o el tablero de la UPME, para cada municipio y para cada mineral. Estos datos son fiables, y al calcular el precio a partir de ellos y los porcentajes de regalías, coinciden para los minerales no metálicos y metálicos no preciosos con el precio reportado por la UPME en su base de datos de precios base para liquidación. En el caso de la contraprestación por metales preciosos, esta no es la mejor fuente, debido a que los precios base de estos

²⁵ Agencia Nacional de Minería. Formulario de declaración de regalías. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.anm.gov.co%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FRegalias%2Fformulario_de_declaracion_de_regalias2.docx&wdOrigin=BROWSELINK

²⁶ Unidad de Planeación Minero-Energética. Precios base de minerales para la Liquidación de Regalías. <https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energ-a/Precios-base-de-minerales-para-la-Liquidacion-de-R/ni93-8mm5>

²⁷ Banco de la República. Precio base del oro, plata y platino para liquidar los impuestos o regalías a la explotación. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/precio-base-del-oro-plata-y-platino-para-liquidar-impuestos-o-regalias-explotacion>

productos cambian con alta frecuencia (de manera mensual), por lo que es más conveniente utilizar el precio anual promedio calculado a partir de los datos del Banco de la República.

2.7.2.2 Metodología

En primer lugar, en la pestaña “DATOS” (2015-2020) se consignan en la parte superior de la hoja de cálculo los porcentajes de regalías definidos por la Ley 756 de 2002. En la parte inferior, para cada municipio se documenta la cantidad producida de cada mineral, tal como se obtiene al sumar los valores reportados en la base de datos de la ANM o en el tablero de la UPME. También para todos los municipios se documenta la contraprestación pagada por cada producto, obtenida de la misma fuente.

En la hoja de cálculo “CÁLCULOS” (2015-2020), para cada municipio y mineral se calcula la contraprestación por unidad producida, como la división entre el valor de la contraprestación pagada al municipio por cada mineral, y la cantidad producida de ese mismo mineral en el municipio.

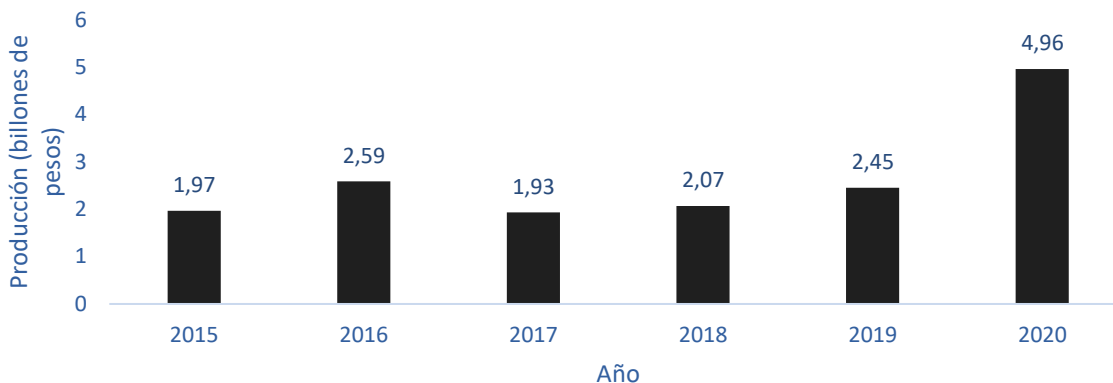
A continuación, se calcula el precio de los minerales dividiendo la contraprestación por unidad producida de cada municipio y mineral, por el porcentaje de regalías indicado por la Ley 756 de 2002. En este caso, debe asignarse un porcentaje del 7,5% para el carbón, como se ha comentado anteriormente. Para la valoración de los metales preciosos (oro, plata y platino), no se calcula el precio a partir de las contraprestaciones por unidad producida y de los porcentajes, sino que se utiliza directamente el precio base de liquidación calculado como promedio anual de los datos del Banco de la República.

Finalmente, la producción se calcula para cada municipio y mineral, multiplicando el precio recién obtenido, con las cantidades reportadas en la base de datos de la ANM. El valor se divide entre un millón, para su expresión correcta en millones de pesos. Con esta información es posible sumar el total del sector.

2.7.3 Resultados y conclusiones

El sector minero presentó un crecimiento notable en términos nominales en el periodo 2015 a 2020, a una tasa anual promedio del 26,8%, pasando de 1,9 billones de pesos a casi 5 billones de pesos en dicho periodo, tal cual se evidencia en la Gráfica 32. Sin embargo, el sector presentó una caída del 25,4% entre 2016 y 2017, recuperando un nivel similar al de 2016 en el 2020, año en el que la producción mineral creció 102,3% frente a la producción del 2019.

Gráfica 32. Producción anual del sector minero, 2015-2020. (billones de pesos)



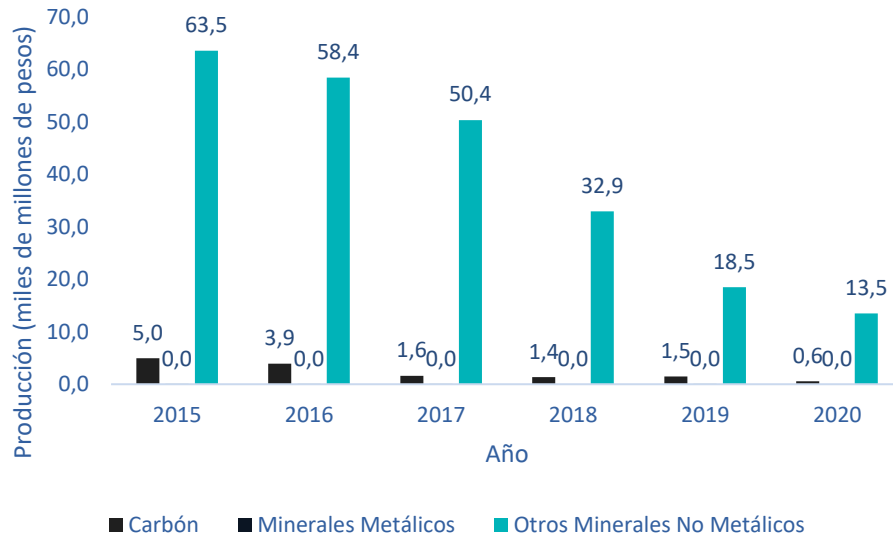
Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Es importante destacar que la extracción de metales preciosos es la principal actividad en valor económico de la minería antioqueña. Durante el periodo en consideración, el 98,4% de los ingresos mineros del departamento se debieron a la metalurgia de oro, plata y platino, dejando apenas un 1,5% a los minerales no metálicos. Los otros metales no llegaron ni al 0,1% de la producción departamental.

Adicionalmente, se debe resaltar también que el oro representa el 99,5% de la producción antioqueña de metales preciosos en cada uno de los años estudiados.

Nótese que casi toda la variación en la producción minera de Antioquia se debió a los metales preciosos (predominantemente de oro). Si se excluyen estos productos, se puede apreciar que el resto de la minería antioqueña registró una significativa reducción en la producción (Gráfica 33).

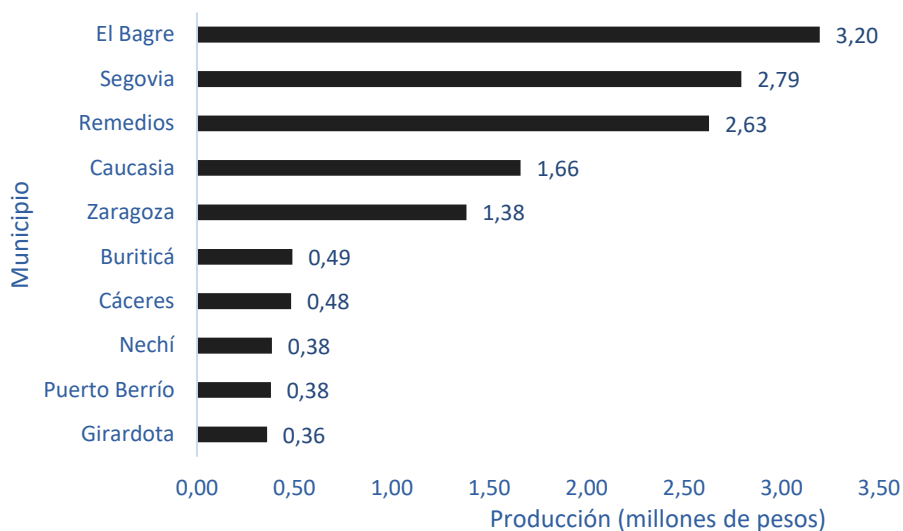
Gráfica 33. Producción anual del sector minero por actividades, excluyendo los metales preciosos, 2015-2020. (Miles de millones de pesos).



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Ahora bien, al considerar la producción del sector en el departamento en el periodo de análisis, se puede observar que dicha producción estuvo liderada por los municipios del Bajo Cauca (46,5% del total) y Nordeste (38,7%), siendo los principales productores El Bagre (20%), Segovia (17,5%), Remedios (16,5%), Caucasia (10,4%) y Zaragoza (8,7%). En un distante tercer lugar se ubica el Occidente, con un 4,3% de la producción, subregión liderada por Buriticá (3,1%), que es el sexto mayor productor minero del departamento detrás de los municipios mencionados anteriormente. Las demás subregiones producen una pequeña parte del valor de la minería del departamento. En su orden, el Magdalena Medio (3,1%), el Valle de Aburrá (2,7%), el Oriente (1,8%), el Norte y el Suroeste, con 1,1% cada uno, y finalmente Urabá, con menos del 1% (Gráfica 34).

Gráfica 34. Producción minera de los principales municipios, 2015-2020. (Billones de pesos).



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Es importante mencionar que este orden se mantiene casi inalterado en cuanto a la producción de metales preciosos, debido a la preponderancia que tiene el oro en la producción departamental.

En relación con los minerales metálicos como la magnesita y la cromita y su producción en el departamento, se puede anotar que de estos solo hay producción en los municipios de San Pedro de los Milagros (85,7%) y Bello (14,3%). En el caso del carbón, el 99,9% se produce en el Suroeste, y el 0,1% en el Occidente. Los municipios productores son Amagá (35,8%), Titiribí (34,4%), Venecia (19%), Fredonia (8,8%), Angelópolis (1,9%) y Sopetrán (0,1%). Para los otros minerales no metálicos, el 35,8% de la producción se sitúa en el Oriente, el 26,7% en el Valle de Aburrá, y el 10,7% en el Magdalena Medio. El Norte tiene el 7%, y le siguen el Suroeste (6,9%), Urabá (5,1%), Occidente (4,9%), Nordeste (2,4%) y Bajo Cauca (0,2%). Los principales municipios productores para todo el sector, excluyendo los metales preciosos, son Sonsón (23,6%), Girardota (12,9%), Medellín (8%), Ituango y Abejorral (5,9%).

2.7.4 Recomendaciones

Los datos del sector minero son viables de conseguir en fuentes oficiales, de forma centralizada, y para toda la diversidad de productos del sector. La única deficiencia notable en los datos es la falta de especificación de las regalías pagadas por el carbón (que dependen del tamaño de la explotación) y por el oro, en el caso de la minería de aluvión formal.

Frente a la metodología anterior, un cambio importante es la utilización de la fuente primaria de los datos de cantidades producidas (base de datos de ANM) en vez del tablero de visualización de la UPME. Esto simplifica la digitación y el manejo de los datos. Además, a partir de esta

fuente primaria, y de los porcentajes de regalías de cada producto, puede estimarse el precio base de liquidación que es usado para el cálculo de la producción. Se recomienda continuar utilizando esta fuente primaria.

2.7.5 Referencias

- Ley 756 de 2002.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9154>

2.8 Sector Petróleo y gas

2.8.1 Descripción sector

La rama de actividad de explotación de minas y canteras abarca la extracción de minerales que se encuentran en la naturaleza en estado sólido (carbón y minerales), líquido (petróleo) o gaseoso (gas natural). La extracción puede llevarse a cabo por diferentes métodos, como: explotación de minas subterráneas o al aire libre (cielo abierto), perforación de pozos, explotación minera en el lecho marino, etcétera. Este documento detalla el proceso de valoración de esta rama de actividad económica para cada uno de los municipios del departamento de Antioquia que aparecen en el archivo.

2.8.2 Datos y metodología

1. Se agregan los datos de producción de petróleo y gas para Antioquia, contenidos a partir de la información reportada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH²⁸.
2. Se extrae la información de precios de petróleo, la cual se encuentra disponible en la Energy Information Administration²⁹.
3. Se agrega la información de precios del gas, contenida en la ANH³⁰, para lo anterior se debe realizar la consulta seleccionando el año y el departamento de interés que para nuestro caso es Antioquia y la opción “liquidación definitiva” se solicita la consulta y finalmente se descarga la información.
4. Con los datos de los pasos 1, 2 y 3 se construye la tabla “precios y producción” y se estima un precio ponderado anual para la producción de gas:

Dados

t: año a calcular – toma valores de 2015 a 2021

i: campos de exploración

mt: mes del año *t*

²⁸ Fuente: <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regal%C3%ADas/sistemas-integrados-operaciones/estad%C3%ADsticas-de-producci%C3%B3n/>

²⁹ Fuente: https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_a.htm

³⁰ Fuente: <https://solarvorp.anh.gov.co/app2/#/page/visor/18>

$$ProduccionTotal_t = \sum_{i=1}^n Produccion_{it}$$

$$PesoPonderado_{it} = \frac{Produccion_{it}}{ProduccionTotal_t}$$

$$PrecioPonderado_t = \sum_{i=1}^n Precio_{it} * PesoPonderado_{it}$$

1. Se extraen los datos de la Tasa Representativa de Mercado del Banco de la República TRM31 para convertir esta información a pesos y con ella se puede actualizar la tabla “tasa de cambio” Una vez están actualizadas estas tablas, la TRM se promedia para cada año:

$$TRM_t = \sum_{m=1}^{12} TRM_{mt}$$

2. Se crea la hoja “Resumen” en la que se sintetiza la información construida en los pasos anteriores. En el cuadro “RESUMEN Y CONVERSIÓN DE PRECIOS” se consolidan los precios obtenidos en el ejercicio anterior y se convierten a pesos colombianos.

$$PrecioPetroleoCOP_t = PrecioWTI_t * TRM_t$$

$$PrecioGasCOP_t = PrecioPonderado_t * TRM_t$$

3. Se resume la producción en el cuadro “PETROLEO” incluyendo la variable BPDC: Barriles por Dia Calendario (promedio anual por municipio) y este es multiplicado por el precio WTI convertido a pesos colombianos y este a su vez por 365, posteriormente se suman los resultados de cada municipio para cada año; para obtener la producción total de petróleo en millones de pesos se divide el resultado entre un millón.

$$ProducPetroTotalMillones_t = \frac{\sum_{q=1}^n BPDC_{qt} * PrecioPetroleoCOP_{qt} * 365}{1000000}$$

Donde q representa cada municipio con producción.

³¹ Fuente: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>

1. En el cuadro “GAS” se incluye la variable KPCD: Miles de Pies Cúbicos por Día Calendario (Millones de Pies Cúbicos por Día Calendario*1000) tomando el promedio anual por municipio, y este es multiplicado por el precio del gas convertido a pesos colombianos y este a su vez por 365, para obtener la producción total de gas en millones de pesos se divide el resultado entre un millón.

$$ProducGasTotalMillones_t = \frac{\sum_{q=1}^n KPCD_{qt} * PrecioGasCOP_{qt} * 365}{1000000}$$

2. Para calcular la participación de cada municipio en la producción de Petróleo y Gas se divide la producción total en millones de pesos para cada municipio sobre la sumatoria de lo producido por todos los municipios en cada año.

$$ParticipacionMunicip_{qt} = \frac{ProducTotalMillones_{qt}}{ProducTotalMillones_t}$$

2.8.3 Resultados y conclusiones

El recuento que se acaba de realizar sobre la producción de petróleo y gas en el departamento de Antioquia durante el periodo 2015-2021, se sintetiza en los siguientes cuatro numerales, por un lado, para finalizar con una recomendación El municipio de Yodó es el mayor productor de petróleo y gas seguido por Puerto Nare entre los años 2016 y 2021 en el departamento de Antioquia.

Los únicos municipios productores de petróleo en el departamento son Yondó, Puerto Triunfo y Puerto Nare, los demás municipios no aportan a este sector económico durante los años de estudio.

Los únicos municipios productores de gas son los municipios de Yondó, Puerto Triunfo y Puerto Nare, el municipio de Rionegro aporta un pequeño porcentaje de producción durante el año 2019 y Abejorral lo hace durante el año 2021, los demás municipios no aportan a este sector económico durante los años de estudio.

Además de unificarse el cálculo de la producción de petróleo y gas para los años 2015 y 2021, también se actualizó el enlace de descarga de los datos de producción de petróleo desde la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH, acción altamente benéfica para el procesamiento de la información.

2.8.4 Recomendaciones

- Revisar periódicamente los enlaces de la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH para corroborar que la información de producción y precios se sigan cargando con la información correspondiente.

2.9 Agregación sector primario

Luego de encontrar el valor de la producción para cada una de las actividades económicas que contienen al sector primario del departamento de Antioquia, realizamos la agregación del sector en el archivo de Excel denominado “Valor Agregado Sector Primario 2015-2020”. Este contiene la misma estructura del proyecto permitiendo realizar ponderaciones del valor agregado, agregaciones y construcción de indicadores de manera municipal, subregional, sectorial.

3. Sector Secundario

3.1 Introducción

El sector secundario agrupa las actividades que están en el segundo eslabón de la cadena productiva en la generación de valor, es decir aquellas que implican transformación: industria manufacturera y construcción. Para Antioquia este sector representa el 21% del total del valor agregado aproximadamente, con la rama de industria manufacturera aportando 70% de este total, mientras que minería aporta el 30% restante.

Este sector está fuertemente concentrado en el Valle de Aburra, siendo Medellín, Itagüí y Envigado los tres municipios con mayor participación, con Girardota, Sabaneta, Bello, La Estrella y Copacabana ocupando las posiciones 5,6, 7, 8 y 10 respectivamente. Siendo Rionegro, y Guarne de la subregión Oriente, en las posiciones 4 y 9 respectivamente los únicos no pertenecientes al Valle de Aburra en el top 10.

A continuación, se explican los sectores de ambas ramas de actividad, empezando por la rama de Industria Manufacturera y seguido por la rama de Construcción.

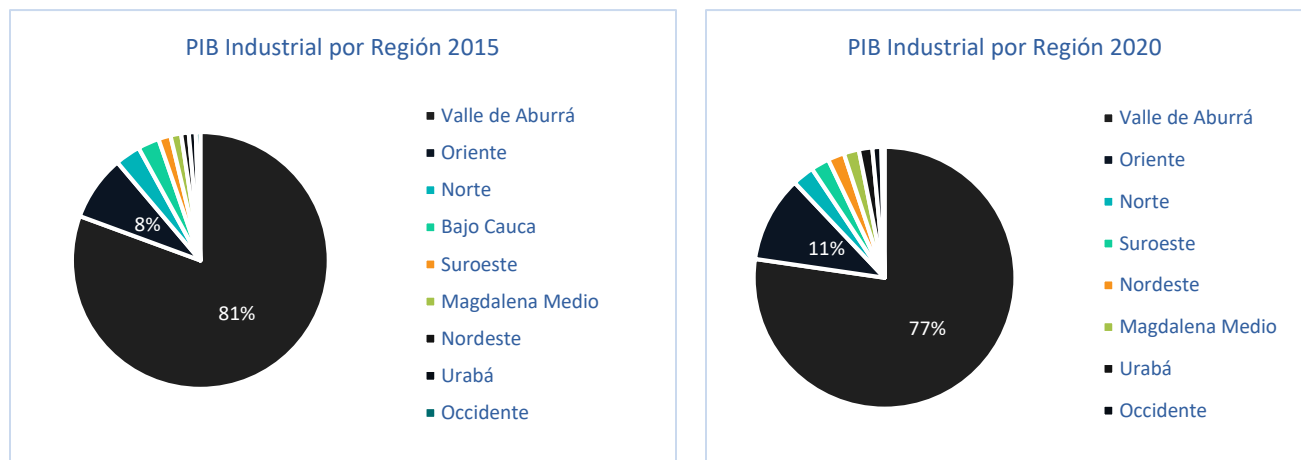
3.2 Sector Industrial

3.2.1 Descripción

De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) la Industria Manufacturera abarca la transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos. En Antioquia, esta actividad económica representó en 2019 el 19% del total del PIB del departamento.

En el departamento de Antioquia esta actividad es desarrollada principalmente en la subregión del Valle de Aburrá, que concentró el 77% de la producción agregada del departamento. Esta concentración, sin embargo, muestra una tendencia a la baja en el tiempo, como puede apreciarse en la Gráfica 35

Gráfica 35 – Evolución Concentración Valor Agregado Industrial en Antioquia



Fuente: Estimación realizada por la Universidad EAFIT

3.2.2 Datos

La estimación realizada por parte de la Universidad EAFIT utilizó 4 fuentes de información:

- Información de consumo de energía Industrial municipal del Sistema único de información de servicios públicos domiciliarios (SUI)
- Datos de ocupación total y del sector industrial de la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) de la Gobernación de Antioquia
- Encuesta Anual Manufacturera del DANE
- Anexo de PIB por Actividad Económica, parte del informe anual de Cuentas Nacionales del DANE

3.2.3 Metodología

La metodología utilizada para realizar la estimación de la información anual del valor agregado del sector está construida bajo la presunción de que, para la estimación de datos brutos de valor agregado, el consumo de energía y los empleados del sector son proxis válidos para las dos principales variables que hacen parte del proceso de creación industrial, Capital físico y Capital Humano, respectivamente.

Dado que el objetivo de la estimación es repartir de forma ponderada el Valor Agregado ya calculado por el DANE para el departamento, y dado que energía y empleo no son proxis perfectos de Capital Físico y Capital Humano, el equipo de la Universidad EAFIT desarrolló un estudio econométrico partiendo de un panel de datos de 2015 a 2020 para todos los departamentos del país para encontrar la relación entre Valor Agregado Industrial y los proxis. Esta estimación dio como resultado la siguiente relación

$$VA_{Industrial} = 0.61 \times Energía + 0.39 \times Empleo$$

En el país, el Valor Agregado Industrial presenta una relación de 0.61 de uso de Energía y de 0.39 de uso de mano de obra. Siguiendo la anterior fórmula, tenemos entonces que

$$\begin{aligned} VA_{Industrial}_{it} &= Participación_{ti} \\ &= VA_{Dep_t} \times (0.39emp_{ti} + 0.61ene_{ti}) \end{aligned}$$

La asignación municipal de Valor Agregado Industrial estará dada por el consumo de energía del municipio y el empleo industrial en el mismo, ambos como proporción del total departamental.

3.2.4 Resultados

Durante los 5 años para los cuáles se realizó la estimación, la mayor parte del Valor Agregado Industrial del departamento se concentra en el Valle de Aburrá y en el Distrito de Medellín, tal y como puede observarse en las Gráfica 35 y la Tabla 4

Tabla 4 – Evolución concentración Valor Agregado Municipal 2015-2020

2015	VA Corriente	2020	VA Corriente
Medellín	38%	Medellín	34%
Envigado	9%	Itagüí	10%
Itagüí	8%	Bello	9%
Bello	7%	Girardota	5%
La Estrella	4%	La Estrella	4%
Barbosa	4%	Envigado	4%
Caldas	4%	Sabaneta	4%
Copacabana	3%	Rionegro	3%
Rionegro	3%	Caldas	2%
Girardota	2%	Barbosa	2%
Resto del Departamento	18%	Resto del Departamento	22%

La producción de Valor Agregado muestra señas de estar descentralizándose de Medellín y el Área Metropolitana para otras regiones y municipios del departamento, principalmente a los municipios del Oriente del Departamento.

3.2.5 Recomendaciones

- La gobernación debe considerar aumentar la periodicidad con la cual realiza la Encuesta de Calidad de Vida.

3.3 Sector Construcción

3.3.1 Descripción Sector

Este sector está conformado, según la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU) adaptada para Colombia, por la rama F con dos subsectores: Subsector Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones; acondicionamiento de edificaciones y Subsector Construcción de obras de ingeniería civil. En la Tabla 5 vemos la evolución del sector en Antioquia para el periodo 2015-2020. El sector construcción es el sexto más grande para el departamento. La producción de construcción en el departamento sostuvo un comportamiento creciente entre los años 2015 y 2019. Sin embargo, la dinámica de la pandemia impactó su desempeño de forma negativa, hecho que se evidenció en una tasa de decrecimiento del 29,21 % para el año 2020 con respecto al año anterior. En general, en los municipios de Antioquia se evidenció, durante el periodo 2015-2020, una mayor participación en la producción de Edificaciones con una participación de aproximadamente $\frac{3}{4}$ del valor agregado y $\frac{1}{4}$ para obras civiles.

Tabla 5: Valor agregado constante y corriente a nivel departamental (2015-2020)

Año	VA constante (miles de millones de pesos)	VA corriente (miles de millones de pesos)
2015	8,573	8,573
2016	9,041	9,482
2017	9,677	9,819
2018	10,346	10,688
2019	10,189	11,049
2020	7,212	8,133

3.3.2 Datos

Para la valoración de estas dos actividades, se utilizan las siguientes fuentes de datos:

- Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP), de donde puede extraerse información referente a las cuentas 1.6.05, 1.6.40, 1.6.45, 1.6.50 y 1.7.05 para las alcaldías.
- Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2017, 2019, 2021 de donde extraemos los datos de ocupados en el sector construcción por municipio.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE: Del DANE obtenemos las proyecciones de población por municipio, los índices de costos de mano de obra de los subsectores de construcción de edificaciones, el costo de mano de obra del subsector de obras de ingeniería civil.

En la Tabla 6 se puede observar de forma detallada los datos y su procedencia.

Tabla 6: Datos y fuentes de información para el sector de Construcción

Sector	Variable	Fuente
Construcción de edificaciones	Construcciones en curso	Consolidador de Hacienda e Información Pública CHIP
Construcción de edificaciones	Edificaciones	Consolidador de Hacienda e Información Pública CHIP

Construcción de edificaciones	Índice de costos de las edificaciones	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE
Construcción de obras	Plantas, ductos y túneles	Consolidador de Hacienda e Información Pública CHIP
Construcción de obras	Redes, líneas y cables	Consolidador de Hacienda e Información Pública CHIP
Construcción de obras	Bienes de uso público e históricos y culturales en construcción	Consolidador de Hacienda e Información Pública CHIP
Construcción de obras	Índice de costos de obras civiles	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE
Construcción	Ocupados sector construcción	Encuesta Calidad de Vida (ECV)
Construcción	Proyecciones población	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE
Construcción	Valor agregado C	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE

3.3.3 Metodología

La metodología de estimación del sector se describe paso a paso:

1. Se agregan los datos del CHIP de las cuentas de Construcciones en curso y Edificaciones para cada municipio.
2. Se agregan los datos del CHIP de las cuentas de Plantas, ductos y túneles, y Redes, líneas y cables para cada municipio.
3. La sumatoria de ambos se usa para conocer la participación de cada subsector en el total del valor agregado del municipio:

$$P_{CE,i} = \frac{CE}{CE + OC}$$

$$P_{OC,i} = \frac{OC}{CE + OC}$$

4. Obtenemos el Índice de costos de las edificaciones de la mano de obra para el subsector de Edificaciones y el Índice de costos de obras civiles de la mano de obra para el subsector de obras civiles y hallamos un costo ponderado de la mano de obra por municipio:

$$IC_i = P_{CE,i} * ICE + P_{OC,i} * ICOC$$

5. Usamos las proyecciones de población del DANE y la tasa de ocupados del sector estimada por la ECV para obtener el número de empleados en cada municipio.
6. Usamos el número de empleados dividido por el costo ponderado como medida para productividad del municipio, i.e., si el costo de mano de obra es bajo, relativo a la producción total, se produce más con menor cantidad de trabajadores.

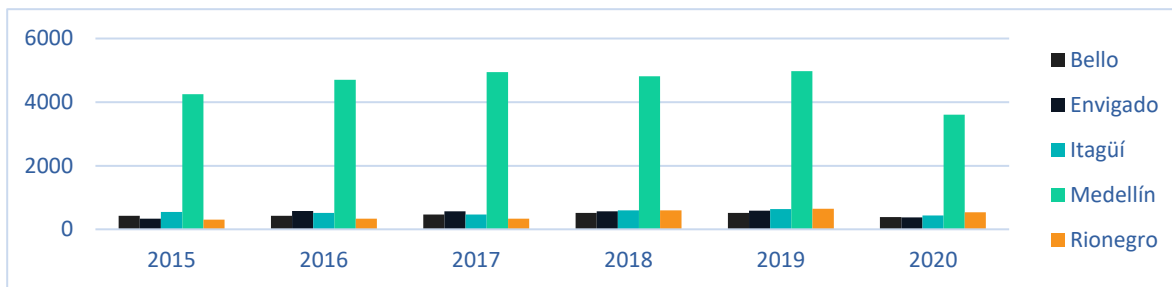
7. Por último, se obtiene la participación de cada municipio sobre el valor agregado departamental como esta medida ponderada sobre la sumatoria de todos los municipios:

$$PC_i = \frac{MP_i}{\sum MP_j}$$

3.3.4 Resultados

Los municipios que concentraron una mayor participación en la generación de valor agregado por concepto del sector Construcción fueron Medellín con una participación del 44.3%, Rionegro con una participación del 6.6%, Itagüí con una participación del 5.4%, y Bello y Envigado con una participación del 4.7%, todo para el 2020. En la Gráfica 36 podemos ver la evolución de estos municipios en el periodo 2015-2020. Medellín domina en términos de valor agregado de la construcción en el departamento de Antioquia, y se ve un efecto claramente negativo en el 2020 producto de la pandemia dado que el sector estuvo detenido durante varios meses de este año. Sin embargo, comparativamente el municipio de Rionegro no se vio tan afectado y ha crecido su participación en el periodo de estudio.

Gráfica 36: Evolución VA Construcción principales Municipios



3.3.5 Recomendaciones

- Para el año 2015 dos municipios, San Pedro de Urabá y Abriaquí, no reportaron ningún valor en el CHIP.
- Para tres municipios, Tarazá, Cacéres y Murindó, no se obtienen datos de ocupados en el sector en la ECV 2017 por lo cual se usan los datos de la ECV del 2019, corregidos por un factor de descuento asociado al crecimiento del sector para estos municipios.

4. Sector Terciario

4.1 Introducción

El sector terciario agrupa las actividades que están en el segundo eslabón de la cadena productiva en la generación de valor, es decir aquellas que realizan servicios: Servicios Públicos; Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas – transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios de comida; Información y comunicaciones; Actividades financieras y de seguros; Actividades inmobiliarias; Administración pública, salud y educación; Actividades profesionales; y Actividades artísticas.

Para Antioquia este sector representa la mayor parte del valor agregado con el 69% del total aproximadamente. Siendo comercio el de mayor aporte con un 25% del total del sector, seguido de administración pública con el 20%, mientras que la rama que menos aporta al valor agregado es actividades artísticas con solo un 4%. Este sector está fuertemente concentrado en el Valle de Aburra, siendo Medellín, Envigado, Itagüí, Bello y Sabaneta los 5 municipios con mayor participación en este sector, seguidos por Rionegro de la subregión Oriente, y Apartadó y Turbo de la subregión de Urabá.

A continuación, se explican las ramas de actividad del sector, empezando por la rama de Servicios Públicos, y seguido en orden por Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas – transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios de comida; Información y comunicaciones; Actividades financieras y de seguros; Actividades inmobiliarias; Administración pública, salud y educación; Actividades profesionales; y Actividades artísticas

4.2 Sector de Servicios Públicos

4.2.1 Descripción Sector

Este sector está conformado, según la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU) adaptada para Colombia, por la rama D, en donde se encuentran las actividades encargadas del suministro de energía eléctrica, gas natural, vapor y agua caliente a través de una estructura permanente de conductos y tuberías de distribución; y por la rama E, que incluye las actividades relacionadas con la gestión (incluida la captación, el tratamiento y la disposición) de diversas formas de desechos, tales como desechos industriales o domésticos sólidos o no sólidos y de lugares contaminados.

4.2.2 Datos

Para la valoración de estas dos actividades, se utilizan las siguientes fuentes de datos:

- Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP), de donde puede extraerse información referente a las cuentas para las empresas y alcaldías prestadoras de los servicios de aseo, alcantarillado y acueducto, y el valor de los códigos contables para las empresas de energía.
- Sistema único de información de servicios públicos domiciliarios (SUI), en donde se pueden hallar datos sobre el número de usuarios de servicios de gestión de residuos y de energía, facturaciones por empresas de agua y energía, y reportes SUI para el total facturado de acueducto, gas residencial y no residencial.
- Anuario estadístico de Antioquia, que cuenta con información relacionada con la suma de suscriptores al servicio de aseo y alcantarillado, el agua facturada en los municipios de Antioquia y el listado de centrales hidráulicas en el departamento.
- XM, que registra el precio en kWh de energía en bolsa y en contratos.

4.2.3 Metodología

Para la valoración de la producción nominal de este sector se halla, inicialmente, el valor de los servicios de aseo, alcantarillado, acueducto, gas y energía por separado. Para este ejercicio, existe la ventaja de que las fuentes de información utilizadas tienen, con frecuencia, datos para el mismo rubro, por lo que se pueden hacer comparaciones o imputar valores que se encuentren incompletos en la fuente de información base. Así las cosas, se sigue un procedimiento similar para los servicios de aseo, alcantarillado y acueducto, que presenta los siguientes pasos:

1. Se adquieren los datos del CHIP sobre los ingresos de las empresas municipales que prestan estos servicios y luego se agrega por municipio. Del mismo modo, en el caso del alcantarillado y el acueducto, se extrae la información del SUI sobre el valor facturado por empresa que, asimismo, se agrega para el total municipal. En la valoración final del servicio se tienen en cuenta los valores de facturación y se usan los de ingresos en caso de que haya un dato faltante para algún municipio.
2. Se recolecta la información, proporcionada por el SUI, sobre los suscriptores por empresa, y estos se agregan por municipio. Si hay alguno para el cual no hay información al respecto, se tienen en cuenta los datos del Anuario Estadístico de Antioquia para el año de estudio. Adicionalmente, en el caso del servicio de acueducto, esta información es suplida por los datos de los metros cúbicos consumidos por municipio del SUI y el Anuario Estadístico de Antioquia.
3. Para la valoración final de cada servicio, se tienen en cuenta las siguientes fórmulas:

$$\text{Tarifa por suscriptor} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Suscriptores}}$$
$$\text{Valor servicio} = \text{Suscriptores} \times \text{Tarifa}$$

Nótese que, cuando los datos están completos, el valor del servicio es simplemente equivalente al de ingresos. Sin embargo, hay algunos casos en los cuales no hay información sobre los ingresos (ni por facturación del SUI ni por ingresos del CHIP) o

sobre los suscriptores (o metros cúbicos consumidos para el caso del acueducto). En estos casos, estos valores son calculados de este modo:

$$\text{Ingresos} = \text{Suscriptores} \times \text{Tarifa promedio subregional}$$

$$\text{Suscriptores} = \frac{\sum \text{Suscriptores de la subregión}}{\sum \text{Población de la subregión}} \times \text{Población del municipio}^{32}$$

Este procedimiento difiere para el cálculo del valor del servicio de gas, en donde se extraen los datos de facturación por empresa del SUI para el gas no residencial y el gas residencial, y se agrega por municipio. Finalmente, el valor total del servicio de gas se calcula como:

$$\text{Valor gas} = \text{Valor gas no residencial} + \text{Valor gas residencial}$$

Por último, la valoración de la energía se hace desagregándola por generación, transmisión y distribución de energía, siguiendo los pasos presentados a continuación:

1. Generación de energía: se utiliza la información del Anuario Estadístico de Antioquia sobre el total de energía generada por las centrales hidráulicas del departamento. Para esto, es necesario tener en cuenta que muchas de estas centrales abarcan varios municipios, por lo que la generación total se distribuye entre los municipios en los cuales se encuentra y luego se agrega por municipio. A continuación, se descarga el histórico diario de precios de la energía de XM, del cual se haya un precio promedio mensual y luego un promedio anual. Finalmente, el valor total de generación de energía se calcula como

$$\text{Valor generación energía} = \text{Precio promedio anual contratos} \times \text{Energía generada}$$

2. Distribución de energía: su valor se haya a partir de la facturación por empresa, que posteriormente se agrega para cada municipio. Para esto, se tienen en cuenta los datos del SUI para los municipios de Antioquia de las Zonas No Interconectadas (ZNI)³³, que corresponden a Murindó y Vigía del Fuerte, y para resto de los municipios del departamento.
3. Transmisión de energía: se calcula un coeficiente de participación de la transmisión de energía, partiendo de los datos de ingresos por transmisión, distribución y comercialización del Balance General de EPM presentado por el CHIP:

$$\text{Coeficiente} = \frac{\text{Ingresos por transmisión}}{\text{Ingresos por distribución} + \text{Ingresos por comercialización}}$$

³² La sumatoria de la población de la subregión no incluye la población del municipio sin información

³³ Para el año 2015 no había datos disponibles, por lo que se usaron los del año 2016, asumiendo que la facturación permaneció constante de un año a otro.

A continuación, se calcula el valor de la transmisión de energía a partir de los ingresos por facturación, hallados en el valor de la distribución de energía y teniendo en cuenta los municipios de ZNI, de acuerdo con el coeficiente resultante:

$$\text{Valor transmisión de energía} = \text{Ingresos por facturación} \times \text{Coeficiente}$$

4. Valor total de energía: corresponde a la suma de su generación, distribución y transmisión, del siguiente modo

$$\text{Valor total energía} = \text{Valor generación} + \text{Valor distribución} + \text{Valor transmisión}$$

Una vez obtenidos los valores de aseo, alcantarillado, acueducto, gas y energía, es posible hallar los ingresos por concepto del sector D+E para cada municipio, la participación de cada municipio dentro del valor total departamental de D+E (denominada “participación total”), la participación de D, que incluye los servicios de energía y gas, para cada municipio; y la participación de E, que incluye los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

$$D + E = \text{Aseo} + \text{Alcantarillado} + \text{Acueducto} + \text{Gas} + \text{Energía}$$

$$\text{Participación total} = \frac{D + E \text{ municipio}}{D + E \text{ total}}$$

$$\text{Participación D} = \frac{\text{Valor energía} + \text{Valor gas}}{D + E \text{ municipio}}$$

$$\text{Participación E} = \frac{\text{Valor aseo} + \text{Valor alcantarillado} + \text{Valor acueducto}}{D + E \text{ municipio}}$$

Por último, se halla el valor agregado como medida de la producción nominal del sector de servicios públicos, teniendo en cuenta el valor agregado de la rama D+E reportado por el DANE. Para este fin, se realizan los cálculos con base en las siguientes fórmulas:

$$\text{Valor agregado D + E} = \text{Participación total} \times \text{Valor agregado D + E según DANE}$$

$$\text{Valor agregado D} = \text{Valor agregado D + E} \times \text{Participación D}$$

$$\text{Valor agregado E} = \text{Valor agregado D + E} \times \text{Participación E}$$

4.2.4 Resultados y conclusiones

- La producción de servicios públicos en el departamento sostuvo un comportamiento creciente entre los años 2015 y 2019. Sin embargo, la dinámica de la pandemia impactó su desempeño de forma negativa, hecho que se evidenció en una tasa de decrecimiento del 2,67 % para el año 2020 con respecto al año anterior.
- Los municipios que concentraron una mayor participación en la generación de valor agregado por concepto del sector D+E fueron Medellín, con una participación del 25,8 %; San Carlos, con el 14,17 %; y Amalfi, con el 7,52 %.
- En general, en los municipios de Antioquia se evidenció, durante el periodo 2015-2020, una mayor participación en la producción de los servicios asociados con la rama D, es decir, los de energía y gas. Para el año 2020, el departamento mostró, en promedio, una participación del 76,08 % en la generación de ingresos por concepto de la rama D y del 23,92 % para la rama E, que incluye los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.
- En el periodo 2015-2020 se pudo evidenciar que el departamento de Antioquia tiene un gran potencial en términos energéticos. Para el año 2020, la producción de la rama D+E, desagregada por cada servicio, se distribuyó de este modo: un 77,11 % corresponde a la producción de energía, seguida por servicios de acueducto (8,7 %), alcantarillado (5,92 %), gas (5,26 %) y aseo (3,01 %).
- Los resultados de producción constante y corriente a nivel departamental, tomando como año base el 2015 e implementando la metodología presentada son:

Tabla 7: Valor agregado constante y corriente a nivel departamental (2015-2020)

Año	VA constante (miles de millones de pesos)	VA corriente (miles de millones de pesos)
2015	4918,55	4918,55
2016	4960,23	5442,57
2017	5129,56	5841,17
2018	5288,70	6425,78
2019	5371,20	7053,78
2020	5228,01	7105,75

Fuente: elaboración propia

4.2.5 Recomendaciones

- En el cálculo del valor de los ingresos por servicio, cuando no hay datos para un municipio en particular, se recomienda utilizar la tarifa promedio de la subregión, en lugar del promedio departamental.
- Al calcular el número estimado de suscriptores por servicio para municipios sin información, se recomienda tomar como referencia la sumatoria de la población de la subregión excluyendo la del municipio en particular, puesto que el sentido de este ejercicio es hallar una proporción de suscriptores de acuerdo con la población en los municipios que sí tienen información al respecto y de acuerdo con el comportamiento general en la subregión.
- La jerarquía que se recomienda seguir para subsanar vacíos en la información de suscriptores por servicio para cada municipio es, en primer lugar, utilizar los datos del SUI; en caso de que haya algún municipio para el cual no exista información, usar los del Anuario Estadístico de Antioquia para el año de estudio; y, si todavía hay datos faltantes, proceder con la estimación como se indicó, en lugar de usar la información del Anuario Estadístico de Antioquia para el año anterior. Esto es porque una aproximación más precisa correspondería a la proporción de suscriptores de acuerdo con la población en la subregión, en lugar de asumir que el número de suscriptores permanece constante de un año a otro.
- Se recomienda calcular el valor de transmisión de energía de acuerdo con los valores de distribución de este servicio, teniendo en cuenta los municipios de ZNI con el fin de internalizar la distribución de energía de los municipios de Murindó y Vigía del Fuerte, que no estaban siendo tomados en cuenta en este cálculo.
- Tener presente que, al recopilar el valor de los ingresos por empresas para cada servicio en el CHIP, es posible comunicarse directamente con el CHIP para que les compartan los datos agregados, de modo que no tengan que buscar empresa por empresa. La información agregada está siendo recopilada en el tablero de información fiscal de Power BI.

4.3 Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas- Transporte y Almacenamiento- Alojamiento y Servicios de comida

4.3.1 Descripción del Sector

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU REV. 4 A.C.), la sección G incluye el comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos de motor y motocicletas, comercio al por mayor, excepto de vehículos de motor y motocicletas y el comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas

Por actividad transportadora (sección H) se entiende un conjunto organizado de operaciones tendientes a ejecutar el traslado de personas o cosas, separada o conjuntamente, de un lugar a otro como el transporte terrestre y transporte por tubería, transporte de agua, transporte aéreo, almacenamiento y actividades de apoyo al transporte y actividades postales y de mensajería

Por último, la sección I comprende la provisión de alojamiento por tiempo limitado, y la provisión de comidas completas y bebidas listas para el consumo inmediato.

4.3.2 Datos y Metodología

1. Se agregan los datos del SUI del Consumo de Energía Comercial por municipio. Para los municipios que no tienen datos se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de Energía} = \text{Total Subregión} \frac{\text{Consumo}}{\text{Ocupados}} \times \text{Ocupados municipal G + I}$$

2. Se recolectan los datos del SICOM del Volumen de Combustible para cada municipio por medio de distribuidor mayorista y teniendo en cuenta el Diesel, Extra y Gasolina Motor. Con los municipios que no presentan datos se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen Combustible} = \text{Total Subregión} \frac{\text{Consumo}}{\text{Ocupados}} \times \text{Ocupados municipal H}$$

3. Se obtienen los Ocupados de Comercio, Hotelería y Transporte de la Encuesta de Calidad de Vida. Para los años que no se presentan datos se realiza la siguiente estimación:

$$\text{Ocupados} = \text{Proyección de población anual} \times \% \frac{\text{Ocupados}}{\text{Total}}$$

4. Con los datos ya establecidos se procede a realizar la estimación de cada subsector de la siguiente manera:

Comercio y Alojamiento = Promedio C. E municipal: Promedio Ocupados G + I

Transporte = Promedio V. C municipal: Promedio Ocupados H

5. Por último, se obtiene el valor agregado en precios constantes y precios corrientes para cada municipio con la siguiente formula :

Para Precios Constantes:

$C y A = \text{Valor Agregado DANE P. Cons} * \text{Promedio Comercio y Alojamiento}$

$T = \text{Valor Agregado DANE P. Cons} * \text{Promedio Transporte}$

Para Precios Corrientes:

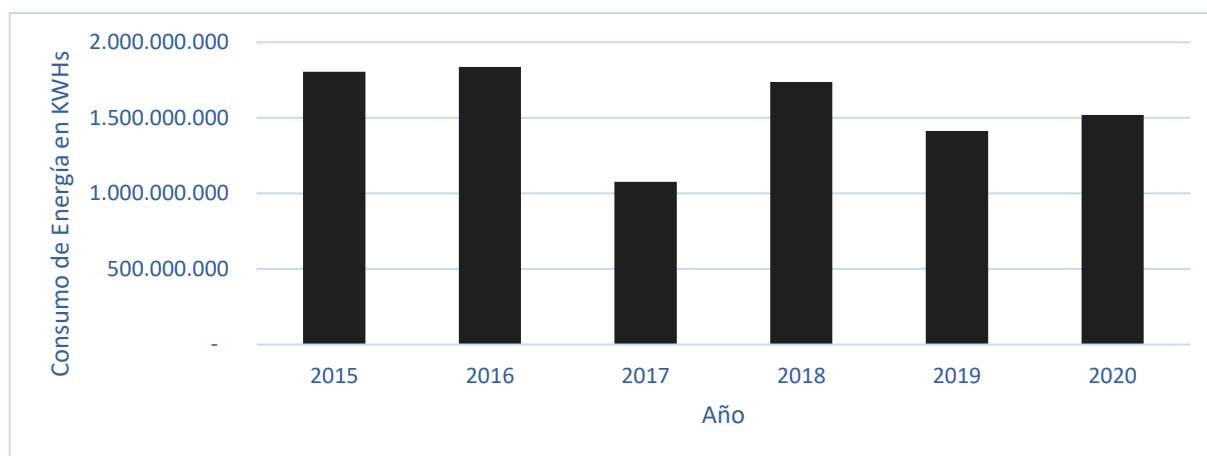
$C y A = \text{Valor Agregado DANE P. Corrientes} * \text{Promedio Comercio y Alojamiento}$

$T = \text{Valor Agregado DANE P. Corrientes} * \text{Promedio Transporte}$

4.3.3 Resultados y conclusiones

Con respecto al sector de Comercio y Alojamiento se puede visualizar un incremento en el consumo de energía entre 2015 y 2016, por otro lado, una variación negativa de cerca del 42% para el 2017, teniendo una tendencia de aumento en un año y disminución al año siguiente tal y como se refleja en la Gráfica 37.

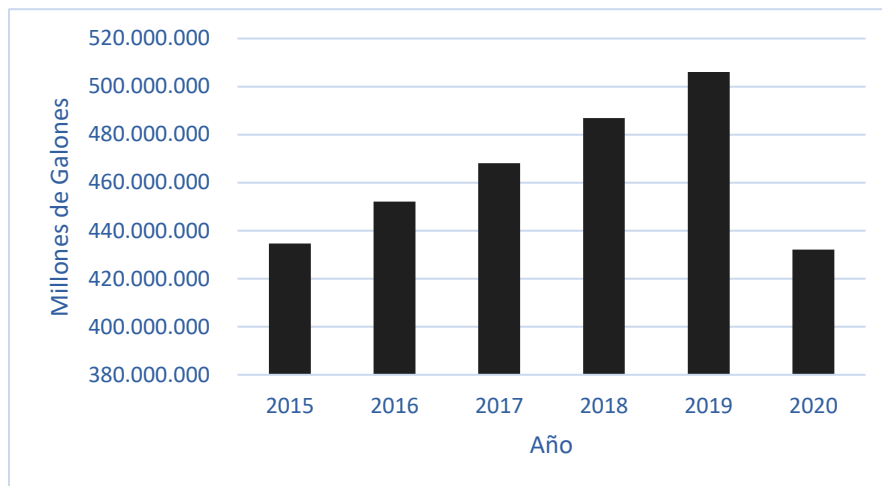
Gráfica 37. Consumo de Energía del sector comercial en Antioquia, 2015-2020 medida en KWHs



Fuente: elaboración y cálculos SIU-Propios.

Con respecto al sector transporte, exactamente en la medición del Volumen de Combustible se observa un aumento lineal desde el 2015 hasta el 2019 y cae notoriamente pasando de 506.001.648 millones de galones a 432.059.081 millones de galones, es decir cerca de un 15% de disminución llegando incluso a niveles más bajos que el volumen de combustible del 2015 contemplado en 434.641.574 millones de galones.

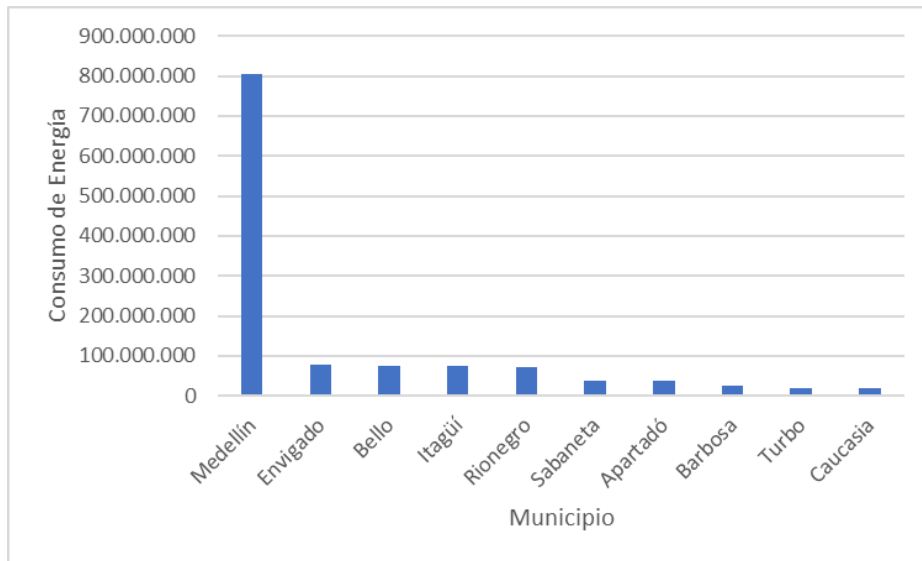
Gráfica 38. Despacho de Volumen de Combustible para Antioquia



Fuente: elaboración y cálculos SICOM-proprios

Ahora bien, al considerar ya de manera detallada el Consumo de Energía Comercial por municipio para el año 2020 podemos visualizar una alta participación de municipios del Valle de Aburrá con un 72,18% del total aportando 6 municipios siendo los principales Medellín(53,07%), Envigado(5,07%), Bello(4,96%) e Itagüí(4,88%), por otro lado el Oriente con Rionegro que aporta el 4,79% y más lejanos el Urabá con Apartadó y Turbo que aportan un 3,73% conjuntamente y por último Caucaasia cuyo aporte se encuentra en un 1,29%. De manera general, entre los 10 municipios hay un 82% del total de Consumo de Energía Comercial del Departamento.

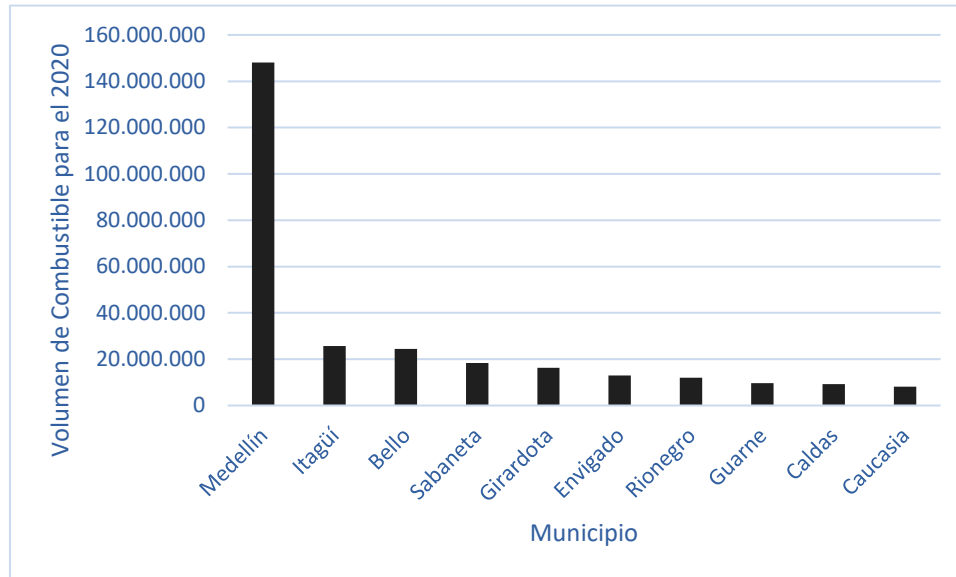
Gráfica 39. Municipios con mayor participación en el Consumo de Energía para el 2020



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Por otro lado, con el Volumen de Combustible por municipio para el año 2020 podemos visualizar una alta participación de municipios del Valle de Aburrá con un 59,05% del total aportando 7 municipios siendo los principales Medellín(34,27%), Itagüí(5,95%), Bello(5,65%) y Sabaneta(4,25%), le sucede el Oriente con Rionegro y Guarne que aportan el 2,78% y 2,23% respectivamente y por último el Bajo Cauca con Caucasia la cual aporta el 1,87%. De manera general, entre los 10 municipios hay un 65,92% del total de Volumen de Combustible del Departamento.

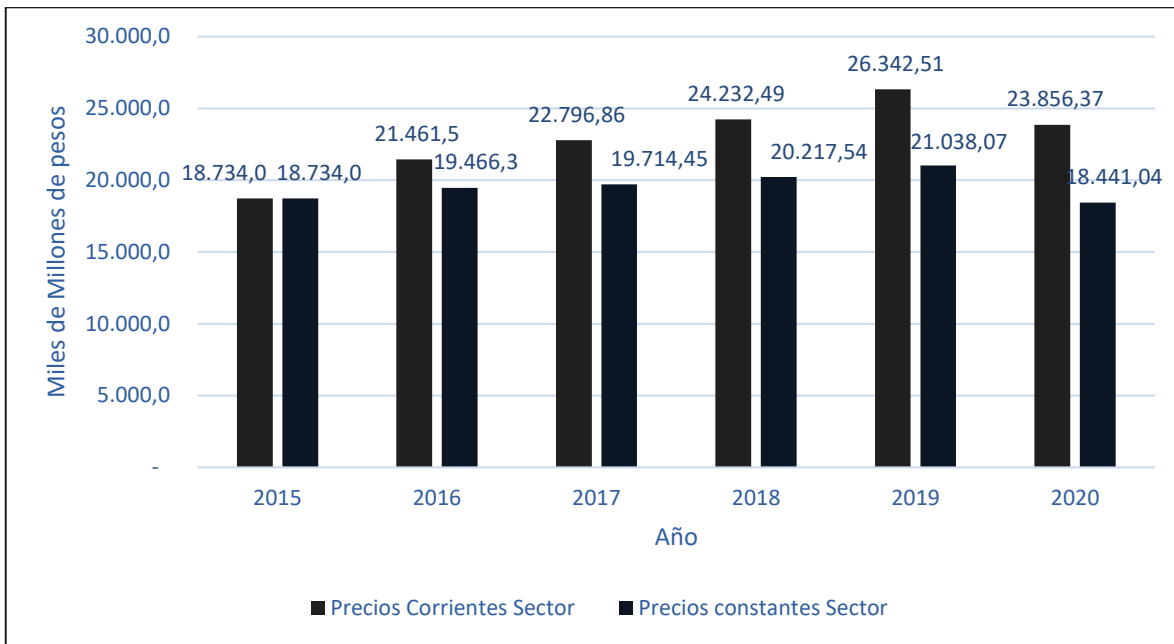
Gráfica 40. Municipios con mayor participación en el Volumen de Combustible para el 2020



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Con respecto a la producción se analizan precios corrientes más altos que los precios constantes durante toda la medición, llegando a tener la diferencia más notoria en el 2019 de alrededor de 5.000 miles de millones entre ambos y siendo la participación más alta del sector en los dos precios. Por otro lado, se visualiza una similitud en los precios del 2015, esto porque el DANE tomó este año como el año base para los precios.

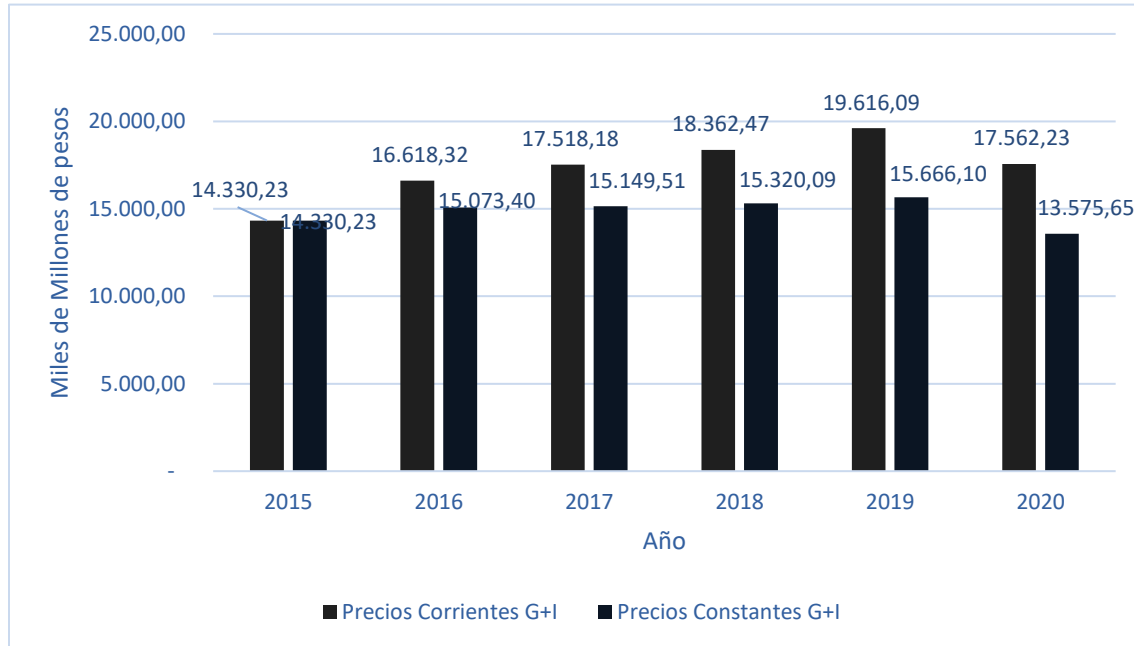
Gráfica 41. Valor agregado del sector en Precios Corrientes y Precios Constantes



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

Por otro lado, en la Gráfica 42 se observa una tendencia similar presente en la Gráfica 41 pero con la claridad de que Comercio y Alojamiento aporta más del 70% del sector.

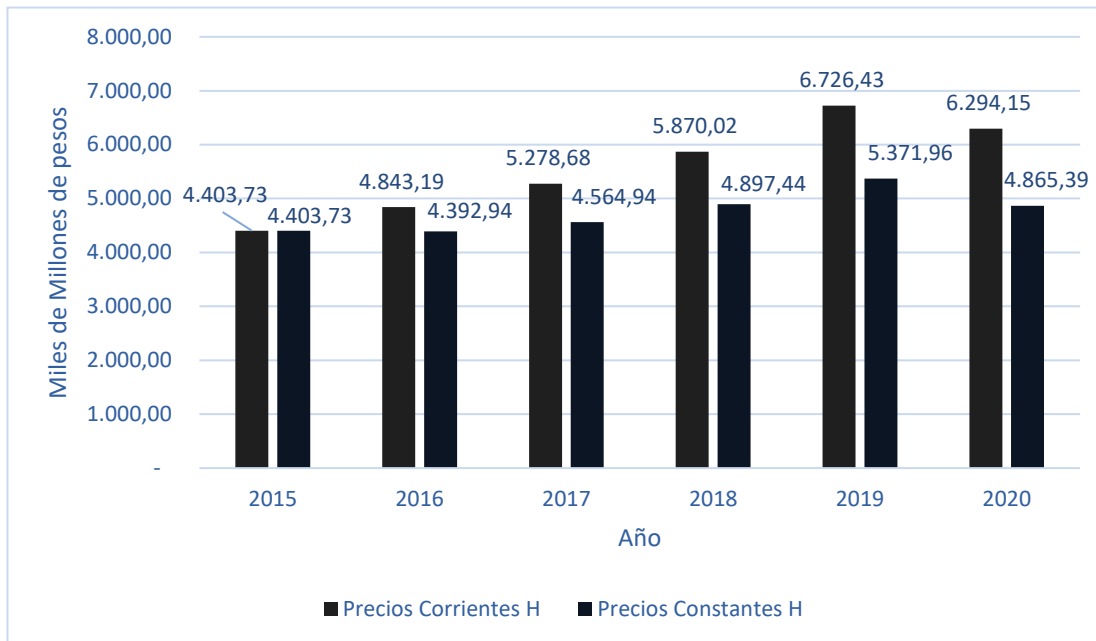
Gráfica 42. Producción del subsector de Comercio y Alojamiento en Precios Corrientes y Precios Constantes



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

También se visualiza una tendencia general de crecimiento desde el 2015 hasta el 2019 cayendo en 2020 de 6.726 a 6.294 en precios corrientes y 5.371 a 4.865 a precios constantes.

Gráfica 43. Valor agregado del subsector de Transporte en Precios Corrientes y Precios Constantes



Fuente: elaboración y cálculos propios EAFIT.

4.3.4 Recomendaciones

Los datos de esta rama se deben convertir a proxys ya que es la forma más exacta y cercana de poder llegar a una estimación ya que no existen datos completos de referencia que permitan realizar cálculos. Un problema notorio con respecto a los datos procede en que existen municipios que no reportan el consumo de energía como Vigía del Fuerte y Murindó, las cuales pertenecen a Zonas No Interconectadas.

Con respecto al Volumen de Combustible los municipios de Belmira, San Andrés de Cuerquia, Anzá, Peque, Olaya, Montebello y Murindó no hicieron reportes por razones desconocidas, por lo que se debió buscar alternativas de solución al cálculo de estas.

Frente a la metodología anterior, se hicieron pequeños cambios de cálculo en las variables de Volumen de Combustible y Consumo de Energía Comercial esto con el objetivo de poder tener mayor exactitud en los precios constantes y precios corrientes de cada municipio.

4.4 Sector Información y Comunicaciones

El sector económico de actividades de información y comunicación de acuerdo con el código de clasificación CIIU está compuesto de la siguiente forma: actividades de edición, la transformación de contenidos sujetos a la adquisición de los derechos de autor sobre contenido (productos de información) y la difusión de estos contenidos entre el público, reproduciéndose y distribuyéndolos directamente u organizando la reproducción y la distribución de este contenido en varias formas, cuya cantidad de clasificaciones CIIU divididas en 15.

Este sector es de vital importancia para la economía nacional. El sector constituye el 6% del PIB. En cuanto a la red de Banda Ancha ha mantenido un crecimiento exponencial, el internet fijo o el servicio de fibra a la casa, se ha destacado en Latinoamérica como la tecnología de acceso de mayor crecimiento llegando a 207.546 conexiones, según los datos reportados por el Ministerio de las TIC.

4.4.1 Datos y metodología

4.4.2 Fuentes de información estadística

El conjunto de datos que componen este sector de la economía colombiana se encuentra principalmente en el Departamento Nacional de Estadística (DANE), La Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), y el portal de Datos Abierto del Ministerio de las TIC.

De la primera fuente se extraen: la proyección de la población total municipal (2018-2020), el cuadro de oferta de las cuentas 840004, 840002 y 840001 (Producción a precios total). Para hacer la extracción de las cuentas se debe ir a las estadísticas por tema del DANE, seleccionar cuentas nacionales y luego cuentas nacionales anuales, por último, dar clic en el botón “Cuadros de oferta – utilización y matrices complementarios, de este descargar los archivos de Excel “cuadros de oferta - utilización a precios corrientes o constantes” para los periodos (2014-2020p) y (2015-2020p).

De esta misma fuente, se descargan los valores del producto interno bruto departamental de actividades inmobiliarias a precios corrientes y constantes. Primero se selecciona el botón estadísticas por tema en la sección de cuentas nacionales, dar clic en PIB departamental, después descargar el anexo estadístico “Resultados por actividad económica”, al descargar el archivo de Excel se encuentran el cuadro 1 que reporta el PIB a precios corrientes y cuadro 2 a precios constantes, en los cuadros se deben seleccionar los datos del PIB para Antioquia con el nombre “información y comunicación” del valor agregado a precios corrientes o constantes (2015-2020).

De la fuente GEIH se extrae el número de personas con celular por departamento y a nivel nacional del archivo de Excel “J_InformacionComunicaciones_2019” de la hoja de cálculo “1.GEIH-VivHog_Celular2019”. Para la variable “líneas de telefonía fija en servicio por municipio”, se debe dirigir a la página web datos.gov.co y buscar con el título “telefonía fija

Líneas TPBC por estrato”, luego exportar datos en un archivo CSV de Excel y convertirlos a una tabla de común de Excel. De la tabla se extraen las líneas en servicio del departamento de Antioquia del año deseado (2019-2020) del cuarto trimestre, luego con este nuevo conjunto de datos se suman las líneas fijas de cada municipio para obtener el total de Antioquia, y de la tabla completa las líneas fijas a nivel nacional de cada uno de los departamentos para el año deseado del cuarto trimestre, y con estos dos resultados calcular la participación porcentual de Antioquia a nivel nacional de las líneas de telefonía fija.

De forma similar a la anterior variable, la variable número de accesos fijos a internet se obtiene de la página web de Datos Abiertos en el buscador con el título “Internet Fijo Penetración Municipio”, luego se exporta el archivo de datos en formato CSV de Excel para transformarse en un archivo xlsx o tabla común de datos. En este se deben extraer el número de accesos fijos a internet del departamento de Antioquia para el año deseado (2019-2020) del cuarto trimestre o del último periodo, finalmente al igual que el anterior, se suman los accesos fijos a internet de Antioquia de cada municipio y a nivel nacional de la tabla original con el año correspondiente y para el cuarto trimestre, con el objetivo de calcular la participación porcentual de Antioquia en accesos fijos a internet sobre el total nacional.

Los archivos de internet y telefonía no contienen los datos para año 2018 para realizar los cálculos del valor agregado, por lo tanto, se utilizan las hojas de cálculo “3. InfoTICs_InterMpios_4-2020” y “2. InfoTICs_TelfiJMpios_4-2020” del archivo de Excel de la metodología de cálculo de la universidad de Antioquia con el título ““J_InformacionComunicaciones_2019”. El procedimiento para la extracción de datos municipales de Antioquia es el mismo que en los anteriores, así como calcular la participación porcentual.

4.4.3 Metodología

Del Archivo de Excel se encuentra una hoja de “DATOS” y de “Cálculo” para los años 2015-2020. La hoja de “Datos” contiene las variables antes descritas y se establecen los parámetros importantes para el cálculo; el cuadro de oferta por número de cuenta, el PIB departamental de Antioquia para información y comunicaciones a precios corrientes y constantes, y el valor de la producción de los servicios de telefonía fija - Miles de millones de pesos, el valor de la producción de los servicios de telecomunicaciones a través de internet - Miles de millones de pesos, y Valor de la producción de los servicios de telefonía móvil - Miles de millones de pesos. Estos tres se calculan a nivel nacional con el número de la cuenta del cuadro de oferta, y a nivel departamental – Antioquia – se calcula como el producto entre el número de la cuenta del cuadro de oferta nacional y la participación de Antioquia de cada una, es decir, internet fijo, telefonía fija y telefonía móvil.

Es importante anotar que el Número de personas con celular en Antioquia se calcula con la proyección de la población total a partir del GEIH 2019. Consisten en calcular la proporción de personas con celular en Antioquia con respecto a la población total y municipal de Antioquia del 2019, luego para calcular el número de personas con celular para los años 2015 - 2018 y 2020, se debe extraer la población total y municipal de Antioquia para cada año, con los valores

municipales y total de Antioquia se multiplica con la proporción de personas con celular del 2019, y de esta manera se estima el número de personas con celular en Antioquia para el periodo 2015-2020.

De la hoja de “DATOS” son generadas tres variables adicionales, la participación de cada municipio sobre el total para telefonía fija, móvil e internet fijo. Estas se calculan de la misma forma, se suman los valores de cada columna, y luego se divide el valor de cada municipio entre la suma total.

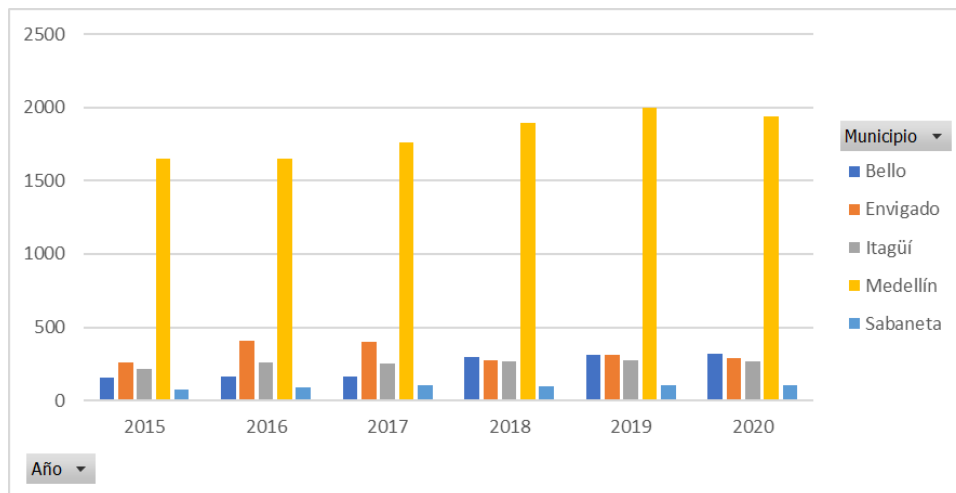
Por último, para realizar los cálculos finales del valor agregado municipal de la hoja de “cálculo” se realiza lo siguiente: 1. Para la telefonía fija, internet fijo y telefonía móvil se calcula el valor de su producción, que es igual al producto de la participación de cada municipio y el valor de la producción de los servicios, 2. Calcular la “Producción Total”, que es sumar los tres valores de producción por municipio – del paso anterior – 3. Calcular la participación de la producción, este es la división entre el valor de cada municipio de la producción total sobre la suma total de la producción total, 4. Calcular el valor agregado del sector por municipio, este se calcula como el producto entre la participación municipal de la producción total y el PIB departamental de información y comunicación a precios corrientes y constante, 5. Para verificar los resultados, en ambas variables se realizar la suma total del valor agregado a precios corrientes y constantes de cada municipio, para comparar con el PIB departamental de Antioquia.

Resultados y conclusiones

La evolución de la producción de las actividades de información y comunicaciones mantuvieron una tendencia positiva. La producción comenzó con 4.1 billones de pesos y terminó con 4.35 billones, es decir la producción entre esos años aumentó un 6%, y en promedio 4% anual. En cuanto a la variación anual es creciente, pero en los primeros años, y después con un crecimiento cada vez menor, es decir, con un crecimiento inicial del 4% a 1% en el 2020. De ese sector, la producción de actividades de internet fijo es él que tiene mayor contribución sobre la producción total, seguido de la telefonía móvil, por ejemplo, para el año 2020 la contribución fue del 43% y 41% respectivamente. Por otro lado, la telefonía fija poco a poco ha perdido su contribución en la producción, del 2018 al 2020 perdió tres puntos porcentuales – del 19% al 16% - así pues, las otras actividades se pueden proyectar a una mayor producción con mayor contribución.

Cinco municipios concentran el 70% en la participación de la producción total de las actividades de información y comunicación a lo largo del periodo (ver Gráfica 44). El municipio de Medellín repunta con una participación promedio del 46%, seguido de Bello con 8.7%, Itagüí y Envigado. En general la participación en cada uno de los municipios no es perceptible, tiene una tendencia constante en el tiempo, por lo tanto, estos municipios no pueden estar creando menor crecimiento económico en el sector, ya que puede ser posible que el resto de los municipios este contribuyendo a esto, junto con la mejor participación en la producción total de la telefonía fija a nivel generalizado en el departamento.

Gráfica 44. Comportamiento de la participación municipal sobre el valor agregado a precios corrientes del sector de información y comunicaciones.



Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2022), (DatosAbiertos, 2022).

4.4.4 Conclusiones

El valor agregado corriente de las actividades de información y comunicación para el periodo 2018-2020, mantuvo una tendencia creciente y significativamente positiva. No obstante, en promedio la producción creció 4%, y entre el 2018 y 2020 un 6%, a pesar de que en promedio comparativamente es menor con respecto a la variación anual, el sector continúa creciendo en el departamento de Antioquia. Dicho menor crecimiento pudo ser causado por una menor demanda de telefonía fija en el departamento, que en cierta medida está siendo captada por la telefonía móvil. En cuanto a la participación de los cinco municipios sobre la producción ha permanecido constante.

4.4.5 Referencias

- DANE. (30 de 11 de 2022). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anauales#cuadros-oferta-utilizacion-y-matrices-complementarias>
- DatosAbiertos. (30 de 11 de 2022). [datos.gov.co](https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Telefon-a-fija-L-neas-TPBC-por-estrato/utfu-675p). Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Telefon-a-fija-L-neas-TPBC-por-estrato/utfu-675p>
- DatosAbiertos. (30 de 11 de 2022). [datos.gov.co](https://www.datos.gov.co). Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Internet-Fijo-Penetraci-n-Municipio/fut2-keu8>

4.5 Sector de Actividades Financieras y de Seguros

4.5.1 Descripción sectorial

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU REV. 4 A.C.), las actividades financieras incluyen los servicios financieros propiamente dichos, los seguros y fondos de pensiones, y las actividades auxiliares a los servicios financieros.

Como servicios financieros, se destacan las actividades del banco central, los bancos comerciales, las corporaciones financieras, las compañías de financiamiento, la banca de segundo piso, las cooperativas financieras, y otras actividades financieras adicionales.

En segundo lugar, el sector incorpora los seguros de todo tipo (destacando los reaseguros, seguros de vida y de salud), los seguros sociales, y también los fondos de pensiones. En el caso concreto de los seguros de salud, debe distinguirse la administración gubernamental de la salud frente al aseguramiento, motivo por el cual ciertas actividades de este sector entran en la sección O, y no en la sección K de la CIIU Rev. 4 A.C.

Finalmente, se incluyen en esta sección las actividades auxiliares de carácter administrativo o de apoyo a las ya mencionadas actividades financieras.

En el presente trabajo se incorporan las actividades de servicios financieros, abarcando actividades de seguros, reaseguros y de pensiones, y actividades de apoyo a los servicios financieros. Adicional, también actividades de control de activos como las sociedades de cartera de las entidades financieras de los municipios de Antioquia. Para la valoración de este tipo de actividades, la sección se dividió en tres subramas: (i) servicios de intermediación financiera, (ii) servicios de seguros sociales pensionales, de salud y riesgos profesionales, y (iii) seguros generales de vida y reaseguros.

4.5.2 Datos y metodología

4.5.2.1 Servicios de intermediación financiera.

1. Se agregan los datos del DANE de “Servicios financieros explícitos (comisiones)”, “Servicios financieros implícitos (sifmi)” y “Servicios financieros explícitos de la banca de inversión y de los fondos de inversión”, del Cuadro oferta-utilización a precios corrientes 2014-2020p (j).
2. Se agregan los datos de la Superintendencia Financiera de Colombia³⁴ de cartera neta nacional (CN_n) y municipal (CN_m), desde el apartado descrito como Consolidado de cartera por departamento y municipio (se dividen entre mil millones por cuestiones de formato).
3. Se hace una ponderación municipal de la cartera neta (PCN_m), respecto al total nacional de cartera neta.

³⁴<https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informes-y-cifras/cifras/establecimientos-de-credito/informacion-periodica/trimestral/operaciones-activas-pasivas-por-municipios/diciembre--10110881>

$$PCN_m = \frac{CN_m}{CN_n}$$

1. Se multiplica la ponderación por la sumatoria de los tres servicios del DANE enunciados en el numeral 1 para hallar la producción municipal de Servicios de intermediación financiera ($Y_{m, SIF}$).

$$Y_{m, SIF} = PCN_m * \sum \text{sectores}_j$$

4.5.2.2 Servicios de seguros sociales pensionales y de salud.

1. Se agregan los datos del DANE de “Servicios de seguros de salud y de accidentes personales excepto servicios de otros seguros sociales” y “Servicios de otros seguros sociales de pensiones”, del Cuadro oferta-utilización a precios corrientes 2014-2020p.
2. Se agregan los datos de Terridata³⁵ del número de afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud y el número de afiliados al régimen contributivo, filtrando por Antioquia y Colombia para obtener datos municipales ($ASGSSS_m, ARC_m$) y el total nacional ($ASGSSS_n, ARC_n$).
3. Se hace una ponderación municipal del número de afiliados al SGSSS ($PSGSSS_m$), respecto al total nacional de esta misma variable. Se realiza una ponderación similar con el número de afiliados al régimen contributivo (PRC_m)

$$PSGSSS_m = \frac{ASGSSS_m}{ASGSSS_n}$$

$$PRC_m = \frac{ARC_m}{ARC_n}$$

4. Se multiplica la ponderación de afiliados al SGSSS por el valor de servicios de salud y se suma con la multiplicación de la ponderación de afiliados al régimen contributivo por el valor de servicios pensionales, ambos registrados en el DANE. Con esto, finalmente se halla la producción municipal de Servicios de seguros sociales de pensiones y de salud ($Y_{m, SSPS}$).

$$Y_{m, SSPS} = PSGSSS_m * \text{Sector salud} + PRC_m * \text{Sector pensiones}$$

³⁵ <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/descargas>

4.5.2.3 Seguros generales de vida y reaseguros.

1. Se agregan los datos del DANE de “Reaseguros” y “Otros servicios de seguros generales (excepto los servicios de otros seguros sociales, reaseguros y garantías estandarizadas)” del Cuadro oferta-utilización a precios corrientes 2014-2020 (j).
2. Se agregan los datos del DANE36 de población a nivel municipal (Pob_m) y nacional (Pob_n).
3. Se agregan los datos del DANE37 de la población municipal y nacional por estrato socioeconómico, como porcentaje del total de la población del territorio ($\%Pob_m, \%Pob_n$). Este dato solo está disponible para 2018, así que se toma el mismo para todos los años.
4. Se agrega el porcentaje de asegurados por estrato socioeconómico según el informe de Fasecolda. Estos números son fijos: para estratos 1 y 2 es del 7,5% y para estratos 3-6 es del 19,7%.
5. Inicialmente, se multiplica el porcentaje de la población municipal y nacional perteneciente a los dos grupos de estratos socioeconómicos por el porcentaje correspondiente de asegurados según Fasecolda. Luego, la suma de las dos multiplicaciones anteriores se multiplica a su vez la población municipal y nacional y se halla el número de asegurados en sus respectivos niveles territoriales (A_m, A_n).

$$A_m = Pob_m * (\%Pob_{m, 1-2} * 7,5\% + \%Pob_{m, 3-6} * 19,7\%)$$

$$A_n = Pob_n * (\%Pob_{n, 1-2} * 7,5\% + \%Pob_{n, 3-6} * 19,7\%)$$

6. Con el número de asegurados calculado anteriormente, se hace una ponderación municipal (PA_m), con respecto al total nacional.

$$PA_m = \frac{A_m}{A_n}$$

7. Se multiplica la ponderación por la sumatoria de los otros dos servicios del DANE enunciados en el numeral 1 para hallar la producción municipal de Seguros generales de vida y reaseguros ($Y_{m, SGVR}$).

$$Y_{m, SGVR} = PA_m * \sum \text{sectores}_j$$

Para calcular el valor agregado a nivel municipal se debe realizar lo siguiente:

1. Se añade la cifra del DANE del “Valor agregado”, de la sección de cuentas nacionales departamentales, del archivo de Resultados por actividad económica. Esta cifra debe ser registrada para Antioquia (VA_d).

³⁶ <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

³⁷ <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

2. Se realiza una ponderación municipal de la producción total del sector de Actividades Financieras y de seguros ($PAFS_m$), con respecto a esta misma variable a nivel departamental (AFS_d).

$$PAFS_m = \frac{AFS_m}{AFS_d}$$

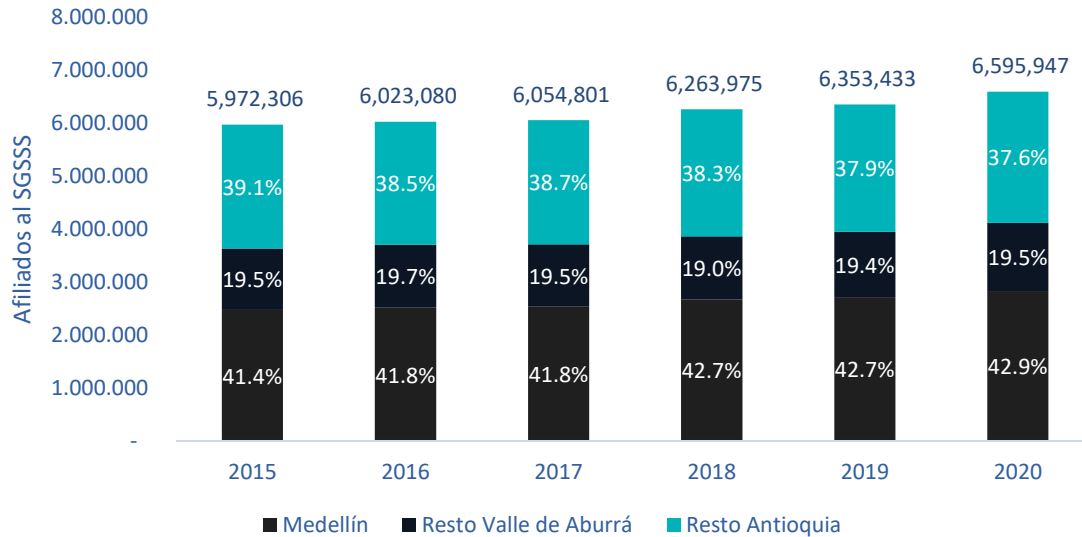
3. Se multiplica la ponderación anterior, por la cifra registrada en el numeral 1 para poder calcular el valor agregado municipal (VA_m).

$$VA_m = PAFS_m * VA_d$$

4.5.3 Resultados y conclusiones

Los anteriores cálculos permiten aproximarse a la realidad del sector de actividades financieras y de seguros en Antioquia y sus municipios. En gran medida, los resultados obtenidos dependen de la afiliación al SGSSS, ya que la salud se mide directamente a través de este indicador, mientras que, ante la ausencia de cifras municipales sobre aportes o afiliados a pensiones, la afiliación al régimen contributivo se usa para estimar el gasto en pensiones de forma indirecta. Por lo anterior, resulta conveniente comenzar el análisis de resultados con un panorama general de la afiliación al SGSSS en Antioquia. La Gráfica 45. muestra la evolución de la afiliación al SGSSS entre los años 2015 y 2020. El total departamental se divide en tres grandes áreas (Medellín, otros municipios del Valle de Aburrá, y resto del departamento), pues, como se verá más adelante, el sector financiero y de seguros se encuentra fuertemente concentrado en la capital departamental y su área metropolitana. La participación de cada una de estas áreas dentro del total de afiliados al SGSSS departamental permanece relativamente constante a lo largo del periodo, con Medellín rondando el 42% y el resto del Valle de Aburrá aportando 19,5%. El total de afiliados creció un 10,4% durante el sexenio, pasando de menos de 6 millones en 2015 a cerca de 6,6 millones en 2020.

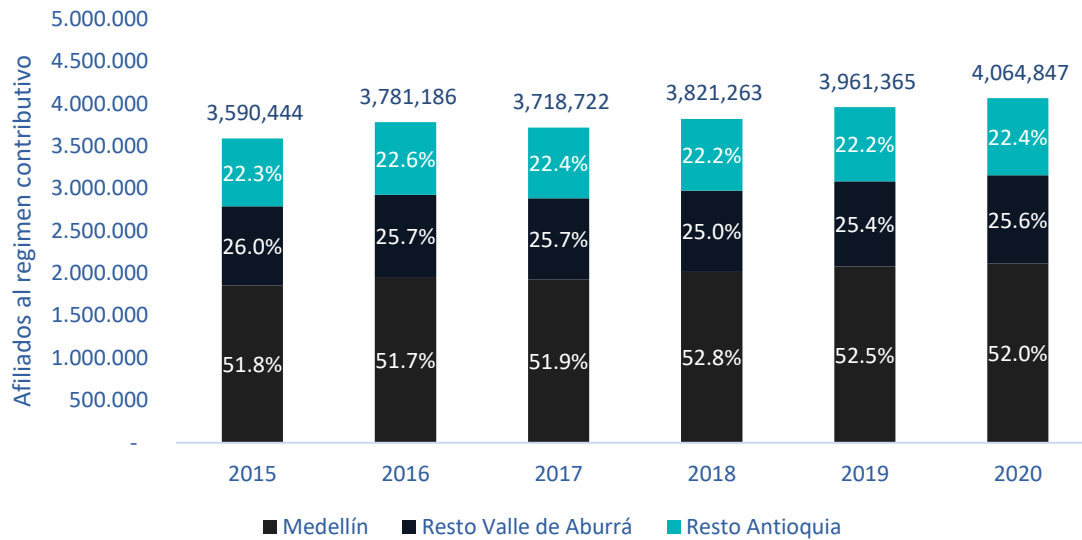
Gráfica 45 Afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) en Antioquia, por área, y participación de cada área dentro del total departamental, 2015-2020.



Fuente: elaboración y cálculos propios.

La afiliación al régimen contributivo en salud caracteriza a la población cuya familia cuenta con acceso a empleo formal o independiente, o a pensión. En Antioquia, cerca del 60% de los afiliados al SGSSS hacen parte del régimen contributivo. En el presente trabajo, se utiliza para aproximarse a los aportes municipales al sistema de pensiones. La Gráfica 46. revela que Medellín y el Valle de Aburrá aportan una mayor participación del total de afiliados a este régimen, que lo evidenciado en la Gráfica anterior para el SGSSS en su conjunto. Esto se debe a la mayor presencia de trabajo formal en la capital departamental y sus alrededores. Así, Medellín concentra el 52% de los afiliados al régimen contributivo en Antioquia, el resto del Valle de Aburrá el 25%, y el resto del departamento el 22%. La afiliación al régimen contributivo creció un 13,2% en el periodo 2015-2020, tasa mayor que la presentada por la afiliación al SGSSS.

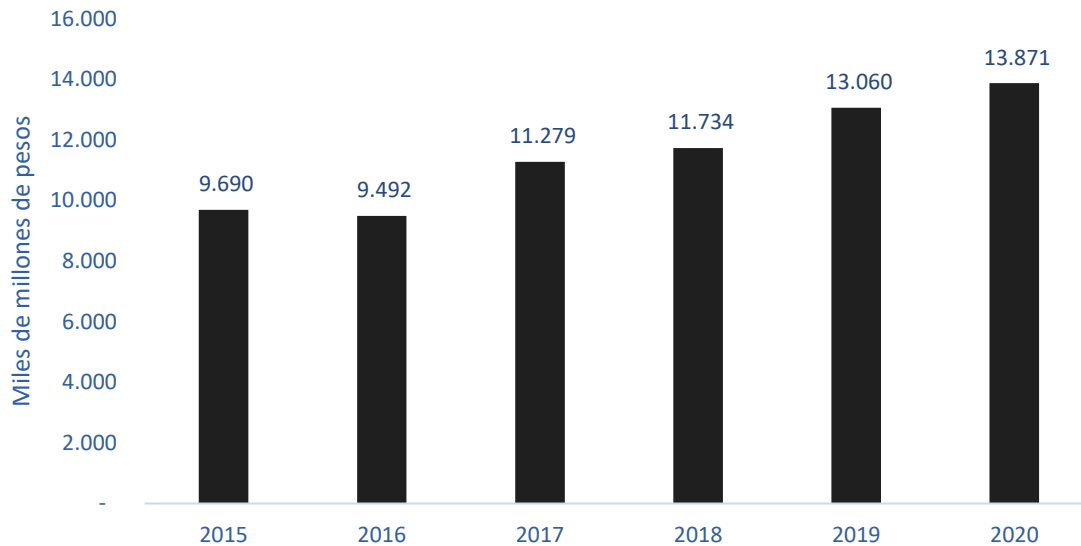
Gráfica 46 Afiliados al Régimen Contributivo en Salud en Antioquia, por área, y participación de cada área dentro del total departamental, 2015-2020.



Fuente: elaboración y cálculos propios.

El panorama de afiliación al SGSSS permitirá entender mejor los resultados obtenidos para el sector de actividades financieras y de seguros, especialmente en lo relacionado con seguros sociales. En el año 2015, el sector de actividades financieras y de seguros aportaba 9,6 billones de pesos a la producción departamental, que ascendieron progresivamente hasta alcanzar casi 13,9 billones de pesos en 2020, como se observa en la Gráfica 47.

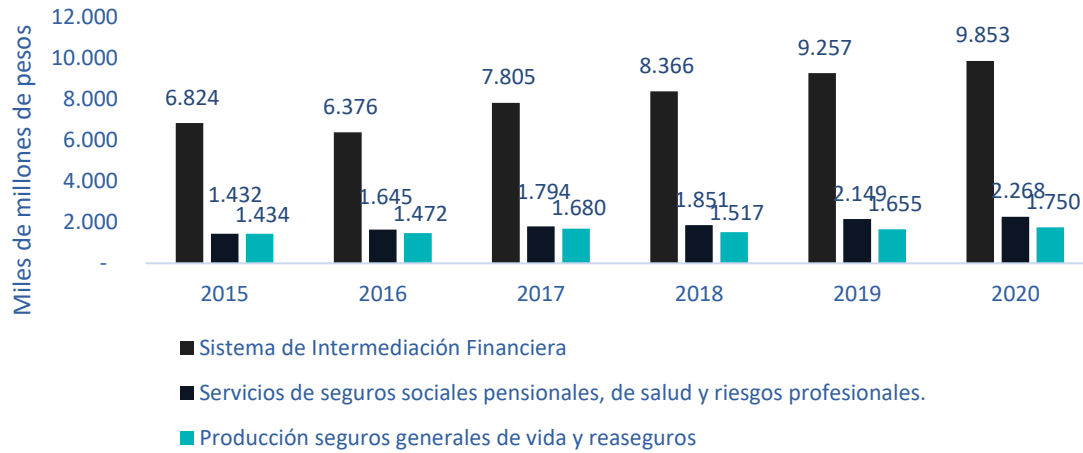
Gráfica 47 Producción anual del sector de actividades financieras y seguros en Antioquia, 2015-2020 (Miles de millones de pesos).



Fuente: elaboración y cálculos propios.

Dentro del sector, la actividad que más contribuyó a este agregado fue el Sistema de Intermediación Financiera, con el 70,1% del total del sector durante el periodo 2015-2020. Las otras dos actividades: el sistema de seguros sociales pensionales y de salud, y la producción de seguros generales de vida y reaseguros, en conjunto, aportaron el 29,9% restante. En la Gráfica 48. se ilustra la dinámica de estas tres actividades durante el sexenio analizado, encontrándose una tendencia de crecimiento en la intermediación financiera y seguros sociales, mientras que los seguros de vida y reaseguros no muestran tendencias claras y permanecen en valores similares durante todo el intervalo.

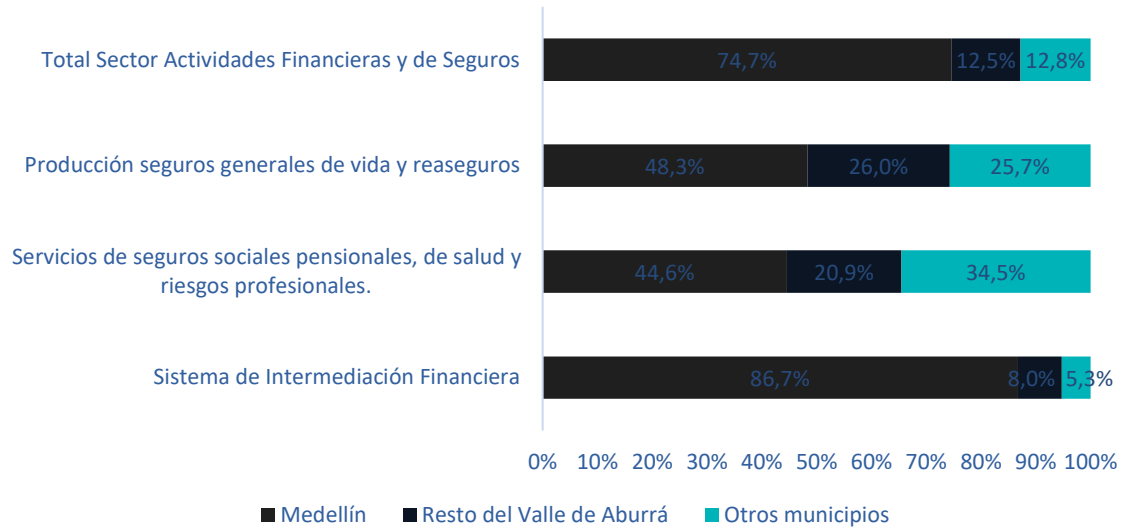
Gráfica 48 Valor agregado anual de las actividades del sector de actividades financieras y seguros en Antioquia, 2015-2020 (Miles de millones de pesos).



Fuente: elaboración y cálculos propios.

Al descender del nivel departamental al ámbito municipal, se encuentra como hallazgo principal la concentración del sector financiero y de seguros en la capital del departamento: Medellín concentra el 74,7% de la producción departamental del sector. Otras grandes urbes antioqueñas, como Bello y Envigado, se sitúan en segundo y tercer lugar con 3,3% cada una. La Gráfica 49 agrupa y clasifica la producción de este sector en Medellín, los demás municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y el resto del departamento; evidenciando que la alta concentración del sector se debe principalmente a que la capital posee el 86,7% de la intermediación financiera de Antioquia. Las actividades de seguros sociales y seguros de vida y reaseguros también se encuentran concentradas en la capital, pero en una magnitud inferior.

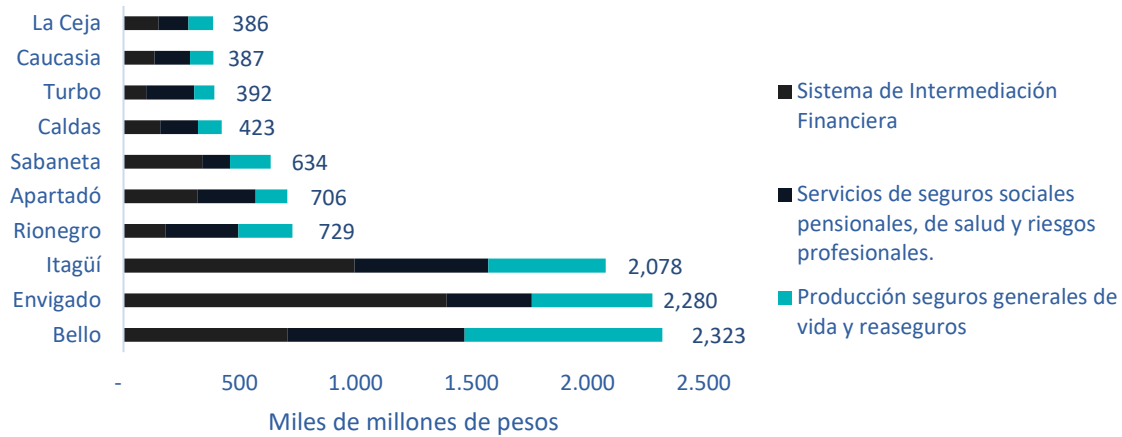
Gráfica 49 Distribución de las actividades del sector financiero y de seguros en Medellín, resto del Valle de Aburrá, y resto del departamento, para el periodo 2015-2020.



Fuente: elaboración y cálculos propios.

Para obtener un panorama más detallado del sector en distintos municipios de Antioquia, la Gráfica 50. sustrae a Medellín y presenta los siguientes primeros diez municipios que más aportaron al sector en el periodo 2015-2020. Se puede constatar a partir de dicha Gráfica la alta participación de los demás municipios del Área Metropolitana, pero también se evidencia que los municipios más poblados de otras subregiones tienen aportes significativos, sobre todo, en cuanto a seguros sociales y de vida. Entre estos se encuentran Rionegro, Apartadó, Turbo, Caucaasia y La Ceja.

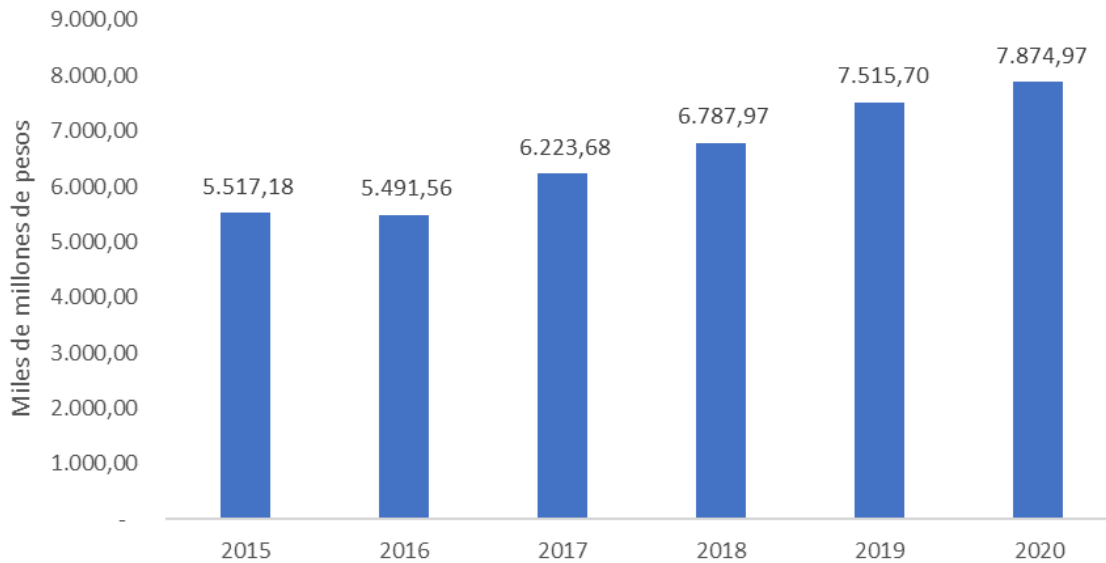
Gráfica 50 Producción de actividades financieras y de seguros de los principales municipios, excluyendo Medellín, en el periodo 2015-2020. (Miles de millones de pesos)



Fuente: elaboración y cálculos propios.

Finalmente, en la Gráfica 51 se puede apreciar el valor agregado a nivel departamental de 2015 a 2020. En general se muestra un comportamiento creciente en el valor agregado de actividades financieras y seguros, pero para 2016 presentó un decrecimiento, ya que pasó de 5,52 billones a 5,49 billones. A pesar de esto, los demás años tuvieron una variación positiva, llegando a 7,87 billones en 2020.

Gráfica 51 Valor agregado de actividades financieras y de seguros a nivel departamental, en el periodo 2015-2020. (Miles de millones de pesos)



Fuente: elaboración y cálculos propios.

4.5.4 Recomendaciones

Al estimar el valor agregado municipal del sector de actividades financieras y de seguros se encuentra la dificultad de obtener información detallada, al nivel municipal, de los principales indicadores necesarios para el cálculo. Esto es especialmente relevante en las actividades de seguros sociales pensionales, de salud y riesgos profesionales; y seguros generales de vida y reaseguros.

Si bien el DANE utiliza en su metodología de Cuentas Departamentales las primas por departamento reportadas por Fasecolda, estas no permiten estimar la actividad de aseguramiento a nivel municipal. Es por eso por lo que, en la actual metodología se estima de forma indirecta esta actividad aprovechando los resultados encontrados por Fasecolda en Mayorga (2019), vinculando el aseguramiento por estratos reportado en dicho estudio con las proyecciones poblacionales del DANE. A futuro, es recomendable obtener acceso a datos con desagregación a nivel municipal para estimar esta actividad de forma directa.

Otro aspecto importante para mejorar es la disponibilidad de datos de pensiones y de riesgos laborales, a los que el gobierno nacional no proporciona un acceso fácil. Tener acceso a la afiliación municipal a estos elementos del sistema de seguros sociales permitiría una estimación más precisa de estas actividades. Por lo pronto, al carecer de esta información, se estima indirectamente a partir de la población afiliada al régimen contributivo de salud, que debe correlacionarse con la población en situación de empleo formal, que es también la que cuenta con acceso a pensión y aseguramiento en riesgos laborales.

4.5.5 Referencias

Mayorga, W. (2019). La demanda de seguros de vida en Colombia. Tomado de: <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/09/la-demanda-de-seguros-de-vida-en-colombia.pdf>

4.6 Sector Actividades Inmobiliarias

4.6.1 Actividades inmobiliarias

El sector económico de actividades inmobiliarias de acuerdo con el código de clasificación CIIU (6810, 6820) está compuesto de la siguiente forma: Arrendadores, agentes inmobiliarios según las operaciones de venta o compra, administración de alquileres y/o arrendamiento de inmuebles y la prestación de otros servicios inmobiliarios, así como la valuación y las consultorías.

Este sector se ha comportado positivamente durante los últimos 10 años en Colombia, manteniendo un crecimiento sostenido y casi ininterrumpido hasta la pandemia del Covid-19. Este sector es un gran generador de empleo en el país, para ilustrar el impacto al principio de la pandemia 159.000 personas estuvieron ocupados en actividades inmobiliarias, para diciembre del 2020 237.000, un incremento significativo del 49%, es un sector que capta aceleradamente los subsidios de para adquirir vivienda nueva y usada, mostrando crecimientos en diferentes ciudades del 100%, además de recibir gran parte de la inversión extranjera para comprar vivienda.

4.6.2 Datos

4.6.2.1 Fuentes de información estadística

El conjunto de datos que compone este sector de la economía colombiana se encuentra en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (SUI). Las variables para realizar los cálculos son: Número de viviendas ocupadas y desocupadas, el número de suscriptores de energía eléctrica por estratos sociales y total de las zonas conectadas y no interconectadas a la red eléctrica nacional (ZN, ZNI), el Ingreso por Alquiler efectivo del Ingreso por Alquiler en Vivienda Propia en Antioquia y el producto interno bruto departamental de actividades inmobiliarias a precios corrientes y constantes.

De la sección Demografía y población se debe seleccionar el botón “Proyecciones de Hogares y vivienda”, luego descargar los anexos de Excel de las proyecciones de vivienda a nivel departamental y municipal de los periodos (1993-2017) y (2018 – 2050), de este archivo de

Excel de viviendas dirigirse a la última hoja de cálculo “Proye total viviendas municipio”, en esta se deben extraer los datos municipales de Antioquia con el área total.

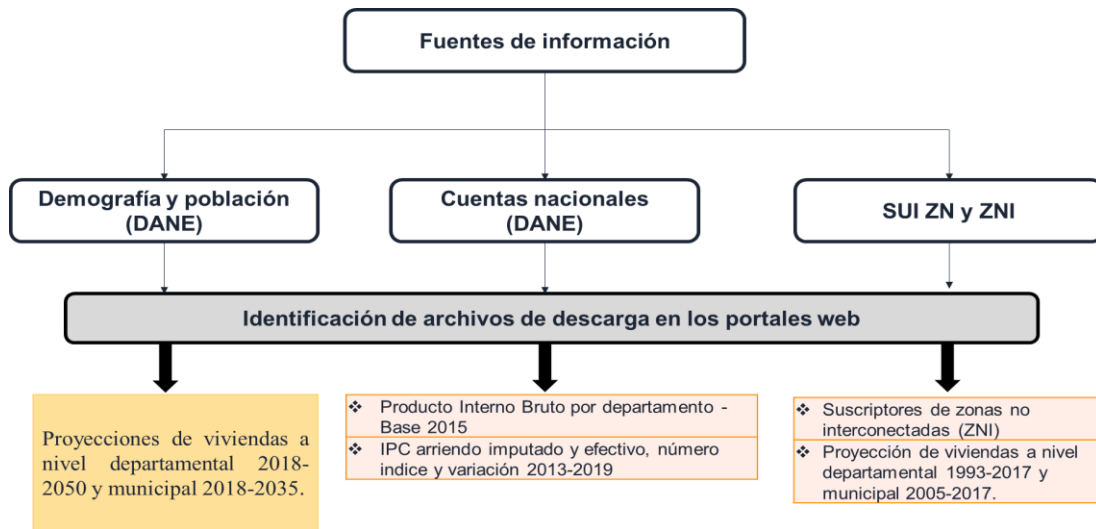
El procedimiento para descargar los datos del número de suscriptores de energía ZN, se debe ir a la página oficial de datos SUI, allí se deben diligenciar un formato con diferentes características: Año (2015, 2016, 2017, 2018), con periodo anual, ubicación Antioquia, sin municipio, sin empresa y con reporte a consulta suscriptores. Finalmente dar clic en el icono XLSV para realizar una descarga de datos de archivo tipo Excel.

De la información del DANE se deben extraer los datos municipales con los suscriptores desde el estrato 1 al 6, junto con el total residencial, es pertinente informar que el archivo contiene 123 municipios de 125 del total de Antioquia, por lo tanto, los dos municipios faltantes (Murindó y Vigía del Fuerte) se extraen del número de suscriptores de energía ZNI, en este el formato es simple, para el año solo se encuentran los años 2017 al 2020 y el periodo sigue siendo anual como el anterior.

Del número de suscriptores se calculan dos variables elementales: 1. Porcentaje de Viviendas Suscritas al Servicio de Energía por Estrato Socioeconómico por Municipios dentro de su Zona en Antioquia, 2. Número de Viviendas por Estrato Socioeconómico por Municipios en Antioquia. El primero se calcula dividiendo entre el número de suscriptores de energía por municipio y por estrado y el total residencial del municipio, el segundo se calcula multiplicando el porcentaje de viviendas por estrado y el número de viviendas ocupadas y desocupadas por municipio.

En último lugar, se descargan los valores del producto interno bruto departamental de actividades inmobiliarias a precios corrientes y constantes, primero se selecciona el botón estadísticas por tema en la sección de cuentas nacionales, dar clic en PIB departamental , después descargar el anexo estadístico “Resultados por actividad económica”, al descargar el archivo de Excel se encuentran el cuadro 1 que reporta el PIB a precios corrientes y cuadro 2 a precios constantes, en los cuadros se deben seleccionar los datos del PIB para Antioquia con el nombre “Actividades Inmobiliarias” del valor agregado a precios corrientes o constantes (2015-2020).

Gráfica 52. Resumen general de las fuentes de información para la descarga de datos.



Fuente: Elaboración propia.

4.6.3 Metodología

La metodología de estimación se describe a continuación paso a paso de acuerdo con el archivo de Excel de las hojas de “DATOS” y “Cálculos” para el periodo 2015 – 2020.

1. Descargar y organizar los datos del número de suscriptores del servicio de energía eléctrica de las zonas interconectadas y no interconectadas por estrato socioeconómico y total residencial.
2. Descargar y organizar los datos del número total de viviendas del departamento de Antioquia a nivel municipal.
3. Organizar por año el producto interno bruto de Antioquia por las actividades inmobiliarias del DANE a precios corrientes y constantes.
4. Estimar la actualización del ingreso por alquiler efectivo del ingreso por alquiler de vivienda propia en Antioquia, con origen de datos de la ECV de Antioquia.

$$AECV_t = ECV_{t-1} * (1 - IPCing_t)$$

- $AECV_t$: actualización del ingreso por alquiler efectivo del ingreso por alquiler de vivienda propia en Antioquia según el estrato socioeconómico del periodo t.
- ECV_{t-1} : ingreso por alquiler efectivo del ingreso por alquiler de vivienda propia en Antioquia según el estrato socioeconómico del periodo inmediatamente anterior t-1.
- $IPCing_t$: Índice de precios al consumidor anual mensualizado del periodo del año actual, por nivel de ingreso.

5. Calcular el total residencial de la variable Zonas interconectadas y no interconectadas de la red de energía eléctrica departamental (ZN Y ZNI) por municipio.

$$TResd_t = \sum munc_estrato_n$$

- $TResd_t$: suma del total residencial del periodo de análisis t.
 - $\sum munc_estrato_n$: es la suma del número de suscriptores de las zonas interconectadas y no interconectadas de la red de energía eléctrica departamental (ZN y ZNI) por municipio del estrato 1 al estrato 6.
6. De la hoja de “DATOS” (2015 – 2020) calcular Porcentaje de Viviendas Suscritas al Servicio de Energía por Estrato Socioeconómico por municipios dentro de su Zona en Antioquia.

$$\%EST_n = \frac{\#SEST_n}{TResd_t}$$

- $\%EST_n$: el porcentaje de viviendas suscritas al servicio de energía por estrato socioeconómico por municipios dentro de su zona en Antioquia.
 - $\#SEST_n$: número de suscriptores a la energía eléctrica del municipio por estrato socioeconómico.
 - $TResd_t$: el total residencial de la variable Zonas interconectadas y no interconectadas de la red de energía eléctrica departamental (ZN Y ZNI) por municipio.
7. De la hoja de “DATOS” (2015 – 2020) calcular el Número de Viviendas por Estrato socioeconómico por Municipio en Antioquia.

$$\#VIVEst = \%EST_n * \#viv_{mun}$$

- $\#VIVEst$: número de viviendas por estrato socioeconómico por municipios de Antioquia.
 - $\%EST_n$: Porcentaje de Viviendas Suscritas al Servicio de Energía por Estrato Socioeconómico por municipios dentro de su Zona en Antioquia.
 - $\#viv_{mun}$: número de viviendas por municipio de Antioquia.
8. De la hoja de “Cálculos” (2015 – 2020) estimar el Ingreso por Alquiler e Imputación del Ingreso por Alquiler en Vivienda Propia por Municipios en Antioquia en millones de pesos, por estrato socioeconómico.

$$IAVP_{muncp} = \frac{ECV_t * \#VIVEst}{1'000'000}$$

- $IAMP_{muncp}$: el ingreso por alquiler e imputación del ingreso por alquiler en vivienda propia por municipios en Antioquia en millones de pesos, por estrato socioeconómico.
- ECV_t : el ingreso por alquiler efectivo del ingreso por alquiler de vivienda propia en Antioquia según el estrato socioeconómico del periodo t.
- $\#VIVEst$: el Número de Viviendas por Estrato socioeconómico por Municipio en Antioquia.
- 1'000'000 : un millón de pesos.

9. Calcular el total residencial, representada en la suma total del ingreso por alquiler e imputación del ingreso por alquiler en vivienda propia por municipios en Antioquia en millones de pesos.

$$TOTresd_{muncp} = \sum est_n$$

10. Proporción porcentual del Ingreso por Alquiler e Imputación del Ingreso por Alquiler en Vivienda Propia por Municipios en Antioquia en millones de pesos del total residencial.

$$\%prop_{totresd} = \frac{TOTresd_{muncp}}{\sum TOTresd_{muncp}}$$

- $\%prop_{totresd}$: proporción porcentual del ingreso por alquiler e imputación del ingreso por alquiler en vivienda propia por municipios en Antioquia en millones de pesos del total residencial.
- $TOTresd_{muncp}$: la suma total del ingreso por alquiler e imputación del ingreso por alquiler en vivienda propia por municipios en Antioquia en millones de pesos.
- $\sum TOTresd_{muncp}$: representa la sumatoria de cada uno de los municipios del total residencial del ingreso por alquiler e imputación del ingreso por alquiler en vivienda propia por municipios en Antioquia en millones de pesos.

11. Calcular el valor agregado de la producción del sector de servicios inmobiliarios por municipios de Antioquia a precios corrientes y constantes.

$$VAP_{inmoviliario} = \%prop_{totresd} * PIB_{corr_const}$$

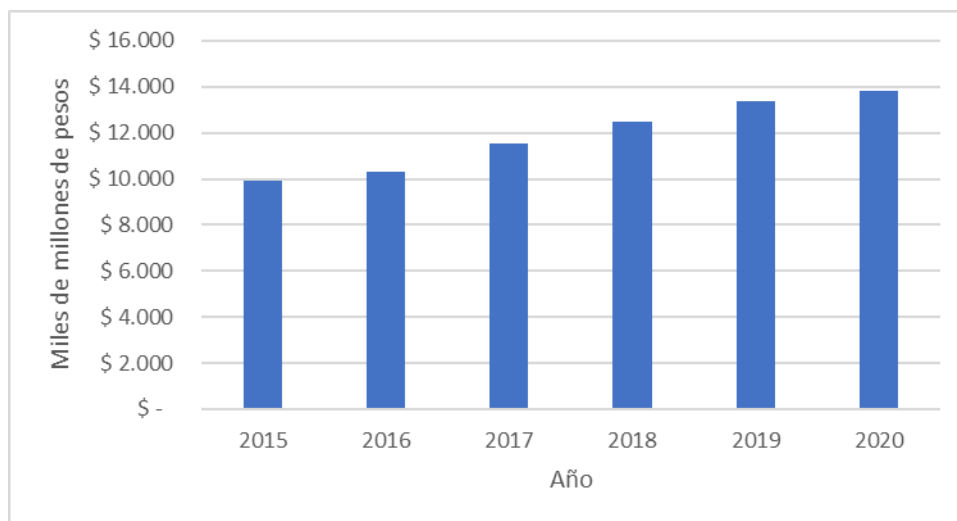
- $\%prop_{totresd}$: Proporción porcentual del Ingreso por Alquiler e Imputación del Ingreso por Alquiler en Vivienda Propia por Municipios en Antioquia en millones de pesos del total residencial.

- *PIB_corr_const* : Producto Interno Bruto del sector de servicios inmobiliarios a precios corrientes o constantes.

4.6.4 Resultados y conclusiones

La evolución temporal de la producción de las actividades inmobiliarias durante seis años fue positiva (ver Gráfica 53). En promedio la tasa de crecimiento fue del 7%, cuyo resultado estuvo determinado por la variación de la producción en el 2017 correspondiente al 12%, la más alta en el periodo, sin embargo a pesar de la tendencia creciente de la producción, esta es cada vez más reducida en cuanto al cambio porcentual, pasando del 12% en el 2017 al 3% en el 2020, este último claramente como un efecto directo de la pandemia del COVID – 19.

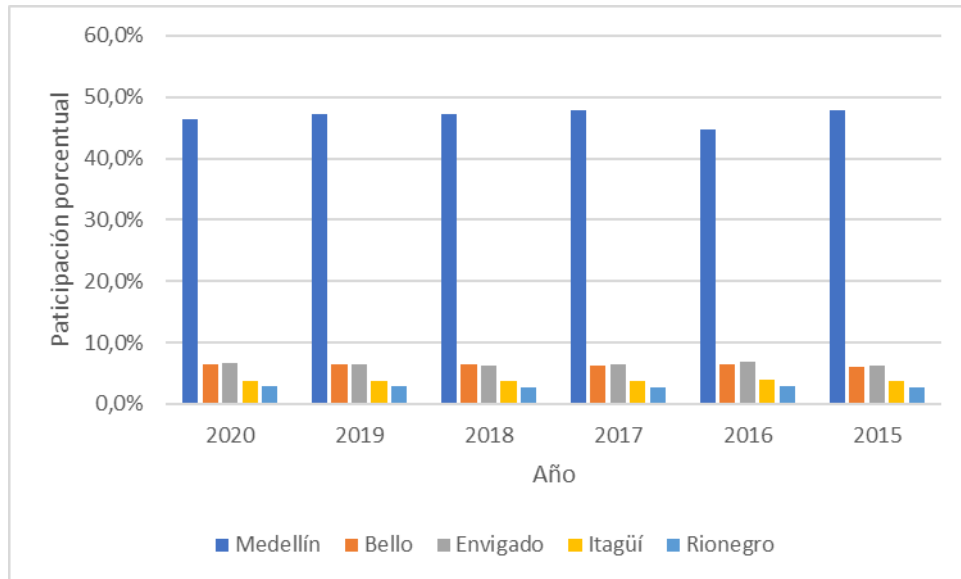
Gráfica 53. Comportamiento del Valor agregado a precios corriente del sector actividades inmobiliarias



Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2022)

En este sector cinco municipios concentran el 66% de la producción en las actividades inmobiliarias: Medellín, bello, Envigado, Itagüí y Rionegro (ver Gráfica 54). El común denominador de estas ciudades es su gran cantidad poblacional, el alto número de viviendas y hogares, además cuatro municipios hacen parte del Área Metropolitana de Medellín, lo que indica el alto valor agregado que se establece en dicho espacio geográfica. Contrariamente a la Gráfica 54, la participación en el valor agregado es fluctuante, en especial en Medellín, Envigado y Bello, por lo tanto, esto puede estar generando el menor crecimiento económico del sector a lo largo de los años.

Gráfica 54. Comportamiento de la participación municipal sobre el valor agregado corriente del sector



Fuente: elaboración propia con datos del DANE (2022), SUI (2022).

4.6.5 Conclusiones

El valor agregado de las actividades inmobiliarias del departamento de Antioquia tiene una tendencia a menor crecimiento económico. Es un sector vulnerable a la inflación, el ingreso disponible y la oferta de inmuebles, esto puede crear efectos inmediatos en las grandes ciudades en primera instancia y eventualmente a los demás municipios del departamento.

4.6.6 Referencias

DANE. (30 de 11 de 2022). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales>

DANE. (30 de 11 de 2022). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>

SUI. (30 de 11 de 2022). Sistema Único de información de Servicios Públicos Domiciliarios . Obtenido de http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_131

SUI. (30 de 11 de 2022). Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios . Obtenido de http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_096

4.7 Sector de Administración Pública, Salud y Educación

4.7.1 Administración Pública

Esta sección O comprende las actividades que están a cargo de la administración pública, entre las que se cuentan las actividades legislativas, ejecutivas y judiciales; actividades tributarias, de defensa nacional, de orden público y seguridad; y las relaciones exteriores y la administración de programas gubernamentales.

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4-2020)- es esta división se incluye:

“Las actividades de producción de servicios colectivos de no mercado para la comunidad en general, que no son objeto de compras individuales por parte de los posibles beneficiarios. La división comprende unidades que forman parte de órganos públicos en los planos local, central y territorial, que hacen posible que la administración de la comunidad funcione adecuadamente” (pág. 614).

Además, las divisiones de esta sección incluyen, grosso modo, las siguientes actividades:

1. Administración del Estado y aplicación de la política económica y social de la comunidad
 - 1.1. Actividades legislativas de la administración pública
 - 1.2. Actividades ejecutivas de la administración pública
 - 1.3. Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios de salud, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social
 - 1.4. Actividades reguladoras y facilitadoras de la actividad económica
 - 1.5. Actividades de los órganos de control y otras instituciones
2. Prestación de servicios a la comunidad en general
 - 2.1. Relaciones exteriores
 - 2.2. Actividades de defensa
 - 2.3. Orden público y actividades de seguridad
 - 2.4. Administración de justicia
 - 2.5. Actividades de planes de seguridad social de afiliación obligatoria

Las cuentas económicas correspondientes a este sector en el departamento de Antioquia están constituidas por la suma de las operaciones efectuadas por todas las administraciones municipales, por la gobernación de Antioquia y por todos los establecimientos públicos descentralizados de orden departamental y municipal.

Adicionalmente por las operaciones de las entidades nacionales con gestión local departamental que cumplen con las funciones anteriormente mencionadas. Con relación a lo anterior, se sugiere para la estimación de esta actividad tener en cuenta las instituciones municipales descentralizadas, las instituciones departamentales descentralizadas, las instituciones nacionales con presencia y actividades administrativas en el departamento y las actividades de Alcaldías, Concejos, Asambleas y la Gobernación.

4.7.2 Educación

En la Sección P y de acuerdo con el marco normativo colombiano, la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Según la-CIIU Rev. 4 A.C.- Esta sección comprende la organización y la prestación de la educación pública o privada en sus niveles: primera infancia, preescolar, básica (primaria y secundaria), media, superior, para el trabajo y el desarrollo humano; dirigida a niños y jóvenes en edad escolar o a adultos, a grupos vulnerables y diversos: campesinos, grupos étnicos, personas en situación de discapacidad, con capacidades excepcionales, personas en situación de desplazamiento forzado, a personas que requieran rehabilitación social, entre otros.

Además, las divisiones de esta sección incluyen, las siguientes actividades:

1. Educación de primera infancia, preescolar y básica primaria
 - 1.1. Educación de la primera infancia
 - 1.2. Educación preescolar
 - 1.3. Educación básica primaria
2. Educación secundaria y de formación laboral
 - 2.1. Educación básica secundaria
 - 2.2. Educación media académica
 - 2.3. Educación media técnica y de formación laboral
 - 2.4. Establecimientos que combinan diferentes niveles de educación
3. Educación superior
 - 3.1. Educación técnica profesional
 - 3.2. Educación tecnológica
 - 3.3. Educación de instituciones universitarias o de escuelas tecnológicas
 - 3.4. Educación de universidades
4. Otros tipos de educación
 - 4.1. Formación académica no formal
 - 4.2. Enseñanza deportiva y recreativa
 - 4.3. Enseñanza cultural
 - 4.4. Otros tipos de educación n.c.p
 - 4.5. Actividades de apoyo a la educación

4.7.3 Salud

Esta sección Q abarca la prestación de servicios de asistencia sanitaria y social. Abarca una amplia gama de actividades, desde los servicios de asistencia sanitaria prestados por profesionales de la salud en hospitales y otras instituciones, hasta las actividades de asistencia social sin la participación de profesionales de la salud, pasando por las actividades de asistencia institucional con alta presencia en el componente de atención en salud.

Para el sector Q se tiene en cuenta los servicios de atención de la salud humana y de asistencia social. Cuya división puede resumirse de la siguiente manera según la-CIIU Rev. 4 A.C:

1. Actividades de atención de la salud humana³⁸
 - 1.1. Actividades de hospitales y clínicas, con internación
 - 1.2. Actividades de práctica médica y odontológica, sin internación³⁹
 - 1.3. Otras actividades de atención relacionadas con la salud humana (Apoyo diagnóstico y terapéutico).
2. Actividades de atención residencial medicalizada
 - 2.1. Actividades de atención residencial medicalizada de tipo general⁴⁰
 - 2.2. Actividades de atención residencial, para el cuidado de pacientes con retardo mental, enfermedad mental y consumo de sustancias psicoactivas.
 - 2.3. Actividades de atención en instituciones para el cuidado de personas mayores y/o discapacitadas.
 - 2.4. Otras actividades de atención en instituciones con alojamiento
3. Actividades de asistencia social sin alojamiento.
 - 3.1. Actividades de asistencia social sin alojamiento para personas mayores y discapacitadas.
 - 3.2. Otras actividades de asistencia social.

4.7.4 Datos y metodología

Para los sectores de Administración Pública, Educación y Salud se tienen en su mayoría fuentes de datos similares por lo que su descarga muchas veces no es tan compleja.

1. En el CHIP que es la principal fuente de información de este sector se descargan:

- Administración Pública:
 - Para descargar los gastos se requiere acceder a la Información de Entidades por categorías de Estados Financieros y allí buscar la entidad (Alcaldía, institución municipal o departamental descentralizada o institución nacional) para proceder a buscar su información contable pública y tener en cuenta los códigos contables de gastos de administración y operación (51), gastos de deterioro, depreciaciones, amortizaciones y provisiones (53) y gastos asociados a actividades y/o servicios especializados (56) para valorar la actividad institucional de la administración pública en el departamento de Antioquia.
- Educación:

³⁸ En la clasificación CIIU esta actividad se clasifica con el código 86.

³⁹ Esta actividad excluye La fabricación de dientes, dentaduras artificiales y de aparatos protésicos y Los laboratorios de mecánica dental, pues se incluyen en otra rama de actividad económica: 3250 «Fabricación de instrumentos, aparatos y materiales médicos y odontológicos.

⁴⁰ Hogares para la tercera edad con cuidado de enfermería, casas de convalecencia, excepto para enfermos mentales y hogares de reposo con atención de enfermería.

- Se toman las cuentas de remuneración y consumo intermedio para instituciones de educación superior nacionales con presencia en el Departamento
 - Se toman los datos de Gasto Público Social en Educación del CHIP con la cuenta “5.5.01” en el Excel para cada municipio y la Gobernación
 - Salud:
 - Para descargar los gastos se requiere acceder a la Información de Entidades por categorías de Estados Financieros y allí buscar la entidad (Entidad Hospitalaria) para proceder a buscar sus cuentas Institucionales
 - Se toman los datos de Gasto Público Social en Salud del CHIP con la cuenta “5.5.02” en el Excel para cada municipio y la Gobernación
2. Para Administración Pública se adquieren los datos de la Encuesta de Calidad de Vida de los niveles de empleo público de cada municipio y la población total nacional
 3. Del Sistema General de Participaciones se sacan los datos de:
 - Distribución en Transferencias de Educación
 - Distribución en Transferencias de Salud
 4. Para Educación se toma del Anuario Estadístico de Antioquia los siguientes datos:
 - Matricula en Educación preescolar
 - Matricula en Educación Básica Primaria en el sector oficial y no oficial
 - Matricula en Educación Básica Secundaria y media oficial y no oficial
 - Matricula en Pregrado
 - Matricula en Posgrado

Y del SNIES se toman los costos de Educación con el objetivo de realizar el siguiente cálculo:

$$\text{Costo Mercado} = \text{Costo de Educación} * \# \text{ de matriculados en Ed no oficial y Ed Superior}$$

5. Se descarga la proyección de Población del DANE para cada año.
6. Se busca estimar la participación municipal en cada uno de los subsectores por medio de las siguientes formulas:

$$\text{Admon Pública} = \frac{\text{Gasto Admon Publica en millones de pesos municipal}}{\text{Gasto Admon Publica en millones de pesos Total}}$$

$$\text{Salud} = \% \text{Población} \times \text{Gasto Público Gobernación}$$

$$\text{Educación} = \% \text{Estudiantes Educación Oficial municipal} \times \text{Gasto entidades educativas departamentales}$$

7. Para el gasto imputado en Educación y Salud se realiza la siguiente formula:

$$\text{Gasto Imputado Salud} = \text{Gasto Social} \geq \text{Transferencias} = \text{Gasto Social} / 1000000$$

Gasto Imputado Educación = $Gasto Social \geq Transferencias = Gasto Social/1000000$

8. Por último se hacen los resultados con las siguientes formulas:

Admon Pública = *Gasto Admon Pública en millones de pesos*

Salud = $(Gasto Cuentas Institucionales + Gasto Pub Gobernación) + Gasto imputado$

Educación = $(Asignación ED pub + Gasto Imputado) + Costo Mercado$

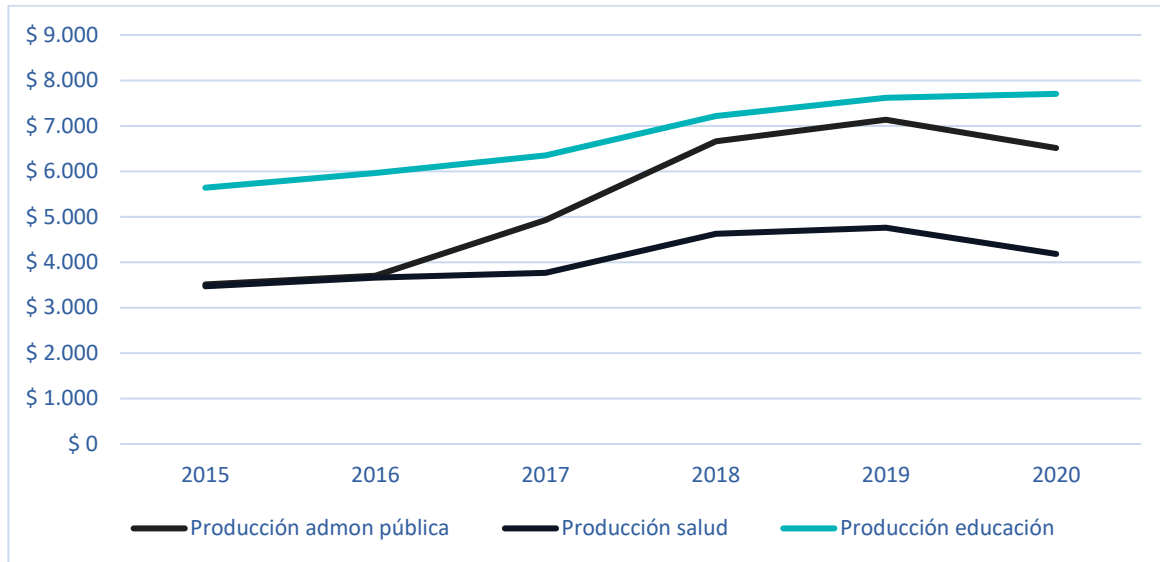
4.7.4.1 Datos Estimados

Respecto a los datos de producción de las instituciones municipales, departamentales y nacionales encargadas de prestar servicios de administración pública, salud y educación se pueden realizar los siguientes análisis que dan cuenta de la participación de los municipios que contribuyen al valor agregado de esta rama de la economía.

La gráfica 55 muestra la producción en administración, salud y educación en miles de millones de pesos, siendo el sector educación el que representa el gasto más alto. De esta manera, para el año 2015 el valor agregado en administración pública fue de \$3.512, el valor agregado en salud fue de \$3.471 y para educación fue de \$5.640. El valor agregado para el año 2016 para administración, salud y educación fue de \$3.704, 3.658 y 5.961 respectivamente. Por su parte el año 2017 muestra un crecimiento en el valor agregado de los tres sectores, en administración pública el total fue de \$4.931, en salud \$3.769 y en educación \$6.353.

En el año 2018 continua el crecimiento que se venía presentando desde el año anterior, los sectores registraron \$6.660 para administración, \$4.626 para salud y \$7.219 para educación. Los sectores de administración, salud y educación continúan con la senda de crecimiento para el año 2019 con valores de \$7.134, \$4.760 y \$7.615 respectivamente. Finalmente, la gráfica presenta un decrecimiento en el año 2020 para los dos primeros sectores, en administración \$6.513, en salud \$4.183 y en educación un leve crecimiento registrando una participación de \$7.704.

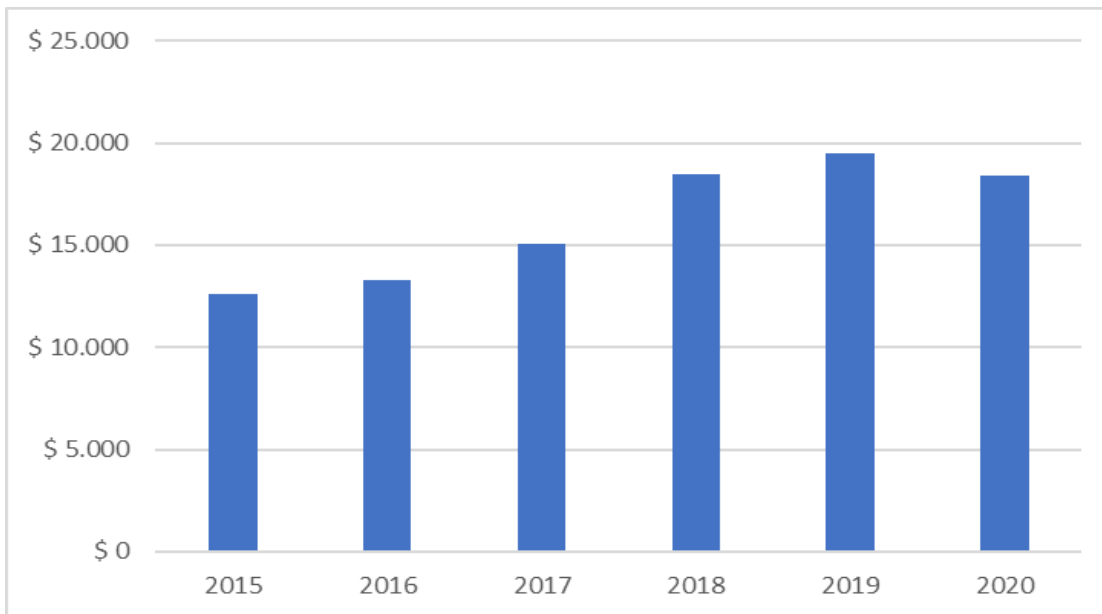
Gráfica 55. Valor agregado anual por subsector (miles de millones de pesos).



Fuente: EAFIT, con datos del CHIP

La gráfica 56 muestra el total del valor agregado para los tres sectores, administración, salud y educación, siendo el año 2019 el mayor con un total de \$19.509 seguido por el año 2018 con \$18.505, continua en este orden el año 2020 con un total de \$18.400, seguido del año 2017 con \$15.052. Finalmente, durante el año 2015 y 2016 se presentaron los datos más bajos de valor agregado con un total de \$12.622 y \$13.323 respectivamente.

Gráfica 56. Valor agregado anual del sector (miles de millones de pesos)



Fuente: EAFIT, con datos del CHIP

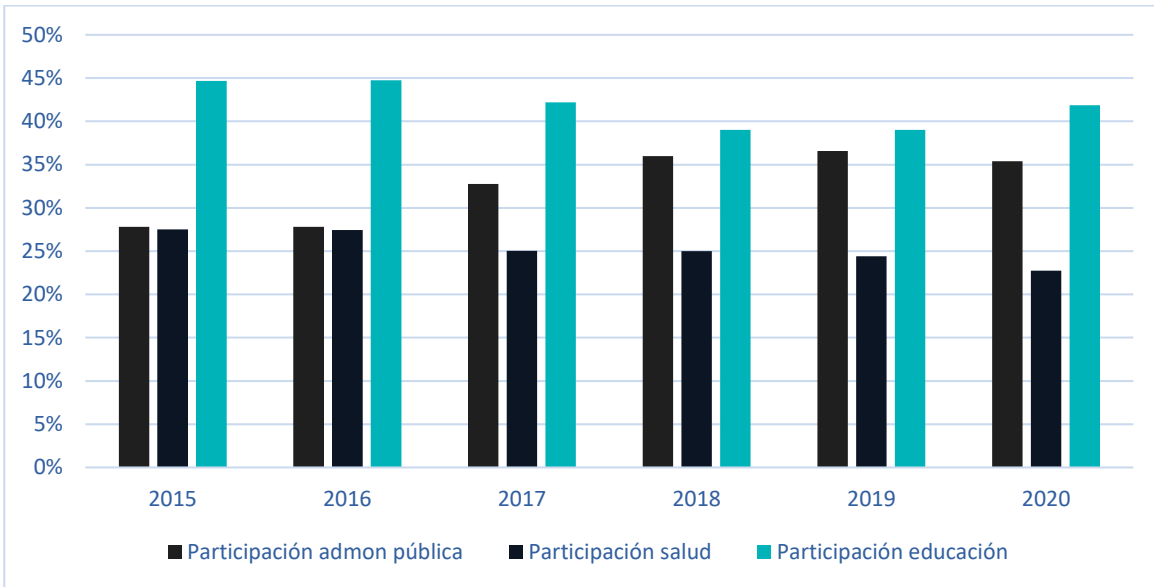
La gráfica 57 muestra la participación anual por subsector, en el año 2015 el sector educación participó con el 45% de la producción, el sector administración con el 28% y el sector salud con el 27% restante⁴¹.

Para el año 2017 el porcentaje de participación en el sector educación fue del 42% presentando un leve descenso respecto al año anterior. Administración pública presenta una participación del 33% presentando un aumento respecto al año anterior y salud con 25% de la producción presentando un incremento respecto al año 2016.

Durante el resto de los años se continua con un comportamiento similar al presentado durante el año 2016, siendo el sector educación el líder con cerca del 45 % para cada año, seguido por administración y finalmente salud.

⁴¹ Durante al año 2016 la participación para cada uno de los sectores es igual debido a que los datos para el año 2015 se ajustaron con el IPP por no encontrarse información en el CHIP para cada uno de los sectores

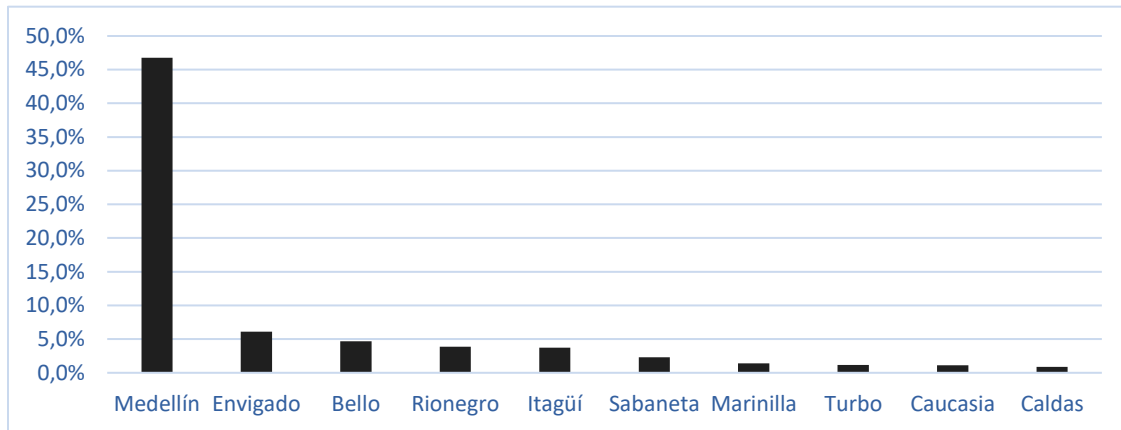
Gráfica 57. Participación anual por subsector



Fuente: EAFIT, con datos del CHIP

La gráfica 58 por su parte, presenta los 10 municipios con mayor valor agregado en el sector de administración pública. En primer lugar, se ubica el municipio de Medellín con una participación del 46,8%, en segundo lugar, se encuentra el municipio de Envigado con el 6,1%, en tercer lugar, está el municipio de Bello con una participación del 4,7%, en cuarto lugar, se encuentra el municipio de Rionegro con el 3,8%, el quinto puesto lo tiene el municipio de Itagüí con el 3,7%, el sexto puesto está el municipio de Sabaneta con el 2,3%. El séptimo lugar, es para el municipio de Marinilla con el 1,4%, el octavo lugar lo tiene el municipio de Turbo con el 1,2%, el noveno lugar corresponde al municipio de Caucasia con el 1,1% y finalmente, el lugar 10 lo tiene el municipio de Caldas con el 0,9%.

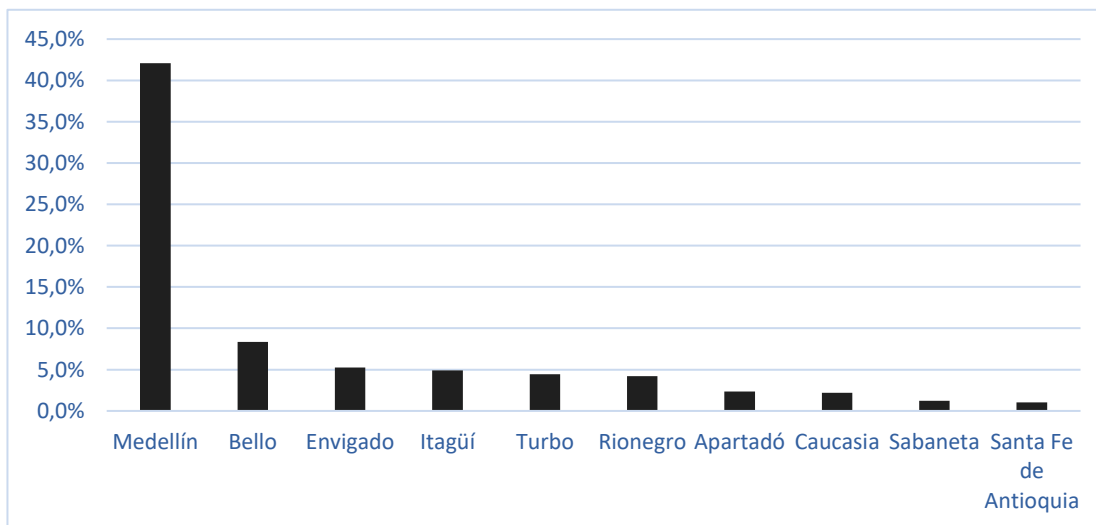
Gráfica 58. Municipios con mayor valor agregado en administración Pública



Fuente: EAFIT, con datos del CHIP

La gráfica 59 muestra los municipios con mayor participación en valor agregado en salud. En primer lugar está el municipio de Medellín con una participación del 42,1%, en segundo lugar está el municipio de Bello con el 8,3%, en tercer lugar está el municipio de Envigado con el 5,3%, en cuarto lugar está el municipio de Itagüí con el 4,9%, en quinto lugar está el municipio de Turbo con el 4,4%, el sexto puesto es para el municipio Rionegro con el 4,4%, el municipio de Apartadó se ubica en el séptimo puesto con una participación del 2,3%, los municipios de Caucasia, Sabaneta y Santa Fe de Antioquia participan con el 2,2%, el 1,2% y 1,0% ocupando el octavo, noveno y décimo puesto respectivamente.

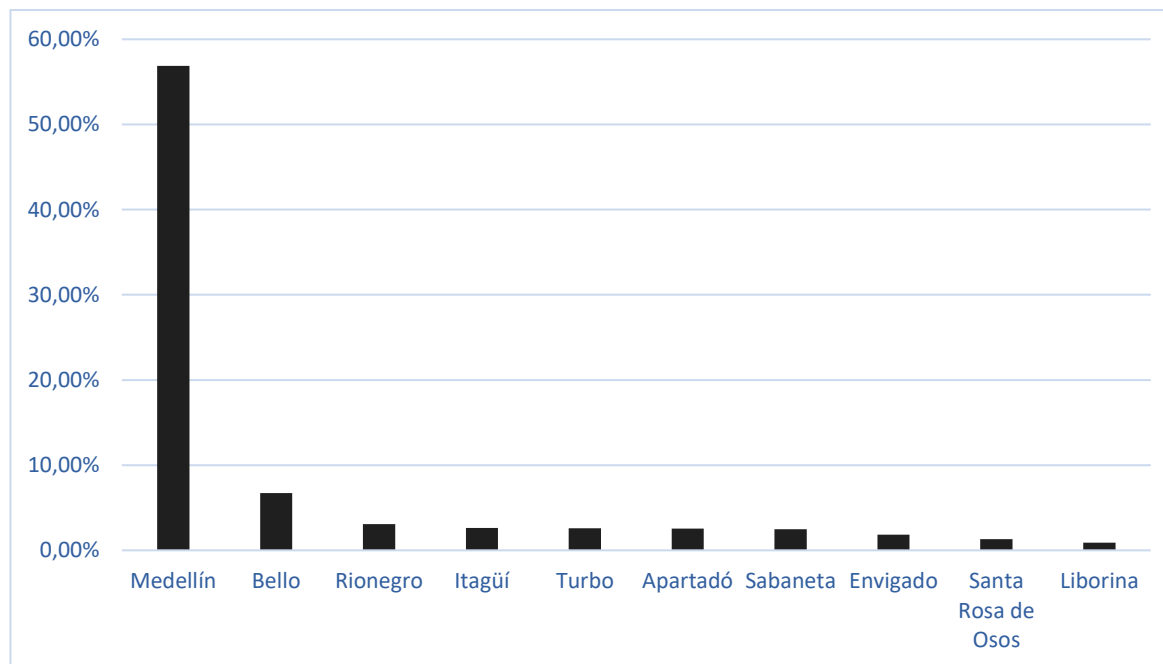
Gráfica 59. Municipios con mayor valor agregado en salud



Fuente: EAFIT, con datos del CHIP

La gráfica 60 por su parte, presenta los 10 municipios con mayor valor agregado en el sector de educación. En primer lugar, se ubica el municipio de Medellín con una participación del 56,9%, en segundo lugar, está el municipio de Bello con el 6,7%, en tercer lugar está el municipio de Rionegro con el 3,0%, en cuarto lugar está el municipio de Itagüí con el 2,6%, en quinto lugar está el municipio de Turbo con el 2,6%, el municipio de Apartadó participa en el sexto lugar con el 2,6%, los municipios de Sabaneta, Envigado, Santa Rosa de Osos y Liborina participan con el 2,5%, el 1,8%, el 1,3% y el 0,9% ocupando del séptimo al décimo lugar respectivamente.

Gráfica 60. Municipios con mayor valor agregado en educación



Fuente: EAFIT, con datos del CHIP

4.7.5 Resultados y Recomendaciones

El recuento que se acaba de realizar sobre los sectores de administración pública, educación y salud en el departamento de Antioquia durante el periodo 2015-2020, se sintetiza en los siguientes cinco numerales, por un lado, dos conclusiones, para finalizar con tres recomendaciones.

1. El sector que más aportó al valor agregado fue educación con porcentajes iguales y superiores al 39% para cada año de estudio, seguido del sector de administración y finalizando con el sector salud que registró a lo sumo un 27% en la participación durante los años 2015-2020.
2. El municipio de Medellín y los demás del Valle de Aburrá lideran la participación para cada uno de los sectores: educación, administración y salud.

3. Cambio de cálculo en Metodología de Cuentas Institucionales de Entidades de Salud.
4. La información contable que se cargan al CHIP sean en formato Excel para facilitar el manejo de los datos al igual que la Encuesta de Calidad de Vida para Antioquia.
5. Crean incentivos y/o sanciones para los municipios que no están realizando el cargue de información contable, el acceso a la información real permite cálculos más precisos que son de gran importancia al momento de implementar políticas económicas y políticas públicas para determinada región.

4.8 Sector de Actividades profesionales, científicas y técnicas y Actividades administrativas y de apoyo.

4.8.1 Descripción

En la presente sección se agrupan dos ramas de actividad económica, la rama M o de Actividades profesionales, científicas y técnicas y la rama N o de Actividades administrativas y de apoyo. Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4-2020)- en estas divisiones se incluyen en el lado de M:

“las actividades profesionales, científicas y técnicas especializadas. Estas actividades requieren un alto nivel de capacitación y ponen a disposición de los usuarios conocimientos y aptitudes especializados”

Y por el lado de N:

“diversas actividades de apoyo a actividades empresariales generales. Esas actividades difieren de las clasificadas en la sección M, «Actividades profesionales, científicas y técnicas», en que su finalidad principal, no es la transferencia de conocimientos especializados.”

Estas ramas cuentan con subdivisiones de actividades específicas, las cuales se resumen a continuación:

1. M Actividades profesionales, científicas y técnicas
 - a. Actividades jurídicas y de contabilidad
 - b. Actividades de administración empresarial; actividades de consultoría de gestión
 - c. Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos
 - d. Investigación científica y desarrollo
 - e. Publicidad y estudios de mercado
 - f. Otras actividades profesionales, científicas y técnicas
 - g. Actividades veterinarias
2. Actividades de servicios administrativos y de apoyo
 - a. Actividades de alquiler y arrendamiento
 - b. Actividades de empleo
 - c. Actividades de las agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reserva y actividades relacionadas
 - d. Actividades de seguridad e investigación privada
 - e. Actividades de servicios a edificios y paisajismo
 - f. Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas

4.8.2 Datos y metodologías

Fuentes de información:

Para el presente cálculo se utilizan fundamentalmente dos fuentes de datos, una es el cuadro de oferta – utilización a precios corrientes⁴². La segunda fuente son la base de datos global de estadísticas tributarias de la OCDE ⁴³.

Preparación de los datos:

Inicialmente de la matriz de utilización (Cuadro oferta - utilización a precios corrientes - DANE), los consumos de M+N para cada rama teniendo en cuenta los códigos relacionados con Actividades profesionales, científicas y técnicas, y Actividades de servicios administrativo y apoyo:

Tabla 8: Código Actividades

Consumo	Código
Servicios de investigación y desarrollo experimental (en ciencias naturales e ingeniería, ciencias sociales y humanidades); servicios interdisciplinarios de investigación y desarrollo experimental y creaciones originales relacionadas con la investigación y desarrollo	810001
Servicios jurídicos	820001
Servicios de contabilidad, auditoría y teneduría de libros; servicios de preparación y asesoramiento tributario; servicios relacionados con casos de insolvencia y liquidación	820002
Servicios de arquitectura, servicios de planeación urbana y ordenación del territorio; servicios de arquitectura paisajista; servicios de ingeniería y servicios científicos y otros servicios técnicos	830002
Servicios veterinarios	830003
Servicios publicitarios y servicios de venta o arrendamiento de espacio o tiempo publicitario a comisión	830004
Venta de espacio o tiempo publicitario (excepto a comisión)	830005
Servicios de investigación de mercados y de encuestas de opinión pública	830007
Servicios fotográficas y servicios de revelado fotográfica	830008
Otros servicios profesionales y técnicos n.c.p.	830099
Servicios de empleo	850001
Servicios de investigación y seguridad	850002
Servicios de limpieza	850003
Servicios de empaque	850004
Servicios de reserva para transporte, servicios de reserva de alojamiento, cruceros y paquetes turísticos, servicios de operadores turísticos, servicios de guías turísticos y servicios de promoción turística y de información al visitante	850005
Otros servicios de reserva	850098
Otros servicios auxiliares	850099

⁴² Puede ser consultado y descargado en el enlace <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales#cuadros-oferta-utilizacion-y-matrices-complementarias>

⁴³ Puede ser consultado en el siguiente enlace <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/base-de-datos-global-de-estadisticas-tributarias.htm>

Coefficiente técnico:

El coeficiente técnico (Ct) Puede definirse como la proporción del consumo que hace cada una de las ramas de actividad económica de M+N sobre el valor agregado total que estas producen.

$$Ct_i = \frac{C_{M+N,i}}{C_{Total,i}}$$

Donde:

$C_{M+N,i}$: Consumo de M+N de la rama i

$C_{Total,i}$: Consumo total de la rama i

Valor agregado de M+N por municipio a precios corrientes y constantes.

Una vez calculado el coeficiente técnico para cada rama de la actividad económica, se procede aplicarlo sobre cada una de las ramas para cada municipio calculadas en el resto del ejercicio (Calculo del Valor Agregado a precios corrientes por municipio), de esta manera se obtiene el total del consumo municipal de M+N partiendo del supuesto que a nivel municipal los consumos en M+N conservan un comportamiento similar al agregado nacional. Posteriormente se aplican los componentes impositivos calculados por la OCDE para ingresos fiscales totales, contribuciones a seguridad social e impuestos sobre la nómina.

$$MN_j = \sum_{i=1}^n Ct_i Va_j (1 + If + C_{ss} + In)$$

$$PMN_j = \frac{MN_j}{\sum_{j=1}^n MN_j}$$

Donde:

MN_j : Total M+N

Va_j : Valor agregado de la rama j

If : Participación total de los ingresos totales

C_{ss} : Participación de las contribuciones a seguridad social

In : Participación de los impuestos sobre la nómina

PMN_j : Peso el municipio j en el M+N total

Valor agregado de M+N por municipio a precios corrientes

Finalmente, los pesos municipales hallados en el paso anterior, se distribuye el valor agregado total para Antioquia reportado por el DANE, asignándolo de acuerdo con dicho peso.

$$VA_{MN} = PMN_j(VA)_{DANE, Antioquia}$$

4.9 Sector Actividades Artísticas

4.9.1 Descripción del sector

El sector económico de actividades R + S + T de acuerdo con el código de clasificación CIIU está compuesto de la siguiente forma: La sección R representa las actividades de interés cultural, entretenimiento, producción y promoción de actividades en directo, espectáculos en vivo, exposiciones, funcionamiento de museos y lugares históricos, juegos de azar, y actividades deportivas y recreativas, correspondiente a 16 clasificaciones del código CIIU. La sección S esta denominada como Otras Actividades de servicios, dividida entre actividades de asociaciones, reparación de computadores, efectos personales y enseres domésticos y variedad de servicios personales, con una asignación correspondiente de 15 clasificaciones CIIU. Finalmente esta la rama T .- la más simple de todas – que son aquellas actividades económicas realizadas dentro del hogar para un bien o uso propio o del núcleo familiar, correspondiente a 3 clasificaciones del CIUU.

4.9.2 Datos y metodología

4.9.2.1 Fuentes de información estadística

El conjunto de datos que compone este sector de la economía colombiana se encuentra principalmente en el Departamento Nacional de Estadística (DANE), La Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), y La Encuesta de Calidad de Vida (ECV) del departamento de Antioquia. De la primera fuente de información estadística fueron extraídos las variables más elementales para realizar los cálculos: Número de viviendas ocupadas y desocupadas municipales, Número de hogares municipales, proyección del a población total por municipios y el Producto Interno Bruto departamental de la actividad económica R+S+T.

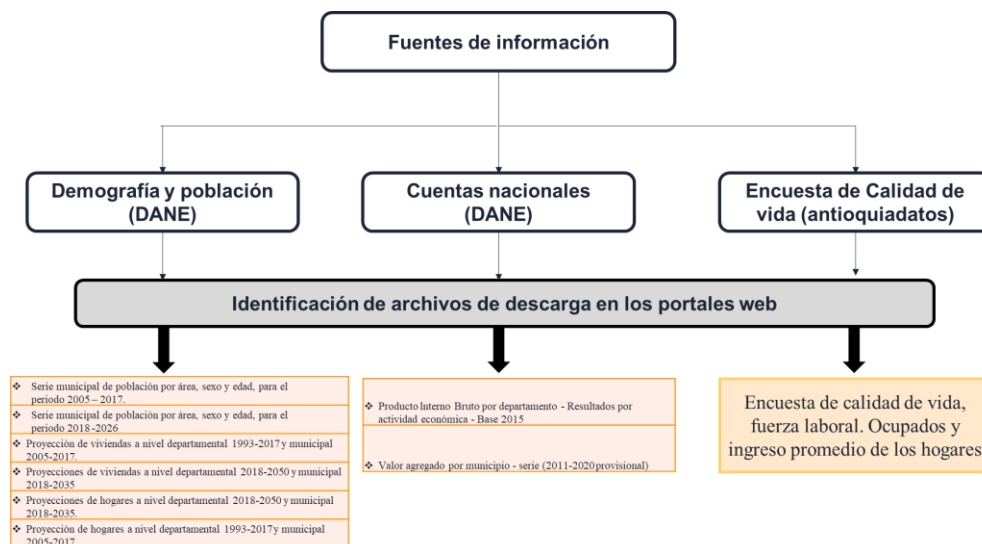
De la sección Demografía y población se seleccionan los botones proyecciones de población, y proyecciones de vivienda y hogares. En el primer botón descargar el Excel de la serie municipal de población por área para los periodos (1985-2017) y (2018-2035). Al abrir el archivo de Excel se deben extraer los datos municipales del departamento de Antioquia del área geográfica total. En el segundo botón descargar las proyecciones de hogares y viviendas a nivel departamental y municipal (1993-2017), (2005-2017) y (2018-2050), de igual forma en el archivo de Excel de viviendas ir a la última hoja de cálculo “Proye total viviendas municipio”, en esta se deben extraer

los datos municipales de Antioquia con el área total. En los archivos de los hogares se deben extraer los datos de la hoja de cálculo “Retro Proyecciones Hogares mpio” de Antioquia con el área total.

Para descargar los datos del parámetro producto interno bruto departamental de la actividad económica R+S+T, se selecciona el botón estadísticas por tema en la sección de cuentas nacionales, dar clic en PIB departamental (ver Gráfica 61) , después descargar el anexo estadístico “Resultados por actividad económica”, al descargar el archivo de Excel se encuentran el cuadro 1 que reporta el PIB a precios corrientes y cuadro 2 a precios constantes, en los cuadros se deben seleccionar los datos del PIB para Antioquia con el nombre “Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio” del valor agregado a precios corrientes o constantes (2015-2020).

La obtención de los datos anuales (2015-2020) de las variables Número de ocupados domésticos se estimó con base a la fuente oficial de la ECV de la gobernación de Antioquia (ver Gráfica 3). Cada año que se observa en la página web, se encuentran los datos correspondientes. No obstante, a razón de que los datos municipales no se encuentran para el periodo 2015-2016, se extraen los datos de la ECV del 2017 del archivo de Excel “10. Fuerza Laboral”, de modo que con estos datos se estiman los años inferiores con la proyección de la población total municipal (2015-2017).

Gráfica 61
Resumen general de la búsqueda y descarga de los datos



Fuente: Elaboración propia.

La estimación consiste en calcular la proporción porcentual del Número de ocupados domésticos del año 2017 con la proyección de la población total por municipio, a partir de dicha proporción se multiplican con las proyecciones de población total municipal del 2016 y 2017 para hallar los valores correspondientes del número de ocupados domésticos. Para el periodo 2019 -2020 se usan los datos extraídos de la metodología de cálculo de la universidad de Antioquia (R+S+T_ActArtDepot-HogrIndivEmplead_2019) de la hoja de cálculo “2.OcupdTpoEmpleo_ECV2019”, con esta se estimaron los valores municipales del número de ocupados domésticos para el 2020 con la misma metodología anterior.

El procedimiento con la variable promedio de ingresos de ocupados domésticos, los datos se extraen de la ECV, este ingreso corresponde al promedio del ingreso sin distinción de ocupación, ya que no existe desagregación por tipo de ocupación. De esta variable solo se encuentran datos para el año 2017 y 2019, para la primera se extraen del archivo de Excel “10.

Fuerza laboral” y para el segundo año de la metodología de cálculo de la universidad de Antioquia (R+S+T_ActArtDepot- HogrIndivEmplead_2019) de la hoja de cálculo “2.OcupdTpoEmpleo_ECV2019”. Para estimar el ingreso de los años inferiores y posteriores se utiliza el incremento del salario mínimo del año correspondiente, con este para los años inferiores se coge el valor del ingreso del 2019*(1 - variación del salario mínimo del 2019), por tanto el valor del ingreso resultante sería del 2018, luego para estimar el año 2020 en adelante se coge el valor del ingreso del 2019*(1 + variación del salario mínimo para el 2020). Es importante anotar que para calcular el valor del ingreso del 2015-2016 se usan los datos del 2017, y para calcular el 2018 y 2020 se utilizan los datos del 2019.

4.9.2.2 Metodología

De acuerdo con el conjunto de variables del archivo de Excel “plantilla_sector_R+S+T” de las hojas de “DATOS” y “Cálculos” para el periodo 2015 – 2020, realizar los siguientes pasos para ejecutar una estimación correcta del valor agregado de sector.

Extraer y ordenar el parámetro del Producto Interno Bruto de Antioquia del sector de Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio Valor agregado a precios corrientes y constantes, de fuente cuentas nacionales departamentales del DANE.

Extraer y ordenar de la fuente estadísticas por tema, de la sección de Demografía y Población de las proyecciones de población, proyecciones de viviendas y hogares del DANE, correspondiente a las siguientes variables: Población total, número de viviendas y el número de hogares (departamento de Antioquia).

Extraer y ordenar el número de ocupados domésticos y el Promedio de ingresos de Ocupados domésticos de la encuesta de calidad de vida de Antioquia (ECV) de la fuente oficial de la gobernación de Antioquia.

Calcular el PIB por ramas de la actividad económica R+S+T por separado (R+S), (T) y la suma de estos, a partir de la división de empleo entre R+S, y T del GEIH – buscar el archivo de Excel “Division_empleo_domestico_2015_2020_calculos”) y las proyecciones de población total de Antioquia (2015 – 2020). Para esto se deben seguir los siguientes pasos.

Extraer y ordenar las proyecciones de población total de Antioquia para el periodo 2017 – 2018. Calcular la proporción del empleo para el periodo 2017 – 2018.

$$\%prop_{empleo_t} = div_{empleo} * Pobotant_t$$

div_{empleo} : división el empleo de cada rama R+S, T y la suma de estos.

$Pobotant_t$: población total de Antioquia del año t

Calcular la suma total de la división del empleo de la rama R+S, y T con la suma de estos. Calcular la proporción porcentual de la división del empleo por cada rama (R+S y T) para el año t.

$$\%prop_{empleo_t} = \frac{\sum div_{empleo} rama_{R+S,T}}{\sum div_{empleo} ramas (R + S + T)}$$

$\sum div_{empleo} rama_{R+S,T}$: la suma de la división del empleo por cada rama (R+S, T)

$\sum div_{empleo} ramas (R + S + T)$: La sumatoria total de cada una de las ramas de división del empleo.

Calcular el valor agregado del PIB a precios corrientes y constantes del sector por rama de actividad económica.

$$PIB_{rama_t} : \%prop_{empleo_t} * PIB_{corr_cons}$$

$\%prop_{empleo_t}$: proporción porcentual de la división del empleo por cada rama (R+S y T) para el año t.

PIB_{corr_cons} : Producto interno bruto a precios corrientes y constantes de la actividad económica R+S+T.

Estimar el ingreso promedio anual de los hogares domésticos por municipio de Antioquia en millones de pesos.

$$IPAHO_{muncp_t} = \frac{\#PMingDM_{muncp_t} * 12 * \#HOG_{muncp_t}}{1'000'000}$$

$PMingDM_{muncp_t}$: promedio de los ingresos de los ocupados domésticos del municipio en el periodo t.

12 : doce meses del año.

$\#HOG_{muncp_t}$: número de hogares por municipios de Antioquia en el periodo t.

Estimar la participación porcentual del ingreso promedio anual de los hogares domésticos por municipios de Antioquia.

$$\%PMingDM_{muncp_t} = \frac{IPAHOG_{muncp_t}}{\sum IPAHOG_{muncp_t}}$$

$IPAHOG_{muncp_t}$: el ingreso promedio anual de los hogares domésticos por municipio de Antioquia en millones de pesos.

$\sum IPAHOG_{muncp_t}$: sumatoria de cada uno de los municipios del ingreso promedio anual de los hogares domésticos en millones de pesos.

Estimar el valor agregado de la producción del sector de actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios, a precios corrientes y constantes, para cada rama de actividades (R+S, T, y la suma de estos) en los 125 municipios de Antioquia.

$$VAP_{rama(R+S,T)} = \%PMingDM_{muncp_t} * PIB_{rama_t}$$

$\%PMingDM_{muncp_t}$: participación porcentual del ingreso promedio anual de los hogares domésticos por municipios de Antioquia.

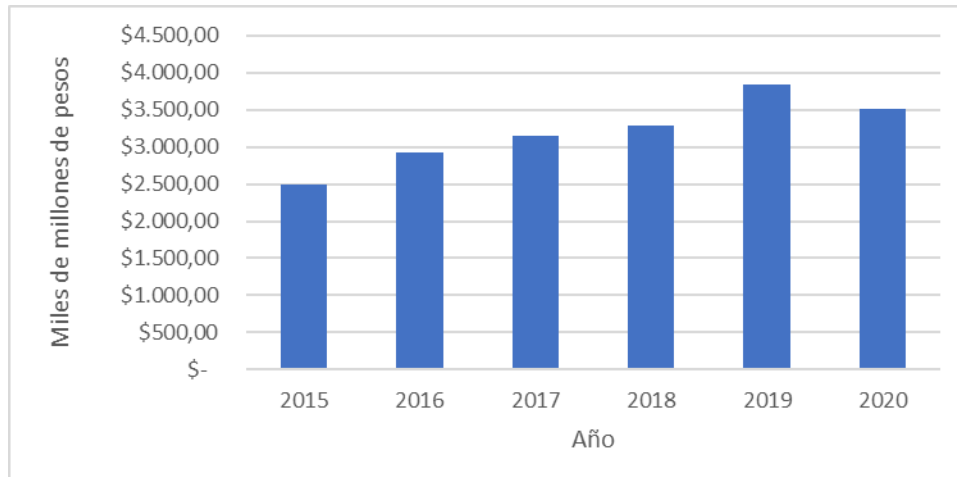
PIB_{rama_t} : valor agregado del PIB a precios corrientes y constantes del sector por rama de actividad económica.

Finalmente calcular el sumatorio total del valor agregado del anterior paso, compuesto por cada uno de los municipios a precios corrientes y contantes.

4.9.3 Resultados y conclusiones

El valor agregado a precios corrientes de este sector tuvo un comportamiento volátil e inconstante en el tiempo. Como tal, el sector durante los primeros cinco años mantuvo una producción creciente con tasas de incremento menores, pasando del 17% en el 2016 a 4% en el 2018. No obstante, de manera inesperada tuvo un repunte en el crecimiento en 2019, totalmente superior a los años anteriores, aunque a causa de la pandemia del Covid-19 y la cuarentena general, el sector sufrió una caída aplastante en el 2020 con una variación negativa del 9%. Por lo tanto, en promedio las actividades económicas del departamento de Antioquia crecieron en promedio a una tasa del 8%, lo cual es un resultado para nada despreciable durante el periodo de 6 años.

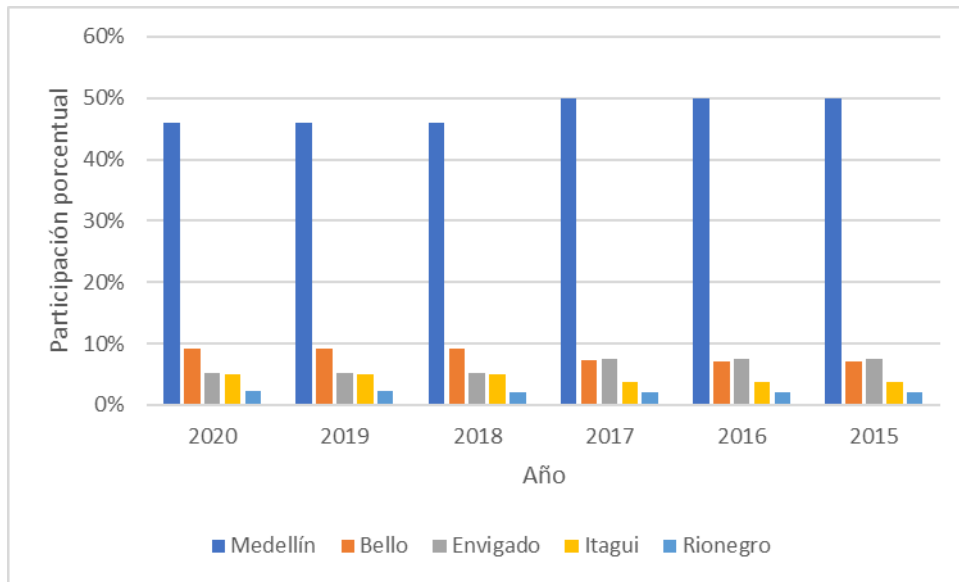
Gráfica 62
Comportamiento del valor agregado corriente del sector R+S+T 2015-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE (2022)

La característica particular de este sector es el bajo número de municipios del departamento en la participación de la producción a precios corrientes. Son cinco municipios los que concentran en promedio a lo largo de los años el 70% del total de la producción (ver Gráfica 63), en especial el municipio de Medellín, la capital del departamento de Antioquia. El aspecto común de estos municipios es su población, ya que son los municipios con mayor población en el departamento, por lo tanto, es factible su altísima contribución en la actividad económica del sector. En Medellín, Bello e Itagüí se puede observar una tendencia decreciente en su participación, y por otro lado, como Envigado ha logrado aumentar sustancialmente su participación sobre el total de la producción, mientras que Rionegro prácticamente se mantiene con la misma proporción del 2%.

Gráfica 63
Comportamiento de la participación municipal sobre el valor agregado corriente



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE (2020), ECV (2020).

4.9.4 Conclusión

En definitiva, este sector por ser una actividad económica netamente de servicios domésticos, la producción está determinada por los cambios en el nivel de ingresos de los hogares o individuos, y por ende un aumento o una reducción en el salario mínimo generan un efecto directo en la producción. Adicionalmente, a causa de la pandemia del covid-19 y las restricciones sanitarias generaron un efecto directo y grave en la prestación de servicios domésticos, en la que el desempleo pudo ser una posible hipótesis de la caída en el crecimiento y por supuesto la interrupción misma de la prestación de servicios.

4.9.5 Referencias

antioquiadatos. (30 de 11 de 2022). Gobernación de Antioquia . Obtenido de <https://antioquiadatos.gov.co/index.php/biblioteca-estadistica/encuesta-calidad-de-vida/>
 DANE . (30 de 11 de 2022). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
 DANE . (11 de 30 de 2022). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales>

5. Confiabilidad DANE

El DANE reporta los valores agregados municipales solo a nivel de actividades primarias, secundarias y terciarias, mientras que para este proyecto se deben reportar los valores a nivel de las 12 ramas de actividad económica, los cuales son reportados solo a nivel departamental por el DANE. Así que para hacer comparación entre nuestros resultados estimados y los resultados del DANE se deben agregar nuestros resultados a estos niveles reportados.

Al hacer este proceso notamos diferencias entre nuestros cálculos y los cálculos del DANE. Las incongruencias iniciales entre nuestros resultados y los resultados reportados por el DANE se deben a diferencias metodológicas entre las estimaciones. En la tabla 9 se presenta un resumen de las diferencias de nuestro aproximamiento con el DANE y las razones para esto. Los motivos principales para estas diferencias metodológicas tienen que ver con la no disponibilidad de datos, por ejemplo, como se habla en la sección 4.4 de actividades de seguros FASECOLDA no facilita los datos de asegurados, los cuales el DANE utiliza para su cálculo, de igual forma en la sección 4.5 actividades inmobiliarias, el DANE usa datos de cobros de impuesto predial que no son de libre acceso.

La segunda razón tiene que ver con la forma en la cual el DANE descuenta los costos municipales, es importante anotar que el valor agregado se define como la producción menos los costos intermedios, esta estructura de costos es particularmente importante en los cálculos realizados en el capítulo 2 de sector primario, ya que en este sector se calcula la producción total y se calcula el valor agregado restando los costos.

Tabla 9: Comparación métodos DANE-EAFIT

Ramas	Diferencias
Cultivos agrícolas; Producción pecuaria; Extracción de carbón; Extracción de petróleo crudo y de gas natural; Extracción de minerales metálicos; Generación, captación y distribución de energía eléctrica; Producción de gas; Captación y distribución de agua	Se calcula la producción de igual manera, posibles diferencias en las estructuras de costos de los municipios.
Industrias manufactureras	DANE usa datos del GEIH y censo, EAFIT usa datos de la ECV
Comercio	DANE usa datos de la Encuesta anual de comercio y censo, EAFIT usa datos de la ECV y demanda de combustible y energía

Reparación de vehículos automotores; alojamiento y servicios de comida; transporte terrestre; comunicaciones; transporte marítimo; actividades complementarias al transporte; actividades profesionales, científicas y técnicas y actividades de servicios administrativos; y servicios de entretenimiento y esparcimiento	DANE usa datos del censo, EAFIT usa datos de la ECV
Actividades financieras y de seguros	DANE usa datos de FASECOLDA a los cuales no fue posible acceder
Actividades inmobiliarias	DANE usa datos de impuesto predial que no están disponibles libremente, EAFIT aproxima con datos agregados.
Administración pública, Educación de mercado, Educación de no mercado, Servicios de salud	Se calcula la producción de igual manera, posibles diferencias en las estructuras de costos de los municipios.
Construcción de edificaciones, construcción de obras civiles, transporte aéreo, servicios domésticos, minerales no metálicos	DANE calcula a partir de la sumatoria de los valores agregados calculados menos los valores agregados generados por las actividades mineras en cada municipio. EAFIT usa variables asociadas como aproximaciones.

Dado lo visto en la Tabla 9, es necesario resarcir estas diferencias entre las estimaciones. Para asegurarnos de esta consistencia con el DANE se debe multiplicar el valor estimado del sector para el municipio ($VA_{i,j}$) por el Valor agregado del DANE de las actividades primarias, secundarias o terciarias dependiendo de en cual sector se encuentra la rama de actividad económica ($DANESector$),

$$\widehat{VA}_{i,j} = VA_{i,j} * DANESector$$

Luego, lo dividimos por el total de las estimaciones iniciales ($DANERama_i$).

$$\widehat{VA}_{i,j} = \widehat{VA}_{i,j} / DANERama_i$$

Con esto se logra que cada municipio mantenga la misma proporción para todas las ramas y se obtenga el mismo valor agregado que el reportado por el DANE. Finalmente, se necesita que no solo el total por municipio este ajustado, sino que también el total por sector para el departamento debe ser igual al calculado por el DANE. Para esto hacemos el ajuste teniendo en cuenta la diferencia entre la suma por sector de las columnas con los valores reportados por el DANE ($TotalRama_i - DANERama_i$) y añadimos o reducimos proporcionalmente al porcentaje del municipio sobre el total (P_j).

$$VA_{i,j}Final = \widehat{VA}_{i,j} + (TotalRama_i - DANERama_i) * P_j$$

Con esto los valores por municipio y sector agregados reportados por el DANE son los mismos a los reportados por nosotros para las agregaciones de las ramas. En la Tabla 10 y 11 mostramos los valores agregados por rama de actividad económica, y el agregado por actividades primarias, secundarias y terciarias, al igual que el valor agregado total, para los 15 municipios con mayor valor agregado total y para todo el departamento de Antioquia. Los resultados presentados en el archivo “VA2015-2020” contienen las tablas donde se muestra el proceso que nos permite encontrar los mismos resultados agregados que obtuvo el DANE a nivel municipal para las actividades primarias, secundarias y terciarias, de la misma manera que los valores totales de cada Rama por departamento.

Tabla 10 – Resultados estimación (Nominal) para los 10 principales municipios del departamento en el 2020 – Parte 1

Municipio	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Explotación de minas y canteras	Actividades Primarias	Industrias manufactureras	Construcción	Actividades Secundarias
Medellín	158	7	164	7417	3600	11017
Envigado	14	0	14	1712	378	2090
Itagüí	1	0	1	2371	438	2809
Bello	38	2	39	613	382	995
Rionegro	53	0	53	1231	539	1770
Sabaneta	8	0	8	987	143	1130
Girardota	84	192	276	1288	152	1440
Apartadó	750	0	750	89	124	214
Turbo	829	0	829	31	116	146
La Estrella	7	0	7	834	123	957
Caucasia	36	740	776	15	49	65
Copacabana	9	0	10	466	133	599
Marinilla	207	0	207	334	153	488
Guarne	108	0	108	489	154	643
Segovia	38	803	840	21	5	26
Antioquia	9872	4893	0	20586	8133	28719

Tabla 11 – Resultados estimación (Nominal) para los 10 principales municipios del departamento en el 2020 – Parte 2

Municipio	Servicios Públicos	Comercio	Información y comunicaciones	Actividades financieras y de seguros	Actividades inmobiliarias	Actividades profesionales,	Administración pública	Actividades artísticas,	Actividades Tercias	VA Total
Medellín	2546	11393	1938	5886	6611	6361	9371	1624	45730	56911
Envigado	392	1564	311	436	1410	852	1132	271	6369	8473
Itagüí	373	1571	275	267	529	771	818	217	4821	7630
Bello	280	1454	306	204	607	696	951	261	4758	5793
Rionegro	545	391	55	60	183	211	339	38	1821	3644
Sabaneta	140	610	103	79	281	305	441	70	2029	3167
Girardota	74	269	31	20	79	171	99	24	768	2484
Apartadó	86	446	79	84	154	219	378	54	1499	2463
Turbo	56	351	55	38	125	180	451	32	1289	2264
La Estrella	94	247	65	31	156	169	99	38	899	1863
Caucasia	62	256	41	33	102	168	189	23	873	1715
Copacabana	59	261	56	32	109	120	92	39	770	1378
Marinilla	28	161	30	30	99	98	131	29	607	1302
Guarne	17	184	31	16	95	82	71	23	520	1271
Segovia	27	82	20	8	37	106	43	17	340	1206
Antioquia	7106	23856	4335	7875	13795	13366	18464	3519	92316	135801