Estado del arte de la dimensión económica, social, ambiental, cultural, tecnológica, administrativa y política en el departamento de Boyacá

REVISIÓN	FECHA DE EMISIÓN	ESTADO DE REVISIÓN	AUTOR	OBSERVACIONES
001	28/11/2022	Versión final para revisión	Equipo VEA	

Elaborado por:	Revisado por:
VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	**Jorge Mario Tinoco Devia** Gerente Técnico

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ
SECRETARÍA DE CONTRATACIÓN
TRAMITADO
Cindy Ximena Bautista R.
Firma:
Fecha: 09-DIC-2022

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN 11

1 CONDICIONES DEPARTAMENTALES 12

1.1 Económicas 18

1.1.1 Producto Interno Bruto (PIB) 18

1.2 Sociales 39

1.2.1 Demografía y población 39

1.2.2 Cobertura servicios públicos 49

1.2.3 Déficit de vivienda 50

1.2.4 Cobertura de educación (Primaria-Media) 52

1.2.5 Cobertura vacunación, mortalidad infantil 54

1.2.6 Indicadores pobreza monetaria y multidimensional 56

1.3 Culturales 58

1.3.1 Inversión sector cultura 58

1.3.2 Asignaciones SGP sector cultura 61

1.4 Ambientales 61

1.4.1 Inversión sector ambiental 62

1.4.2 Áreas de importancia e interés ambiental 64

1.5 Administrativas 80

1.5.1 Desempeño Fiscal Entidad Departamental 80

1.5.2 Desempeño Fiscal Municipios 82

1.6 Tecnológicas 84

1.6.1 Ejercicios de prospectiva realizados previamente 84

1.6.2 Inversión Pública Relacionada con Innovación y Tecnología en el Sector Productivo 86

1.7 Políticas 87

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Límites Departamentales 14

Tabla 2. Población provincias y municipios capitales año 2018 (Último censo) 16

Tabla 3. Crecimiento anual del PIB a precios constantes de 2015 20

Tabla 4. PIB Per Cápita (Millones de pesos corrientes) 22

Tabla 5. Producción fiscalizada petróleo 2015-jun 2020 (miles de barriles (KBL) 28

Tabla 6. Toneladas producidas en el departamento de Boyacá entre el 2015 y 2021 por tipo de cultivo 32

Tabla 7. Resumen indicadores de pobreza departamento de Boyacá, año 2021 58

Tabla 8. Promedio en 5 años (2017-2021) Entidad departamental Boyacá y entidades departamentales referentes en los 6 componentes del desempeño fiscal 81

Tabla 9. Promedio de los 123 municipios de Boyacá en los 6 componentes del desempeño fiscal 82

Tabla 10. Inversión en subconceptos del componente “Promoción del desarrollo” (Cifras en miles de pesos corrientes) 86

Tabla 8. Línea estratégica humana y de capacidades, componentes y programas. 89

Tabla 9. Línea estratégica económica y de oportunidades, componentes y programas. 91

Tabla 10. Línea estratégica sociecológica y territorial, componentes y programas. 93

Tabla 11. Línea estratégica conocimiento e innovación, componentes y programas. 94

Tabla 12. Línea estratégica conectividad y transporte, componentes y programas. 94

Tabla 13. Línea estratégica gobernación y asuntos públicos, componentes y programas. 95

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. División política-municipal de Boyacá 12

Ilustración 2. Ubicación espacial Boyacá 13

Ilustración 3. División provincial Boyacá 15

Ilustración 4. División provincial Boyacá con municipios 16

Ilustración 5. PIB Departamento de Boyacá (precios corrientes y precios constantes de 2015) 18

Ilustración 6. Crecimiento anual del PIB a precios constantes 19

Ilustración 7. Peso de los sectores en el PIB del departamento 24

Ilustración 8. Calificación criterios ICTRC Boyacá 2020. 27

Ilustración 9. Producción en toneladas año 2020 por municipio 30

Ilustración 10. Toneladas producidas en el departamento de Boyacá entre el 2015 y 2021, producción mayor a 100 millones de toneladas 31

Ilustración 11. Toneladas producidas en el departamento de Boyacá entre el 2015 y 2021, producción entre 400 y 90 toneladas 32

Ilustración 12. USD FOB de exportaciones agrícolas entre el 2018 y 2021 departamental 33

Ilustración 13. USD FOB de principales exportaciones agrícolas entre el 2018 y 2021 en el departamento de Boyacá 34

Ilustración 14. Ingresos Totales Entidades Territoriales Departamento de Boyacá (Billones de pesos, precios constantes del 2018) 35

Ilustración 15. Cuentas principales frente a los Ingresos Totales entidad territorial departamental de Boyacá. 36

Ilustración 16. Cuentas principales frente a los Ingresos Totales, entidades territoriales municipales Boyacá 36

Ilustración 17. Comparativo Ingresos Corrientes frente a Ingresos totales administraciones departamentales referentes 38

Ilustración 18. Ingreso total per cápita (Entidad departamental + municipios, pesos corrientes) 39

Ilustración 19. Población Total 40

Ilustración 20. Mapa población 2018 41

Ilustración 21. Población por género y rango de edad año 2022 42

Ilustración 22. Participación por género y rango de edad año 2022 sobre la población total 43

Ilustración 23. Variación poblacional entre 2005 y 2022 44

lustración 24. Población municipios más poblados de Boyacá y otros 45

Ilustración 25. Composición población entre rural y cabecera 46

Ilustración 26. Serie población Boyacá ajustado según censo y proyecciones hasta 2035 47

Ilustración 27. Participación población Boyacá sobre población total del país 48

Ilustración 28. Composición poblacional rural/cabecera municipios más poblados y otros. 49

Ilustración 29. Cobertura principales servicios públicos (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes 50

Ilustración 30. Déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes 50

Ilustración 31. Mapa déficit cualitativo (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes 51

Ilustración 32. Mapa déficit cuantitativo de vivienda (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes 52

Ilustración 33. Cobertura en educación básica neta 53

Ilustración 34. Cobertura en educación secundaria neta 53

Ilustración 35. Cobertura en educación media neta 54

Ilustración 36. Cobertura Vacunación Pentavalente menores de un año 55

Ilustración 37. Mortalidad infantil. Fallecidos por mil nacidos vivos menores de un año 55

Ilustración 38. Porcentaje población en pobreza monetaria y monetaria extrema en el Departamento de Boyacá 56

Ilustración 39. Pobreza multidimensional en el Departamento de Boyacá 57

Ilustración 40. Coeficiente de GINI para el departamento de Boyacá 57

Ilustración 41. FUT-Reporte compromisos millones de pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá 59

Ilustración 42. FUT-Reporte compromisos Per-Cápita pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá 59

Ilustración 43. FUT-Reporte compromisos pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020 60

Ilustración 44. FUT-Reporte compromisos Per Capita pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020 60

Ilustración 45. Asignación del SGP para el sector Cultura en el Departamento de Boyacá. Cifras en Pesos 61

Ilustración 46. FUT-Reporte compromisos millones de pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá 62

Ilustración 47. FUT-Reporte compromisos Per-Cápita pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá 62

Ilustración 48. FUT-Reporte compromisos pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020 63

Ilustración 49. FUT-Reporte compromisos pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020 64

Ilustración 50. Km^2 de áreas SINAP por departamento 65

Ilustración 51 categorías SINAP representativas con más Km2 priorizados en departamento Boyacá 66

Ilustración 52 distribución del sistema nacional de áreas protegidas SINAP 67

Ilustración 53 Km^2 de áreas de páramo por departamento 68

Ilustración 54 páramos representativos en el departamento de Boyacá (km^2) 68

Ilustración 55 distribución del sistema nacional de áreas protegidas SINAP 69

Ilustración 56 km^2 de humedales por departamento 70

Ilustración 57 km^2 de humedales de acuerdo con su nivel – Departamento Boyacá 71

Ilustración 58. km^2 de humedales de acuerdo con su grado de transformación – Departamento Boyacá 71

Ilustración 59 distribución del sistema nacional de áreas protegidas SINAP 72

Ilustración 60, Km^2 de áreas prioritarias para la conservación por departamento 73

Ilustración 61. Km^2 de portafolios priorizados al interior del departamento de Boyacá 74

Ilustración 62 distribución de las Áreas prioritarias conservación 75

Ilustración 63 Cambio en las coberturas de bosque período 1990 - 2019 76

Ilustración 64 Cambio en bosque no bosque período 1990 - 2019 77

Ilustración 65 análisis multitemporal bosque no bosque período 1990 - 2019 78

Ilustración 66 análisis multitemporal bosque no bosque período 1990 - 2019 79

Ilustración 67. Indicador de Desempeño Fiscal: Boyacá y departamentos referentes 80

Ilustración 68. Proporción de los 123 municipios de Boyacá de acuerdo con riesgo fiscal según desempeño 83

Ilustración 69. Mapa distribución IDI 2021 84

Ilustración 70. Inversión total componente “Promoción del desarrollo” (Cifras en miles de pesos corrientes) 87

Ilustración 71. Número de indicadores de producto de los Planes de Desarrollo Departamental. 99

Ilustración 72. Cumplimiento planes de desarrollo: Entidad departamental Boyacá, promedio municipios de Boyacá y entidades departamentales referentes 100

Ilustración 73. Conteo municipios de Boyacá de acuerdo con rangos de cumplimiento de metas de los planes municipales de desarrollo 101

Ilustración 74. Número de Indicadores de Producto de los Planes de Desarrollo Municipal. Municipios con mayor población. 102

Ilustración 75. Porcentaje de indicadores de producto ejecutados de los Planes de Desarrollo Municipales. Municipios con mayor población. Año 2021. 103

INTRODUCCIÓN

El presente documento expone en siete dimensiones las condiciones del departamento desde una mirada cuantitativa analizando indicadores de carácter ordinal, esto significa que sabemos en qué sentido se debe mejorar el indicador, ejemplo mayor cobertura en el caso de la educación o menor mortalidad infantil en el caso de salud, esto permite identificar en donde se debe enfocar la política pública para mejorar las condiciones del departamento. La lectura de dichos indicadores se hará con referentes temporales o territoriales con el fin de equiparar si el departamento se encuentra en condiciones aceptables a nivel relativo y en cuáles dimensiones debe hacer un esfuerzo especial.

En concreto las dimensiones que se analizarán son: La económica, integrando una visión del producto interno bruto del departamento con las finanzas de las administraciones territoriales tanto departamental como municipales. La segunda dimensión es la social, será la más amplia en el análisis dado que integra indicadores poblacionales, de coberturas de servicios básicos y finalmente los niveles de pobreza. La tercera y cuarta dimensión son respectivamente la cultural y ambiental, en ambas el análisis se enfocará en la inversión sectorial dado que en particular estas dimensiones no suelen tener indicadores homogéneos o en los que se identifique una meta deseable, no obstante, se analizarán algunas variables de este tipo en cada una de las dos dimensiones. La quinta dimensión es la administrativa y se centrará en identificar el buen manejo fiscal de los recursos por parte de las administraciones de las entidades territoriales que componen el departamento. La sexta dimensión es la tecnológica, en donde se hará un recuento de algunas prospectivas previamente hechas en el departamento. Por último, se analizará una dimensión política que se enfocará en revisar el seguimiento a los planes de desarrollo de departamento y de los municipios.

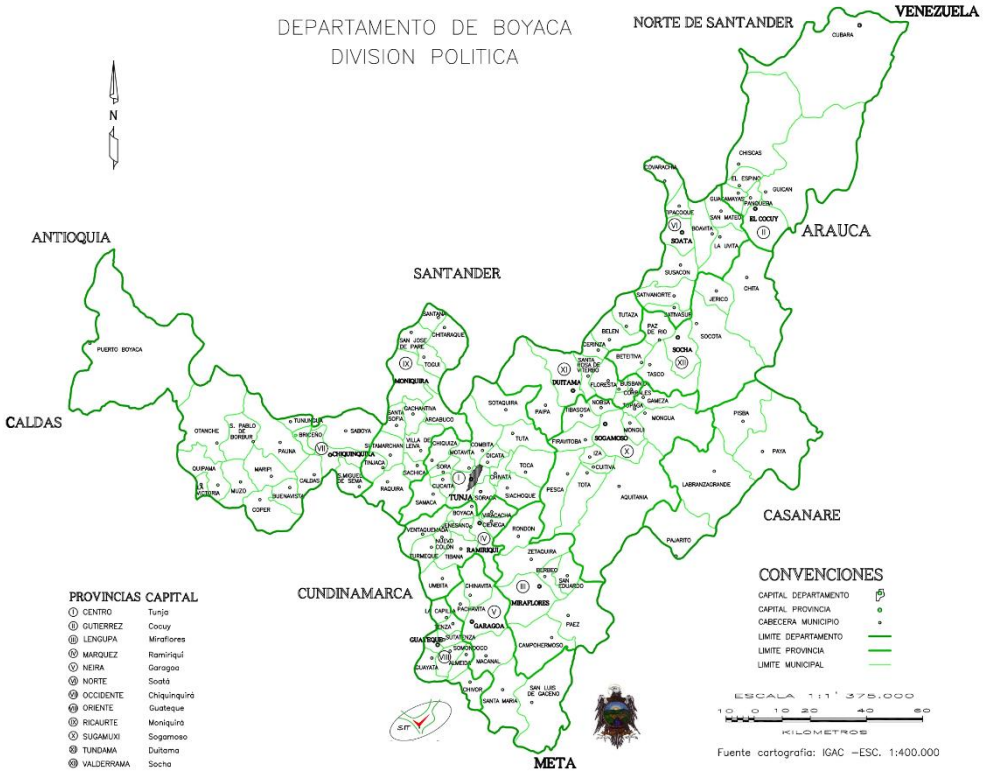
Finalmente se concluirá en dónde se encuentran los principales retos del departamento, así como las potencialidades en las que se deben enfocar los esfuerzos para afrontarlos.

1 Condiciones departamentales

El capítulo desarrolla 6 dimensiones consideradas las más relevantes de acuerdo con lo expuesto en los últimos planes departamentales de desarrollo y en diversos documentos que hacen análisis de perspectiva. En tal sentido cada una de ellas mostrará una serie de variables en que se analizarán las condiciones del departamento en los últimos años y respecto a entidades territoriales similares de acuerdo con la disponibilidad de información.

Antes de entrar a desarrollar el contenido es importante contextualizar al departamento Boyacá. En primer lugar, se destaca que Boyacá cuenta con 123 municipios siendo el segundo con más municipios de Colombia superado solo por Antioquia con 125, en tercer lugar, se encuentra Cundinamarca con 116. Esta particularidad genera que la administración gubernamental tenga que articularse con 123 administraciones para llevar a cabo las políticas de prospectiva plasmadas en sus planes de desarrollo. En la Ilustración 1 se pueden observar la división departamental de acuerdo con los límites municipales, así como las fronteras que se dan con Santander, Norte de Santander, Cundinamarca, Meta, Arauca, Casanare, Antioquía, Caldas y la República de Venezuela.

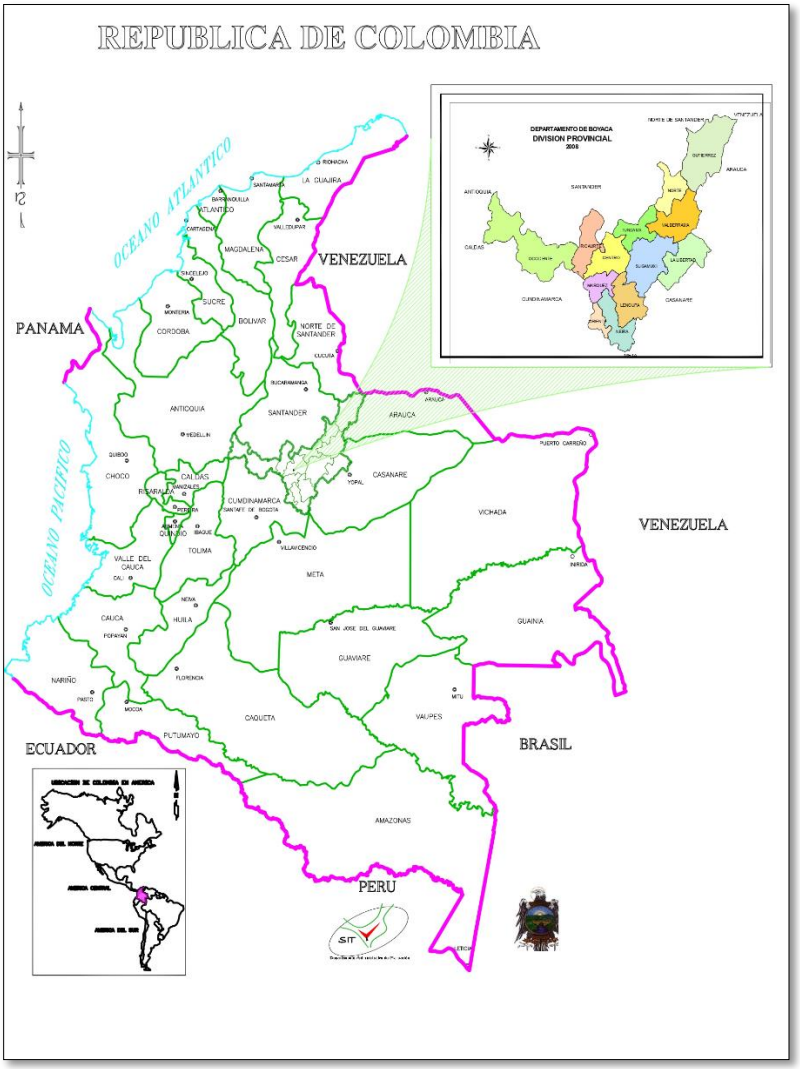
Ilustración 1. División política-municipal de Boyacá



Fuente: (Gobernación de Boyacá, 2022)

Respecto a la ubicación geográfica del departamento se tiene que su capital Tunja presenta las siguientes coordenadas geográficas: 5º32’45’’ latitud y 73º21’50’’ longitud (Gobernación de Boyacá, 2020). En la Ilustración 2 se puede observar cómo se ubica especialmente dentro de Colombia el departamento de Boyacá, que para el 2018 de acuerdo con el último censo del DANE[1] contaba con una población de 1.217.376 habitantes.

Ilustración 2. Ubicación espacial Boyacá



Fuente: (Gobernación de Boyacá, 2022)

[1] Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

En concreto sobre la situación de fronteras en la Tabla 1 se puede observar que la frontera más extensa es con el departamento de Santander contando 520,9 km seguida de la frontera con Cundinamarca con 351,8 km. Se destaca la presencia de un límite internacional concretamente en el municipio de Cubará que suma una longitud de 11,9 km con la República de Venezuela.

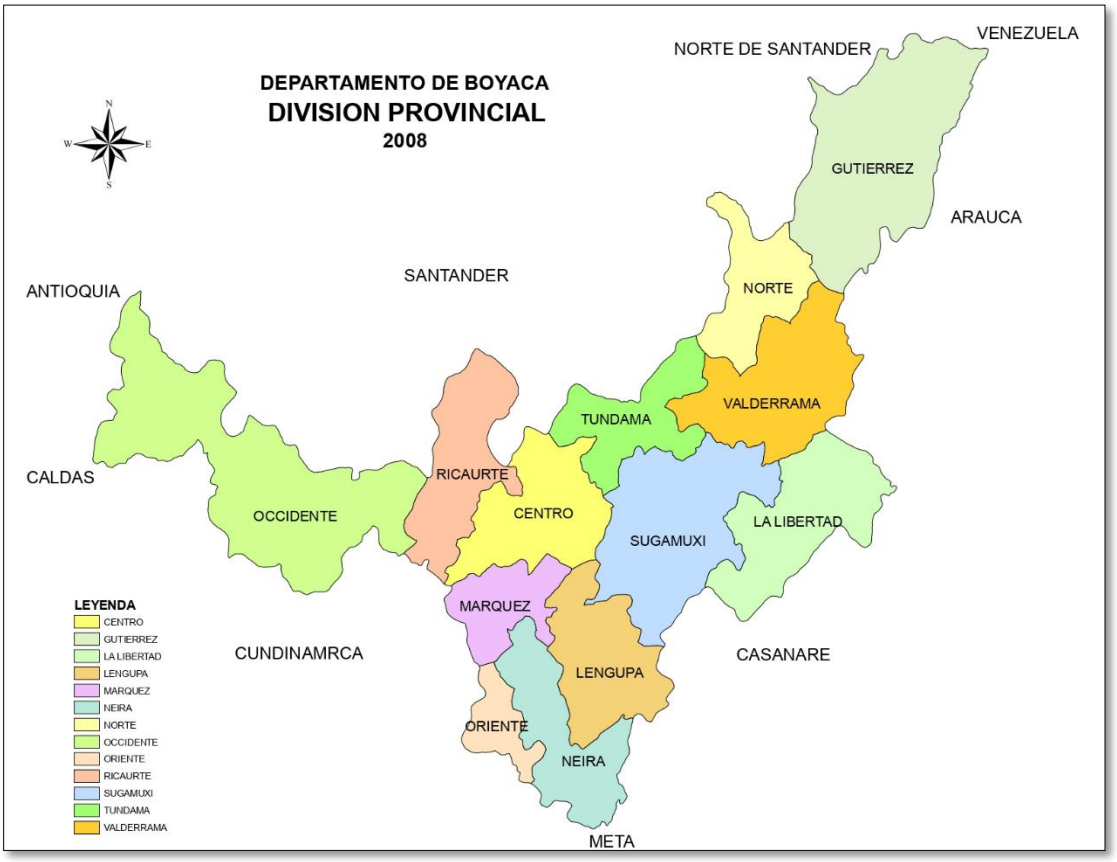
Tabla 1. Límites Departamentales

Puntos Cardinales	Departamentos	Longitud (Metros)
Norte	Santander	520.903
	Norte de Santander	69.952
	R. de Venezuela	11.941
Sur	Cundinamarca	351.829
	Meta	764
Oriente	Arauca	107.976
	Casanare	304.857
Occidente	Antioquia	73.484
	Caldas	3.000

Fuente: Gobernación de Boyacá, 2020

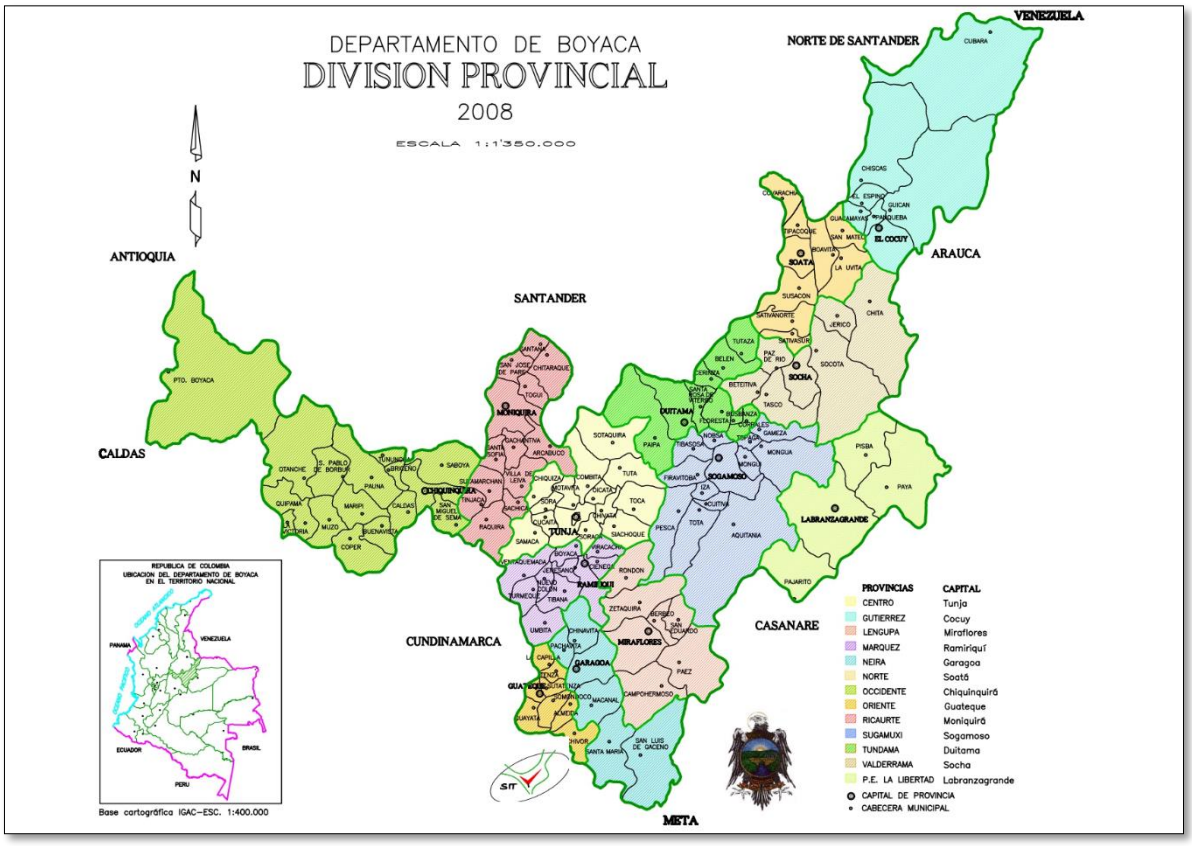
Boyacá maneja adicionalmente una división provincial de carácter cultural, es decir que dicha división no tiene respaldo en términos administrativos o de manejo de recursos, así como de obligaciones o derechos dentro de los municipios que las conforman. En concreto responden a dinámicas de cotidianidad y cercanía producto de límites geográficas y vías de comunicación que pueden haber variado con el paso del tiempo por obras de infraestructura y mejoramiento en vías que llevan a mayor integración. En la Ilustración 3 se puede observar en el mapa como se establece dicha división que conforma 13 provincias, adicionalmente se debe precisar que al extremo occidental se encuentra Puerto Boyacá y al extremo oriental Cubará frontera con Venezuela. Estos dos municipios por su extensión y por estar separados del resto del departamento por barreras naturales hacen que su acceso se de principalmente por Tolima y por Arauca respectivamente, por lo que se les denomina zonas manejo especial (Ver Ilustración 4).

Ilustración 3. División provincial Boyacá



Fuente: (Gobernación de Boyacá, 2022)

Ilustración 4. División provincial Boyacá con municipios



Fuente: (Gobernación de Boyacá, 2022)

En la Tabla 2 se lista el municipio más representativo o "capital" de cada una de las provincias, así como su población. Se observa una correlación de 0,96[2] entre la población de la provincia y la población de sus capitales, lo cual demuestra la importancia que cada uno de esos nodos tienen dentro de su provincia.

Tabla 2. Población provincias y municipios capitales año 2018 (Último censo)

Provincia	Población Provincia	Capital	Población Capital	Número Municipios
Centro	280.006	Tunja	172.548	15
Gutiérrez	19.131	El Cocuy	4.215	6
La Libertad	10.272	Labranzagrande	3.526	4

2 La correlación se mide entre 0 y 1, donde 1 es el máximo nivel de correlación

Provincia	Población Provincia	Capital	Población Capital	Número Municipios
Lengupá	23.177	Miraflores	8.847	6
Márquez	59.875	Ramiriquí	9.887	10
Neira	37.642	Garagoa	17.932	6
Norte	32.620	Soata	9.066	9
Occidente	129.716	Chiquinquirá	56.054	15
Oriente	32.171	Guateque	10.699	8
Ricaurte	95.915	Moniquirá	22.572	13
Sugamuxi	211.303	Sogamoso	127.235	13
Tundama	189.153	Duitama	122.436	9
Valderrama	39.340	Socha	7.938	7
Cubará	10.319	Cubará	10.319	1
Puerto Boyacá	46.736	Puerto Boyacá	46.736	1

Fuente: VEA con base en DANE

Relacionado a la información expuesta anteriormente se desprende una particularidad metodológica recurrente en el presente análisis. Como se mencionó al inicio se expondrán indicadores para revisar la situación del departamento, no obstante, se hace necesario tener unos referentes para contextualizar la cifra observada y en mayor medida cuando no se tiene un máximo deseable, como por ejemplo las coberturas de educación donde se sabe que 100% sería el ideal, pero se hace más difícil la lectura de un indicador como el PIB per cápita donde no se tiene un tope máximo, por lo que cobra importancia el uso de dichos referentes.

Existen dos maneras de analizar las cifras, una temporal respecto a la misma observación, en este caso el departamento de Boyacá, donde entre un año u otro se podrá saber si el indicador mejora o no y la segunda respecto a otros referentes similares. En este orden de ideas se tomaron para la mayoría de los análisis como dichos referentes los departamentos de Cundinamarca, Santander y Antioquía. En algunos casos se usa también el agregado nacional cuando se considera relevante la comparación, como en términos de PIB per cápita, pero no en el caso de la población total, pues serían en el último caso cifras muy alejadas.

La justificación para escoger los tres departamentos mencionados es porque en el caso de Cundinamarca y Santander son los dos departamentos con los cuales Boyacá tiene la mayor extensión de frontera (Ver Tabla 1), por otro lado tienen la particularidad de ser después de Antioquía, los departamentos con el mayor número de municipios de Colombia junto a Boyacá, esto responde a particularidades históricas que hacen que los tres departamentos hayan tenido procesos de formación similares.

Finalmente, la razón para usar a Antioquía también cómo referente, es porque tiene las mismas similitudes que con Cundinamarca y Santander, no obstante, aunque compartan frontera es mucho menor que con los dos últimos, por lo que pueden existir diferencias

culturales que vale la pena tomar en cuenta en las comparaciones, las cuales no son tan marcadas con Santander y Cundinamarca. También se encuentra que el PIB per cápita es similar entre Boyacá y Antioquia, siendo para el 2021 según el DANE 24,6 y 26 millones de pesos respectivamente.

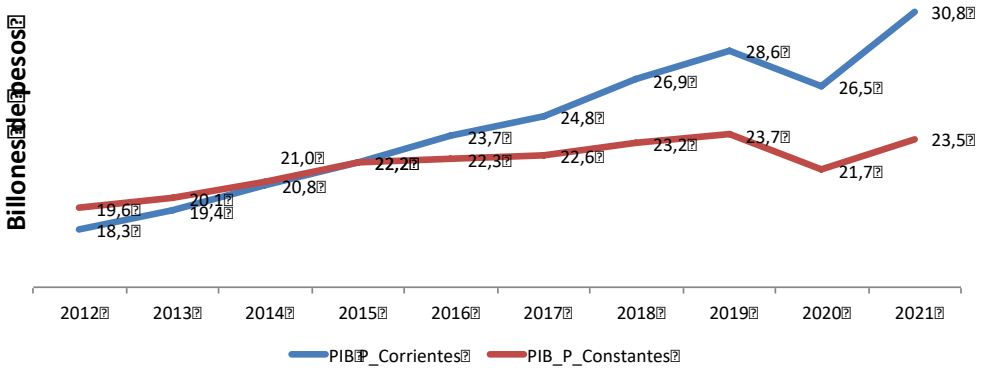
1.1 Económicas

La primera dimensión es la económica donde se tomará como principal variable de análisis el PIB departamental tanto a nivel agregado como por habitante, ambas miradas a nivel de crecimiento y en comparación con los departamentos comparables expuestos al final del apartado anterior. También se analizarán los sectores económicos más representativo en el producto interno del departamento. Como complemento se analizarán las operaciones efectivas de caja, tanto de la entidad territorial departamental (gobernación) como de las municipales, con el fin de determinar el potencial de recursos que desde las administraciones dispone el departamento.

1.1.1 Producto Interno Bruto (PIB)

En la Ilustración 5 se puede observar el comportamiento del PIB departamental a precios corrientes y precios constantes, el primero nos permitirá analizar los datos observados en la realidad y la segunda sin tener en cuenta la inflación. En este sentido, se observa que el crecimiento responde a dinámicas inflacionarias principalmente (precios corrientes) ya que, aunque entre el 2015 y 2021 se ha pasado de $22,2 billones a $30,8 billones de pesos, el incremento de $8,6 billones no se perciben a precios constantes donde apenas fue $1,3 billones. Es importante aclarar que hasta el 2019 el incremento iba en $1,5 billones, la disminución se puede explicar posiblemente por la pandemia del COVID 19.

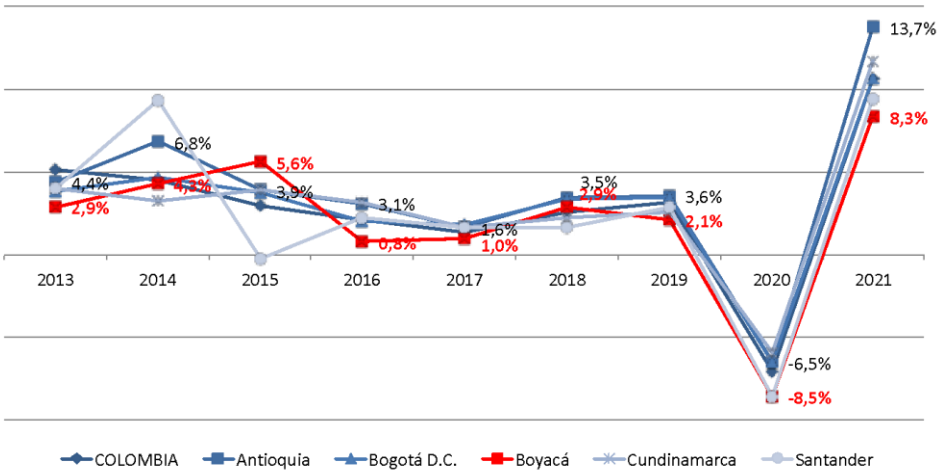
Ilustración 5. PIB Departamento de Boyacá (precios corrientes y precios constantes de 2015)



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Para tener una visión relativa del crecimiento mostrado por el departamento de Boyacá se observa en la Ilustración 6, el crecimiento entre cada año a precios constantes frente a otros departamentos referentes y al país como agregado. Se concluye que el comportamiento de Boyacá ha sido similar al de los departamentos referentes por lo que se esperaría que cualquier política que llegue a generar resultados positivos podrían hacer fácilmente que el departamento destaque frente a sus similares.

Ilustración 6. Crecimiento anual del PIB a precios constantes



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Ahora para analizar el crecimiento anual del PIB del departamento en la Tabla 3 se tiene el indicador para los últimos nueve años de los 32 departamentos, Bogotá y el agregado nacional. En la tabla se encuentran listados en orden descendente de acuerdo con el promedio de dicha cifra, para el número de años mencionado. En dicha lista Boyacá se encuentra en la casilla 24 incluso por debajo del agregado Nacional. Se destaca que salvo en el 2020 donde todos los referentes tuvieron crecimiento negativo, Boyacá siempre ha mostrado crecimiento positivo, lo cual demuestra cierta estabilidad en términos económicos, pero a su vez genera la necesidad de realizar iniciativas que generen un impacto diferenciador para que Boyacá de un salto a los primeros lugares de crecimiento respecto a los demás departamentos del país.

Tabla 3. Crecimiento anual del PIB a precios constantes de 2015

DEPARTAMENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio 9 años
San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Archipiélago)	6,5%	4,4%	4,5%	4,1%	2,9%	2,2%	3,1%	-19,6%	26,6%	3,9%
Antioquia	4,4%	6,8%	3,9%	3,1%	1,6%	3,5%	3,6%	-6,5%	13,7%	3,8%
Atlántico	5,3%	6,7%	5,8%	1,8%	1,2%	2,3%	2,9%	-6,5%	12,4%	3,5%
Caldas	6,4%	5,6%	3,4%	2,5%	1,7%	2,7%	3,0%	-4,5%	10,9%	3,5%
Cauca	11,6%	4,6%	5,2%	2,4%	-0,7%	1,8%	3,1%	-6,3%	9,5%	3,5%
Risaralda	7,6%	4,7%	2,3%	2,9%	1,3%	2,6%	3,1%	-5,6%	11,1%	3,3%
Nariño	6,4%	4,8%	5,7%	4,3%	-2,5%	1,6%	3,3%	-4,3%	9,6%	3,2%
Vichada	7,3%	0,4%	8,0%	-0,1%	2,4%	2,8%	4,5%	-4,7%	8,3%	3,2%
Sucre	4,8%	5,5%	1,7%	3,5%	2,6%	1,8%	3,6%	-5,9%	10,7%	3,1%
Amazonas	4,1%	3,9%	5,5%	3,4%	2,6%	3,0%	2,7%	-7,6%	10,0%	3,1%
Valle del Cauca	4,4%	5,1%	2,9%	2,5%	1,8%	3,3%	3,4%	-6,0%	9,8%	3,0%
Bogotá D.C.	3,9%	4,6%	3,8%	2,0%	1,8%	3,3%	3,5%	-6,5%	10,6%	3,0%
Cundinamarca	4,0%	3,2%	3,9%	3,2%	1,6%	2,3%	2,6%	-5,9%	11,6%	3,0%
Vaupés	7,8%	3,6%	3,9%	0,9%	1,6%	3,7%	3,5%	-7,7%	8,9%	2,9%
Bolívar	9,9%	-2,0%	1,1%	4,2%	3,4%	1,8%	3,6%	-10,3%	13,9%	2,9%
Guaviare	4,9%	6,3%	4,7%	-0,2%	2,5%	0,1%	3,1%	-4,5%	8,7%	2,8%
COLOMBIA	5,1%	4,5%	3,0%	2,1%	1,4%	2,6%	3,2%	-7,0%	10,7%	2,8%
Norte de Santander	5,2%	4,8%	2,3%	4,0%	-0,8%	3,1%	1,5%	-5,5%	10,6%	2,8%
Quindío	1,1%	2,9%	4,5%	3,8%	1,7%	0,8%	2,6%	-6,0%	12,0%	2,6%
Magdalena	5,3%	-1,1%	3,8%	3,4%	1,1%	2,4%	2,5%	-6,0%	11,8%	2,6%

DEPARTAMENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio 9 años
Santander	4,0%	9,3%	-0,3%	2,3%	1,7%	1,6%	2,9%	-8,6%	9,5%	2,5%
Guainía	6,1%	0,6%	5,3%	-0,3%	-0,7%	2,9%	3,0%	-9,1%	13,9%	2,4%
Caquetá	5,8%	5,3%	0,8%	2,3%	0,8%	2,1%	2,0%	-5,8%	7,3%	2,3%
Boyacá	2,9%	4,3%	5,6%	0,8%	1,0%	2,9%	2,1%	-8,5%	8,3%	2,2%
Córdoba	3,6%	4,1%	-0,2%	0,5%	1,4%	2,0%	4,1%	-5,8%	9,7%	2,2%
Tolima	5,0%	3,4%	1,2%	1,9%	1,3%	1,0%	2,2%	-6,9%	9,2%	2,0%
La Guajira	0,5%	2,8%	-0,6%	2,6%	1,2%	-0,2%	-0,2%	-25,4%	32,5%	1,5%
Huila	4,2%	4,5%	-0,8%	-1,2%	-3,1%	1,2%	2,9%	-4,4%	8,2%	1,3%
Putumayo	23,9%	5,0%	-7,9%	-0,9%	-1,8%	0,2%	-3,2%	-13,8%	8,8%	1,1%
Cesar	-0,8%	5,9%	1,2%	7,6%	2,8%	-0,2%	3,5%	-14,4%	4,0%	1,1%
Meta	10,8%	-3,1%	2,8%	-5,9%	0,4%	1,3%	4,7%	-8,7%	2,4%	0,5%
Casanare	5,6%	6,0%	-0,9%	-2,8%	0,2%	2,5%	1,5%	-9,3%	1,2%	0,5%
Arauca	-3,1%	-7,8%	5,2%	-5,8%	-2,4%	3,0%	7,1%	-0,7%	4,2%	0,0%
Chocó	-8,5%	-2,1%	2,9%	5,4%	-7,5%	-8,1%	4,3%	-2,3%	7,5%	-0,9%

Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Para complementar el anterior análisis es importante analizar las cifras por habitante, en tal sentido en la Tabla 4 se observa a precios corrientes que en términos per cápita hay mayor paridad entre Boyacá y los demás departamentos que en relación con las dinámicas de crecimiento. La tabla esta ordenada de manera descendente de acuerdo con la cifra del 2021, donde Casanare fue el departamento con mayor PIB per cápita observado. Para este año Boyacá se ubicó en la posición octava dentro de los 32 departamento más Bogotá. Se destaca que a Boyacá en el último año la superan solo los departamentos petroleros adicionalmente a Bogotá y Antioquia, Santander y Valle que cuentan con tres de las 6

ciudades de categoría especial en Colombia, esto sugiere que otros departamentos con capacidades similares son superados por Boyacá. Se puede decir que no fue una dinámica casual del último año, pues durante los 10 años de análisis Boyacá presenta un PIB per cápita superior al del agregado Nacional.

Tabla 4. PIB Per Cápita (Millones de pesos corrientes)

DEPARTAMENTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
COLOMBIA	14,8	15,7	16,6	17,4	18,4	19,4	20,5	21,5	19,8	23,1
Casanare	41,8	43,8	42,8	33,6	28,9	32,0	36,9	38,4	31,1	39,2
Bogotá D.C.	22,9	24,5	26,3	28,4	30,3	32,3	34,3	36,0	33,6	38,1
Meta	42,3	44,3	38,5	31,1	26,2	29,6	34,0	36,6	29,6	36,8
Santander	19,8	21,1	24,5	24,8	26,0	27,7	29,2	30,9	27,2	32,1
San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Archipiélago)	15,2	17,0	18,6	20,4	21,8	23,5	25,0	26,2	21,1	27,2
Antioquia	15,6	16,4	17,6	18,8	20,3	21,0	22,1	23,4	22,2	26,0
Valle del Cauca	14,3	15,3	16,5	17,8	19,3	20,3	21,4	22,9	22,0	25,2
Boyacá	15,6	16,4	17,6	18,6	19,7	20,5	22,1	23,2	21,3	24,6
Cundinamarca	16,8	17,3	17,9	18,9	20,2	20,1	20,2	20,5	18,9	21,5
Arauca	25,8	24,2	21,1	18,9	17,0	17,4	19,4	20,1	17,2	20,9
Risaralda	10,6	11,6	12,8	13,7	15,0	16,0	16,8	17,9	17,2	19,9
Caldas	9,9	10,7	11,7	12,7	14,0	14,9	15,7	16,9	16,6	19,2
Atlántico	11,4	12,4	13,7	14,9	15,9	16,6	17,1	17,7	16,4	18,9
Bolívar	11,9	13,2	13,5	14,1	15,4	16,4	17,1	18,0	15,9	18,8
Tolima	10,9	11,6	12,6	13,2	14,3	15,1	15,8	16,9	16,1	18,8
Cesar	13,2	12,4	12,5	13,1	15,0	16,8	17,7	16,5	13,6	17,4
Quindío	10,1	10,5	10,9	12,1	13,5	14,3	14,7	15,6	14,8	17,3
Huila	11,4	12,0	12,8	13,0	13,7	14,0	14,5	15,5	14,8	17,2
La Guajira	11,2	10,6	10,6	10,8	11,5	12,7	13,5	12,1	8,7	14,6

DEPARTAMENTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cauca	7,5	8,3	9,3	10,3	11,2	11,6	11,9	12,7	12,2	14,0
Caquetá	6,5	7,2	8,0	8,4	9,2	9,6	10,1	10,6	10,1	11,3
Putumayo	12,0	14,2	13,9	10,6	9,9	10,6	11,6	11,4	9,3	11,2
Norte de Santander	7,2	7,7	8,3	8,9	9,7	10,0	10,4	10,4	9,7	11,2
Córdoba	6,4	6,9	7,6	7,9	8,4	9,0	9,4	10,1	9,8	11,2
Nariño	5,9	6,4	6,9	7,6	8,6	8,7	9,1	9,8	9,6	11,0
Magdalena	6,9	7,5	7,6	8,3	9,1	9,5	9,9	10,2	9,5	11,0
Amazonas	6,4	6,8	7,5	8,2	9,0	9,5	9,9	10,4	9,7	10,9
Guaviare	7,1	7,6	8,1	8,8	9,1	9,4	9,5	9,8	9,5	10,5
Sucre	5,9	6,4	7,1	7,6	8,2	8,7	9,0	9,4	8,8	10,0
Chocó	7,4	6,3	6,3	7,0	8,1	7,5	7,1	7,7	8,1	8,8
Guainía	5,9	6,3	6,6	7,1	7,4	7,3	7,6	7,9	7,2	8,4
Vaupés	4,8	5,4	6,0	6,2	6,5	6,6	6,9	7,1	6,4	6,9
Vichada	4,6	4,9	4,7	5,3	5,6	5,7	5,9	6,2	6,0	6,8

Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Para la toma decisiones que generen crecimiento es importante identificar los sectores más relevantes dentro de la economía del departamento, esto con el fin de dinamizar aquellos en los cuales se puedan tener ventajas comparativas, bagaje cultural y eficiencias por economías de escala. En este orden podemos observar en la Ilustración 7 que a través de los años analizados el sector que más pesa es el de "comercio"[3], en el que se incluyen restaurantes, alojamiento, talleres mecánicos, bodegaje y transporte en general; y su peso es casi el 20% del PIB departamental con 5,4 billones de pesos para el 2021, año en que el total del PIB de Boyacá fue de 28,2 billones de pesos. Este sector, aunque integra muchas de las dinámicas internas del departamento también incluye la mayor parte de los ingresos generados por el turismo, en tal sentido se entiende la importancia que se le debe dar a este subsector en el enfoque de prospectiva económica del departamento.

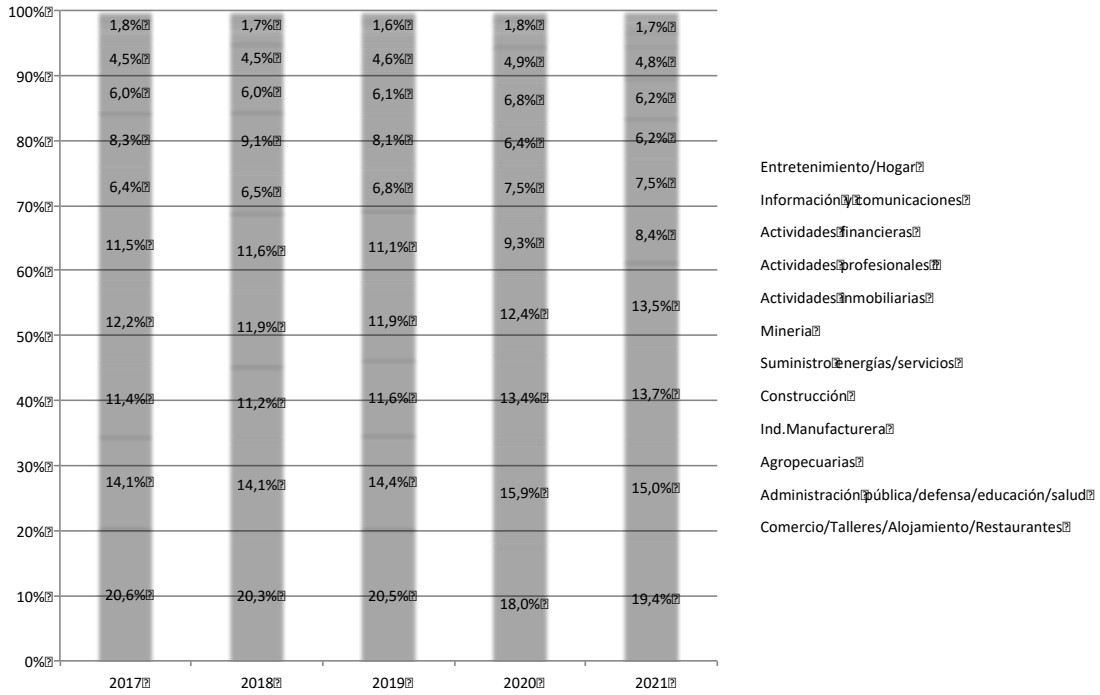
[3] Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida.

El "sector público"[4] otra actividad de dinámica interna que estaría en el segundo renglón está representada en los subsectores: educación, salud y seguridad; este sector llego a representar 4,2 billones de pesos en el 2021.

Para aumentar el PIB del departamento es importante centrarse en sectores que puedan atraer recursos de afuera del departamento, pero también aumentar el consumo interno, característica que cumple el tercer sector en importancia de la economía en el 2021 que fue el de "Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca" con 3,86 billones de pesos. A su vez las actividades manufactureras fueron el cuarto con una cifra similar de 3,81 billones de pesos. En conclusión, estos dos sectores principalmente deberían concentrar la atención en términos de innovación y desarrollo ya que tendrán una respuesta más a corto plazo.

Se observo que también el sector minero es representativo dentro de la economía del departamento, por lo que también se deben concentrar esfuerzos en términos de innovación dado la demanda que el mundo tiene sobre el crecimiento sostenible sin prescindir de los 1,7 billones que en el 2021 produjo este sector, sin embargo, las presiones pueden afectar estos ingresos si no se desarrolla la actividad con los estándares que demanda el mercado global.

Ilustración 7. Peso de los sectores en el PIB del departamento



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

[4] Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales.

Dado que el objeto del presente documento es generar insumos para una visión prospectiva del departamento con énfasis en tecnología, innovación e internacionalización, se considera por la dinámica del producto interno bruto que los sectores en los cuales los tres elementos mencionados podrían tener la mejor relación son el sector turismo, el sector agropecuario y el sector minería.

Sector Turismo

En el caso del ***turismo*** se encuentran unas potencialidades asociadas principalmente a recursos naturales históricos y gastronómicos, no obstante, se evidencio en el diagnóstico de competitividad turística de Boyacá (Rodríguez & Granados, 2016) que son numerosas las problemáticas que generan dificultad para que se consolide una cadena de valor en este sector, elemento que se considera fundamental para que se pueda aprovechar al máximo la oferta turística en del departamento. Entendiendo la cadena de valor como un conjunto de actores que trabajan juntos para agregar valor y entregar un producto y/o servicio a unos potenciales clientes, la cadena de valor turística se daría mediante una serie de procesos donde se transfieren productos entre proveedores, intermediarios y clientes (Rodríguez & Granados, 2016).

Antes de abordar en concreto dichas problemáticas vale la pena mencionar que la importancia del sector más allá de su potencial en términos de internacionalización e innovación es que es uno de los sectores que involucra a más parte de la sociedad, pues supone un abanico de oportunidades de negocio como las artesanías, la venta de alimentos y la provisión de servicios, además de estimular la creación tecnológica y la formación de capital humano así como la posibilidad de atracción de divisas (Rodríguez & Granados, 2016), no obstante sobre lo último se percibe que la mayoría del turismo en Boyacá es de carácter Nacional.

El turismo como se explota en Boyacá tiene una particularidad y se diferencia de otros sectores ya que aprovecha las dotaciones naturales de manera que bien gestionadas son sostenibles e inagotables dado que el turista no los consume (paisaje, experiencias, cultura). Esta es una potencialidad que permite desarrollos a largo plazo, adicionalmente tiene una ventaja comparativa respecto a otros destinos turísticos nacionales y es la relación distancia/tiempo y distancia/costo (Rodríguez & Granados, 2016), ya que el departamento se encuentra cerca a Bogotá D.C lo cual facilita el turismo interno para sus 7,9 millones de habitantes[5], y a nivel internacional reduce costos ya que no es necesario hacer desplazamiento aéreos dentro del territorio Nacional a los visitantes internacionales.

Entrando en detalles relacionados con la problemática del sector turismo, se encuentran unos del orden nacional que aplican también al departamento, como son la deficiente calidad de servicios turísticos, los incumplimientos en estándares internacionales, las deficiencias en infraestructura, la insuficiencia en la conectividad, la deficiente conexión

5 Proyección DANE año 2022

entre políticas y provisión del servicio desde los privados, la baja asociación entre empresario, la discontinuidad en los planes o iniciativas y los problemas de orden público como los principales. Para analizar esta problemática desde el departamento el trabajo de Rodríguez & Granados (2016) se centró en los destinos turísticos fomentados desde el plan Desarrollo 2012–2015: Paipa, Tunja, Villa de Leyva, El Nevado del Cocuy, El Lago de Tota, Zona Occidente de Boyacá́, y en concreto se encontró las siguientes problemáticas:

- Escasez de información sobre la situación actual de los sitios turísticos

- No existen inventarios de los servicios turísticos

- No hay información de oferta y demanda

- No existe formulación de productos o paquetes turísticos que generen integración de servicios

- Sin paquetes ni asociatividad no se pueden generar estrategias de marketing ni garantizar que se cumplan las expectativas de los clientes

- Se ofrecen una alta estacionalidad en la oferta turística, esto quiere decir que cada subregión o municipio genera oferta solo en unas fechas especiales.

- Poca capacitación del servicio humano precisamente por ser de carácter temporal

- El servicio al extranjero es deficiente, concretamente por el no manejo del inglés en los prestadores de servicio.

- El deplorable estado de vías terciarias y secundarias

Finalmente, respecto a la apropiación tecnológica se concluye que las redes sociales han permitido acceder y generar mayor oferta a nuevos clientes por parte de oferentes turísticos, pero de manera aislada y más allá de estas herramientas los consumidores no tienen una fuente oficial y actualizada para encontrar la oferta turística de manera inventariada, georeferenciada y con el resumen general de prestaciones como hospedaje, transporte, alimentación etc. (Rodríguez & Granados, 2016).

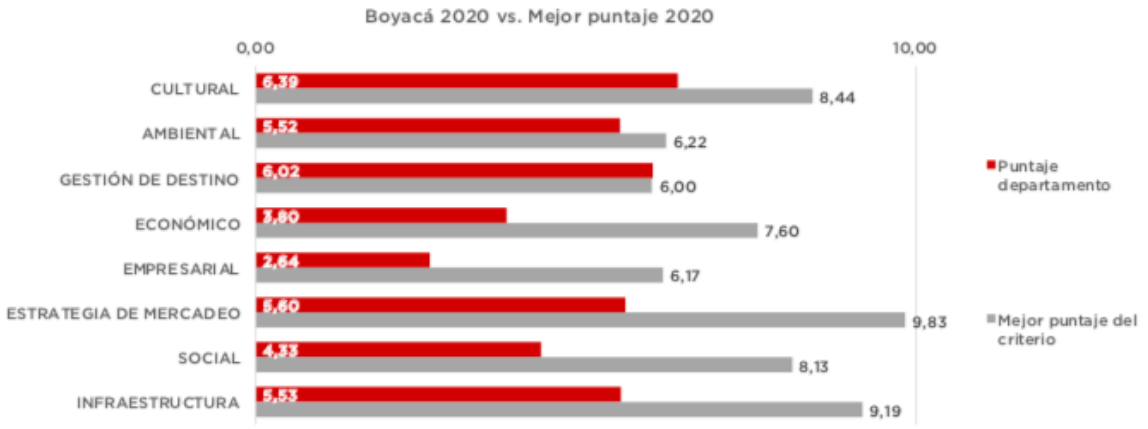
Ahora para ver como esta problemática afecta a Boyacá en relación con los otros departamentos del país podemos observar los resultados del Índice de Competitividad Turística Regional de Colombia – ICTRC, trabajo que desde el 2016 adelanta el Centro de Pensamiento Turístico de Colombia. El trabajo inicio integrando 20 departamentos, para la última entrega de resultados ya se analizaron 30.

El ICTRC integra 8 criterios de medición, cada uno tiene su propia calificación que al igual que el indicador final, se presenta estandarizada de 0 a 10, donde 10 es la mejor situación en términos de competitividad turística regional. Las categorías son: Económico, social, ambiental, cultural, estrategia de mercadeo, gestión de destino, empresarial e infraestructura (Centro de Pensamiento Turístico-Colombia, 2020).

El último informe publicado fue para el 2020, año para el cual según el informe en Boyacá el turismo tuvo una participación en el empleo del 7,93%, superior al 7,74% presentado en el 2019 y en el PIB del 3,49%. Se estableció un número de 1.647 prestadores de servicio turísticos activos contra los 1.168 del 2019 y un ingreso de turistas extranjeros de 8.138.

La calificación del ICTRC para Boyacá en el 2020 fue de 5,23, de acuerdo con el informe empeoró levemente respecto al 2019 donde la calificación fue de 5,27 y el 2018 donde fue 5,3. La calificación más baja la obtuvo en el criterio empresarial y la más alta en el cultural, con una calificación parecida a la de gestión de destino. cómo se puede observar en la Ilustración 8.

Ilustración 8. Calificación criterios ICTRC Boyacá 2020.



Fuente: Centro de Pensamiento Turístico-Colombia, 2020

Las calificaciones de los criterios ubican a Boyacá en la posición 12 en el 2020 dentro de 31 departamentos y Bogotá, mismo puesto del 2019.

Para entender mejor las debilidades y fortalezas del departamento de acuerdo al ICTRC, se tiene que el criterio cultura donde se tiene la mejor calificación está compuesta de 8 indicadores que son: Inventario de patrimonio cultural, oferta de productos turísticos culturales, atractivos culturales declarados bienes de interés cultural de la nación, atractivos culturales declarados patrimonio de la humanidad, oferta de productos gastronómicos, eventos para la preservación y promoción de la gastronomía tradicional, diseño técnico de productos culturales y festividades y eventos tradicionales.

Por otro lado, el de gestión de destino aborda 18 indicadores que comprenden temas como "la planificación turística; la inversión destinada al turismo; el aporte consecución y destinación de recursos financieros; la seguridad; la producción y divulgación de la información base de los procesos de planificación y evaluación; como factores para el mejor desempeño del destino" (Centro de Pensamiento Turístico-Colombia, 2020).

Y respecto a la mayor debilidad que se dio en el criterio empresarial la evaluación se hace con once indicadores que se resumen en los convenios de cooperación, las alianzas público-privadas, los prestadores de servicios certificados, la categorización de las habitaciones hoteleras y los restaurantes, las cancelaciones de servicios registrados, las cadenas hoteleras, los registros de calidad y la facilidad para abrir empresa.

Sector Minero Energético

Boyacá en el sector minero energético presenta un potencial a nivel país que no es despreciable, en primer lugar, en términos de reservas de crudo para el 2019 se contaron 85,7 millones de barriles, cifra que se incrementó respecto a los 61,8 millones del 2018 y 67,2 del 2017. Estas reservas representaron en el 2019 el 4,3% del total de reservas de Colombia para ese año, ubicándola en el cuarto puesto dentro de los departamentos con reservas. Respeto a la producción de petróleo las cifras han caído como se observa en la Tabla 5, los 11,7 millones de barriles producidos en el 2019, último año con información completa en (UPME, 2021), significa que Boyacá aporto el 4% de la producción nacional, proporcional a las reservas de crudo.

Tabla 5. Producción fiscalizada petróleo 2015-jun 2020 (miles de barriles (KBL)

Departamento	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Boyacá	17.175	15.229	13.504	12.420	11.717	5.507
Total Colombia	367.035	323.284	283.005	315.900	324.220	188.452

FUENTE: UPME, Boletín estadístico.

Respecto a las reservas de gas natural la última información reportada en UPME (2021) es del año 2017, para este año Boyacá se encontraba en el cuarto lugar dentro de los departamentos de Colombia con unas reservas de 180.818,86 millones de pies cúbicos que representa el 5% de las reservas del país, cifra muy superior a las reservas del 2014 que para Boyacá eran de 4.927,65 millones de pies cúbicos.

Sobre el sector minero de Boyacá, el carbón tiene una importancia particular en la industria, a su vez es de los minerales más regulados y que del se dispone información de explotación, en tal sentido se encontró que de las reservas del 2017, último año en el cual la UPME dispone información, Boyacá contaba con 139,7 millones de toneladas, lo que representaba el 2,3% del total del país que aunque parezca poco, es la mayor reserva al

interior del país junto a Cundinamarca que tiene cerca del 3% de la reserva nacional, esto se debe a que la Guajira y el Cesar tienen casi el 85% de la reserva total.

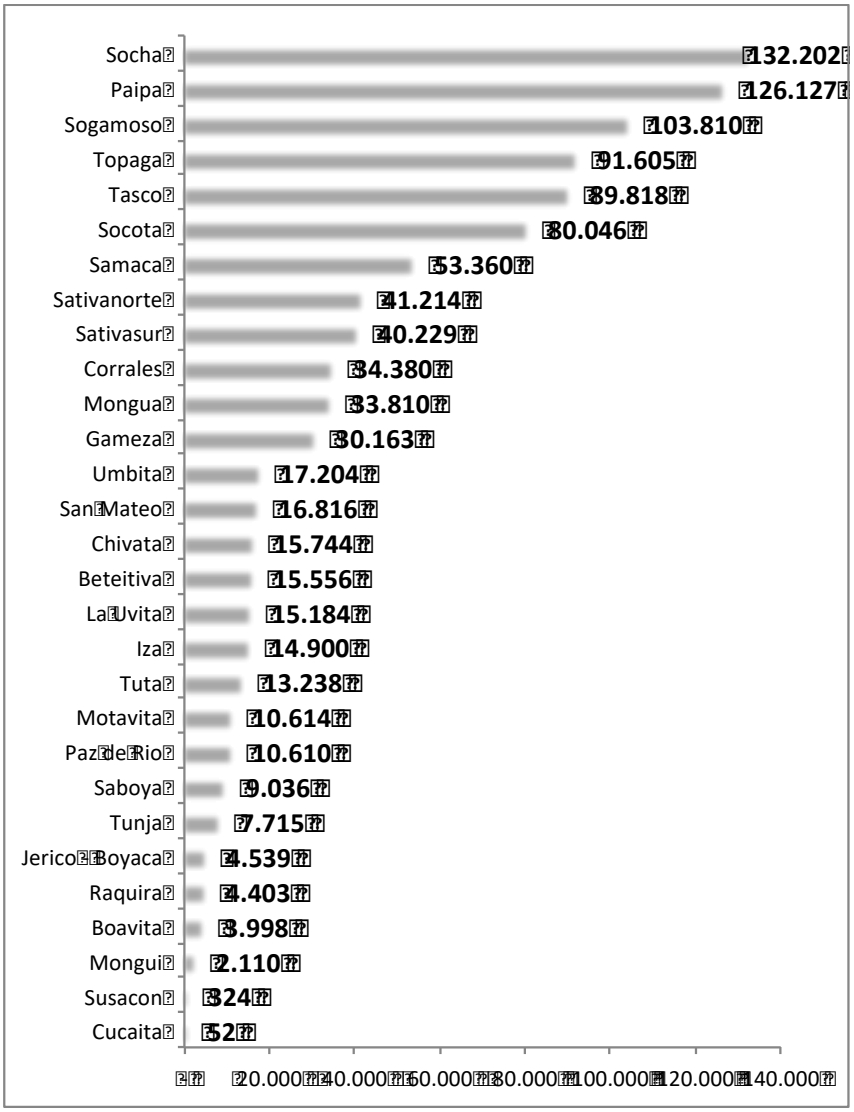
Lo anterior resulta importante más allá de las ventas generadas ya que el carbón entre el 2015 y 2020 estaba aportando alrededor del 30% del total de la capacidad efectiva neta de generación de energía (MW) para Boyacá de acuerdo UPME (2021), para Colombia en el 2020 este aporte fue del 9,4% de la energía del sistema nacional interconectado SIN, es decir, que el departamento en especial requiere de este mineral para la generación de energía.

Al hablar de producción Boyacá en el 2019 fue el quinto departamento productor del país con un 1,84% del total de la producción Nacional, eso represento 1.555 toneladas. Dada la coyuntura respecto a la devaluación del peso, resulta importante mencionar que el carbón represento en el 2019 el 14,35% de las exportaciones minero-energéticas del país, en minerales lo sigue el oro con el 4,45%. Esas exportaciones de carbón representaron 5.668 millones de dólares en el 2019.

Respecto a otros minerales, Boyacá no tiene participación en la producción de oro, plata ni platino. Respecto a la producción de esmeraldas la información es muy escaza en los primeros eslabones de la cadena de valor, prácticamente solo se tiene información de exportaciones a nivel agregado del país. Para el 2019 se contabilizaron 1.521 millones de quilates exportados en esmeralda, cifra que descendió respecto a los últimos cuatro años, ya que en el 2016 fueron 2.352 millones de quilates y en el 2018, 1.817 millones de quilates (UPME, 2021).

Dado que, el Carbón es el principal mineral que produce Boyacá vale la pena precisar a nivel municipal, en ese orden los principales municipios productores son Ráquira, Samacá, Sogamoso, Tasco, Socha y Socota, municipios que suman 538 títulos mineros. En total 18 municipios reportaron producción de carbón entre el 2015 y 2019 (UPME, 2020). La producción concreta de los municipios reportada a la Agencia Nacional de Minería para el 2020 construida con base en los 4 trimestres reportados para el año en cuestión se puede observar en la Ilustración 9, dónde Socha presenta la mayor participación.

Ilustración 9. Producción en toneladas año 2020 por municipio



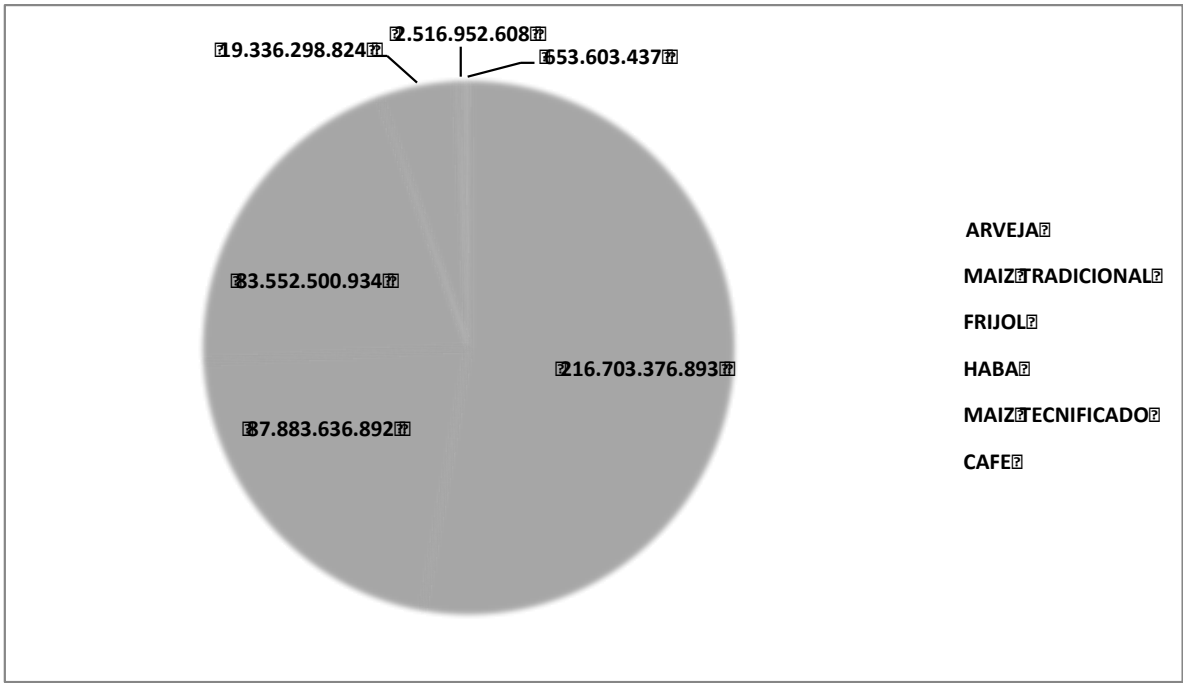
Fuente: Cálculo Vea con base en Agencia Nacional Minera

Si se toma de manera agregada los años 2015 al 2019, se encuentra que el 80% correspondía a pequeña minería y el 20% a mediana minería predominando la minería subterránea con el 81%, el 7% restante era a cielo abierto y el 12% no estaba definida. Para los cinco años analizados las exportaciones de carbón del departamento sumaron 1.117.376.878 dólares, aportando 32.419.671 dólares para pago de regalías (UPME, 2020).

Sector Agrícola

Dado el peso del sector agropecuario, es importante determinar cuáles son los productos que más se producen en el departamento para acotar en dónde se deben enfocar los esfuerzos para tecnificar y generar apoyos. Para este fin se observó la producción en toneladas agregadas desde el 2015 hasta el 2021 de los productos reportados en la página web de datos abiertos del gobierno nacional. En tal sentido en la Ilustración 10 se presentan los productos que durante los siete años seleccionados produjeron más de 100 millones de toneladas, siendo la arveja y el maíz tradicional los de mayor producción en volumen, en tercer lugar, está el frijol, estos tres productos tuvieron una producción agregada de 388,1 mil millones de toneladas. Se destaca el café que también tiene un volumen importante con 653 millones de toneladas ya que dicho producto es tradicionalmente de exportación para Colombia.

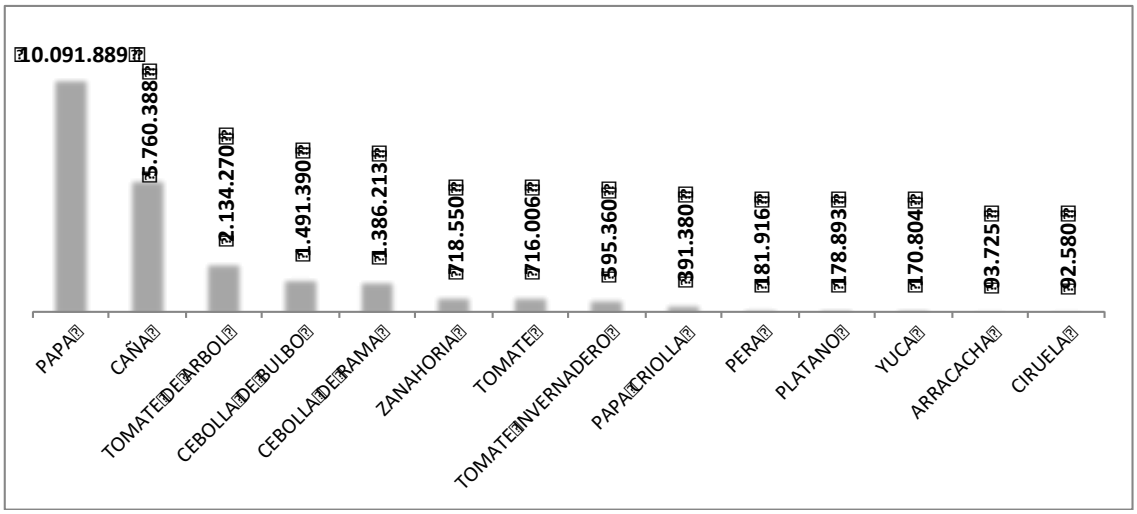
Ilustración 10. Toneladas producidas en el departamento de Boyacá entre el 2015 y 2021, producción mayor a 100 millones de toneladas



Fuente: Cálculo Vea con base en (Datos Abiertos Colombia, 2022)

En un segundo renglón se muestran los productos que entre el 2015 y 2021 tuvieron una producción bruta de más de 90 mil toneladas, se pueden observar en orden de magnitud en la Ilustración 11 que la papa es el de mayor volumen de producción en ese grupo con 10 millones de toneladas en el periodo analizado, seguido de la caña con 5,7 millones.

Ilustración 11. Toneladas producidas en el departamento de Boyacá entre el 2015 y 2021, producción entre 400 y 90 toneladas



Fuente: Cálculo Vea con base en (Datos Abiertos Colombia, 2022)

Respecto a los productos que no alcanzan a sumar las 90 mil toneladas en los siete años analizados, se cuentan 124 tipos distinto que en este periodo contabilizan juntos una producción de 1.192.801 toneladas. Sobre los tipos de cultivo predominante en el departamento de Boyacá, se evidencia en la Tabla 6 que son los “transitorios semestrales” con casi el 100% del total y los anuales son los de menor frecuencia.

Tabla 6. Toneladas producidas en el departamento de Boyacá entre el 2015 y 2021 por tipo de cultivo

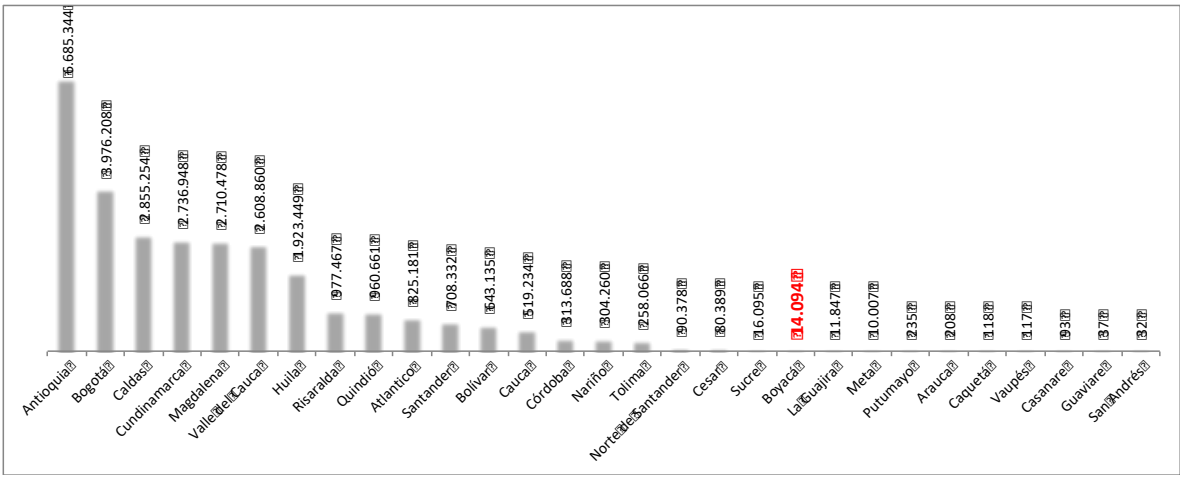
Tipo Cultivo	Toneladas
CULTIVOS TRANSITORIOS SEMESTRE A	214.485.185.030
CULTIVOS TRANSITORIOS SEMESTRE B	195.520.021.612
CULTIVOS PERMANENTES	662.901.063
CULTIVOS TRANSITORIOS	3.249.067
CULTIVOS ANUALES	116.401

Fuente: Cálculo Vea con base en (Datos Abiertos Colombia, 2022)

Ya que el objetivo del documento parte de una visión internacional, en la Ilustración 12 se observa que en términos de exportaciones agrícolas tradicionales y no tradicionales el

departamento de Boyacá entre el 2018 y el 2021 según los datos abiertos del gobierno nacional, apenas reporta 14 mil dólares, frente a los 29,2 millones de dólares reportados en el agregado nacional.

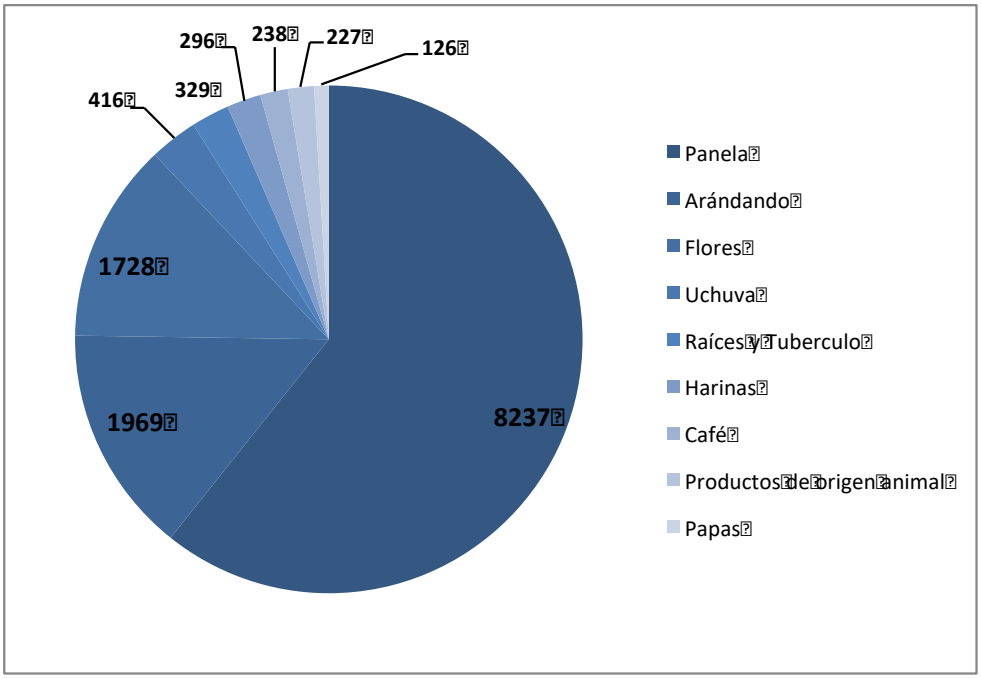
Ilustración 12. USD FOB de exportaciones agrícolas entre el 2018 y 2021 departamental



Fuente: Cálculo Vea con base en (Datos Abiertos Colombia, 2022)

Al observar en detalle los productos que se exportaron en Boyacá entre 2018 y 2021, la Ilustración 13 muestra que apenas nueve productos superaron los 100 dólares reportados en ese periodo, siendo la panela el de mayor peso con 8.237 dólares exportados en los cinco años.

Ilustración 13. USD FOB de principales exportaciones agrícolas entre el 2018 y 2021 en el departamento de Boyacá



Fuente: Cálculo Vea con base en (Datos Abiertos Colombia, 2022)

Se puede concluir del componente agrícola que la mayor producción del departamento es de consumo nacional y que en su mayoría no tiene mayor cambio en la cadena de valor. Se destacan productos tradicionales como la caña, el café y la papá que tienen potencial para ser integrados en cadenas dónde se les añada valor. Por otro lado, las legumbres como la arveja y el frijol tienen un alto nivel de volumen en su producción, por lo que también puede asociarse a procesos de encadenamiento productivo para sacarle mayor provecho.

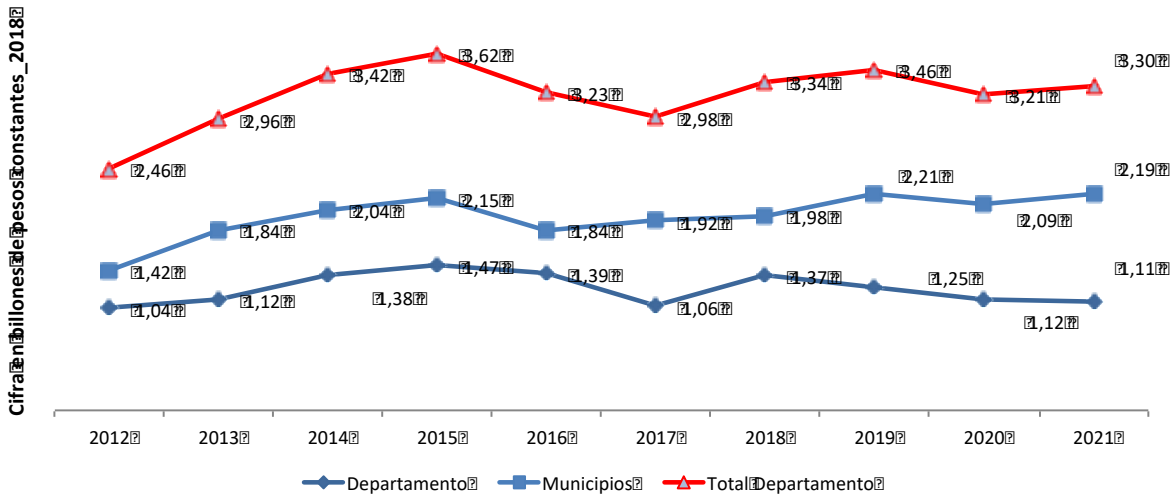
Ingresos territoriales

El PIB mide el agregado de la economía dentro de un territorio, no obstante, es importante analizar los recursos con qué las administraciones cuentan para llevar a cabo tanto sus actividades de funcionamiento como las inversiones que son las que finalmente repercuten en mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población. Para estos efectos se analizaron las operaciones efectivas de caja que son el resumen de los movimientos administrativos entre ingresos y egresos de las entidades territoriales.

En la Ilustración 14 se observa la trazabilidad de los ingresos totales del departamento en pesos constantes del 2018, donde para dicho año el ingreso total del departamento integrando municipios con administración departamental fue de $2,98 billones de pesos. Si se observa la década, el máximo ingreso se dio en el 2015 con $3,62 billones de pesos, cifra similar observada para el 2021. La tendencia de este indicador no ha sido de crecimiento, sino que ha oscilado en la última década alrededor de los $3 billones anuales, esto se puede explicar porque como se verá más adelante, la mayoría de los ingresos del departamento provienen de transferencias de la Nación, por lo que éstos dependen en gran medida de políticas del orden nacional.

Vale la pena destacar, que el presupuesto de la administración departamental es la mitad del agregado de los ingresos de los 123 municipios. En tal sentido es importante poner la lupa en las inversiones que desde la gobernación se hagan para el beneficio de los boyacenses, dado que respecto a las alcaldías tiene un potencial de recursos importante.

Ilustración 14. Ingresos Totales Entidades Territoriales Departamento de Boyacá (Billones de pesos, precios constantes del 2018)



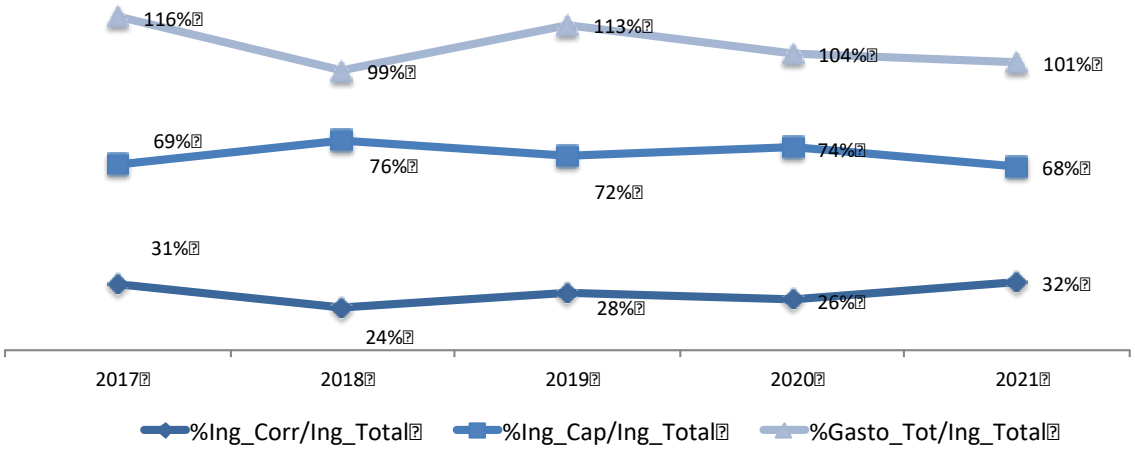
Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Lo que podemos observar en la Ilustración 15 es que en total la administración departamental gasta alrededor del 100% de sus ingresos totales, incluso en el 2017 y 2019 gasto más de dichos ingresos. Este comportamiento se considera aceptable, dado que no está generando déficit, por otro lado, sí es importante recalcar que la mayoría de los ingresos son transferencias de la nación, que en la gráfica se denominan ingresos de capital y han representado alrededor del 70% del total de los ingresos, por lo que, el 30% restante (Ingresos Corrientes) corresponde a los ingresos propios. En tal sentido es un reto generar

iniciativas que incrementen los ingresos propios, dado que, un 70% de los recursos del gobierno departamental dependen de decisiones que toman en el gobierno central.

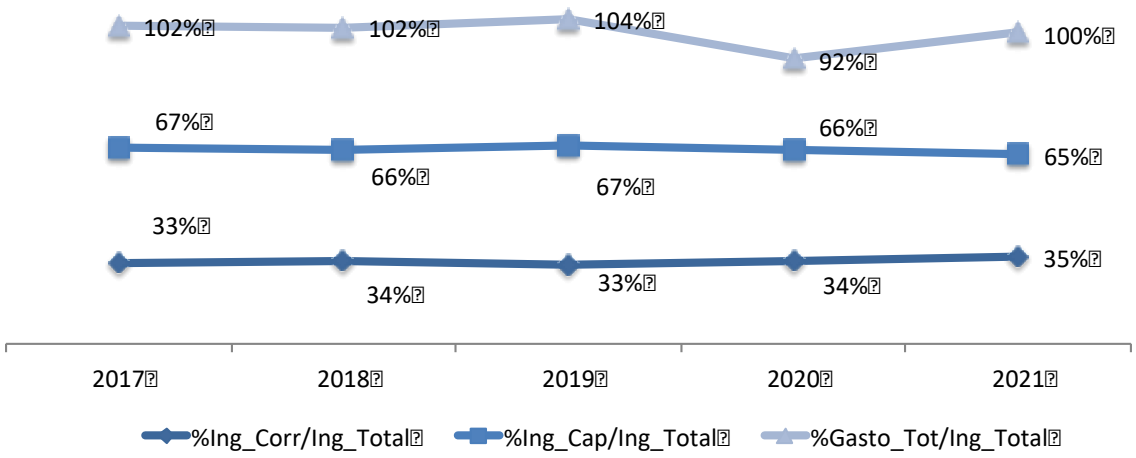
Similar pasa con las administraciones municipales como se observa en la Ilustración 16 no generan déficit, gastan el 100% de los ingresos, no más allá de lo que reciben, e igualmente que la administración departamental, dependen en alrededor del 70% de transferencias del orden Nacional, por lo que, en los municipios también generar recursos propios debe ser una política objetivo.

Ilustración 15. Cuentas principales frente a los Ingresos Totales entidad territorial departamental de Boyacá.



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

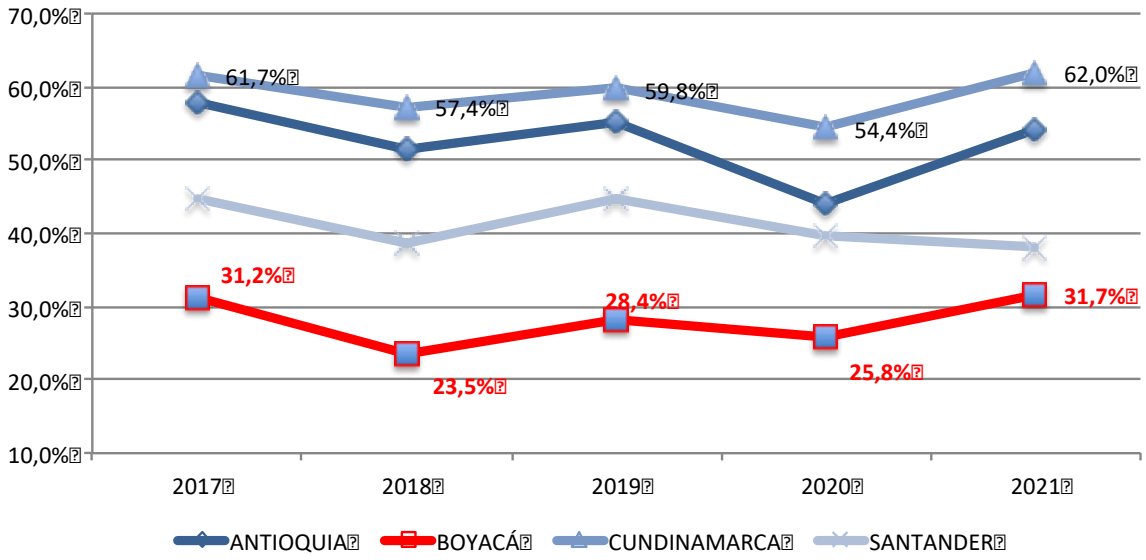
Ilustración 16. Cuentas principales frente a los Ingresos Totales, entidades territoriales municipales Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Para tener una mirada relativa de la situación mencionada anteriormente, en la Ilustración 17 se comparan los departamentos referentes con Boyacá respecto al peso de sus ingresos propios sobre el total, teniendo en cuenta sólo las administraciones departamentales (Gobernaciones). Se observa que en efecto podría ser un problema que tiene Boyacá ya que por ejemplo Cundinamarca en el 2021 tenía un 62% de sus ingresos como cuenta corriente, es decir, no dependen de la Nación. Esto se puede entender por la industria que paga impuestos a municipios de Cundinamarca cercanos a Bogotá, pero a su vez es un ejemplo de la hoja de ruta que se debe marcar, es decir, tratar de cautivar a industrias de este tipo dada la cercanía de Boyacá con la capital de país.

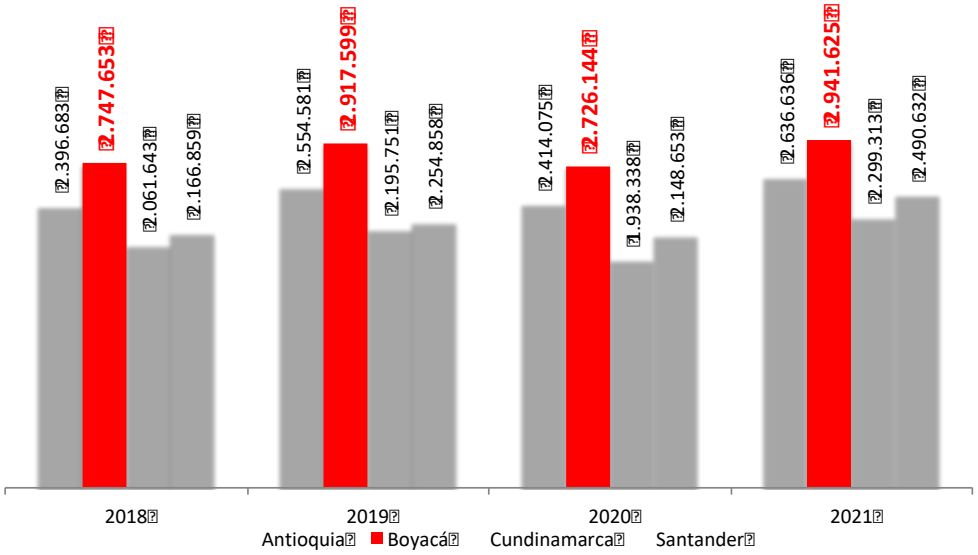
Ilustración 17. Comparativo Ingresos Corrientes frente a Ingresos totales administraciones departamentales referentes



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Finalmente, en la Ilustración 18 se tiene en comparativo con los referentes departamentales cuanto representan por habitante los ingresos totales sumando gobierno departamental y municipios. En este caso, se observa que la cifra es muy similar, aunque Boyacá en los cuatro años analizados presenta la mayor cifra, llegando a ser cerca de los $3 millones de pesos por persona para el 2021. Que sean tan similares las cifras se explica porque las transferencias que hace la nación se hacen teniendo en cuenta la población, en tal sentido romper esta paridad depende de la capacidad de generar recursos propios.

Ilustración 18. Ingreso total per cápita (Entidad departamental + municipios, pesos corrientes)



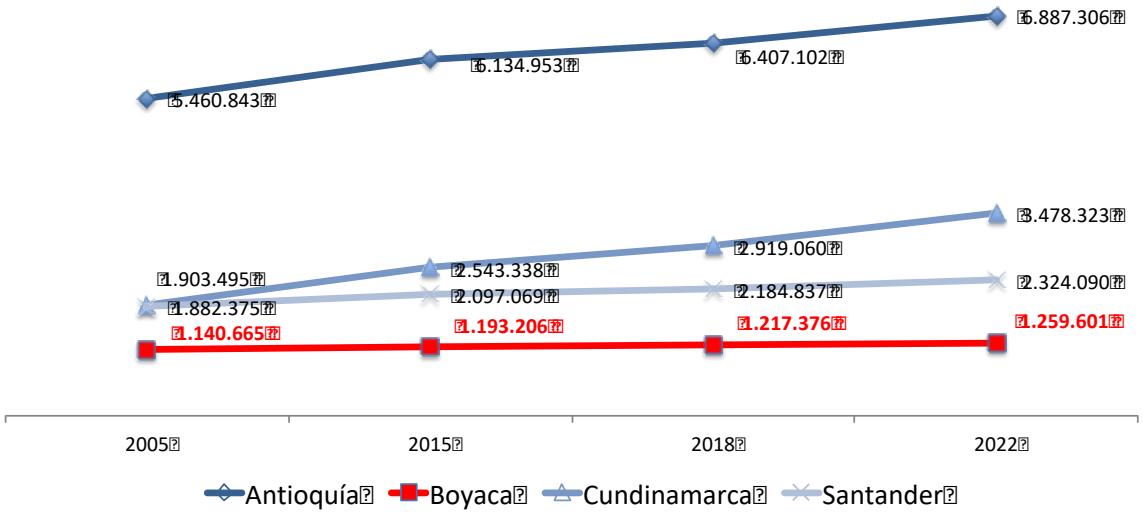
Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

1.2 Sociales

1.2.1 Demografía y población

En la Ilustración 19 se tiene la población del departamento en cuatro momentos que incluyen los dos últimos años de censo, 2005 y 2018 y el 2015 y 2022 que corresponden a estimaciones del DANE. Se observa que la población de Boyacá aumentó en 118.936 habitantes entre el 2005 y la estimación que se tiene para el 2022. De acuerdo con la tendencia respecto a los departamentos referentes, se observa una menor pendiente de crecimiento poblacional en Boyacá.

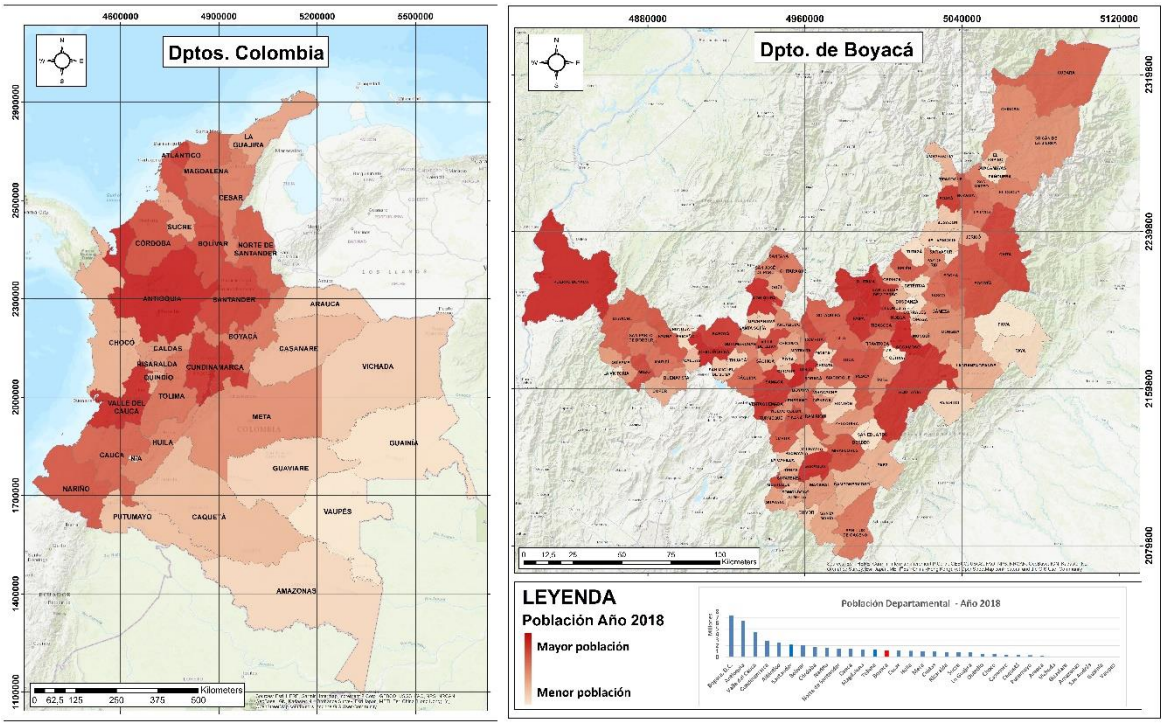
Ilustración 19. Población Total



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

En la Ilustración 20 se puede observar cómo se distribuye la población, siendo los municipios más oscuros los de mayor número de habitantes para el 2018, año del Censo.

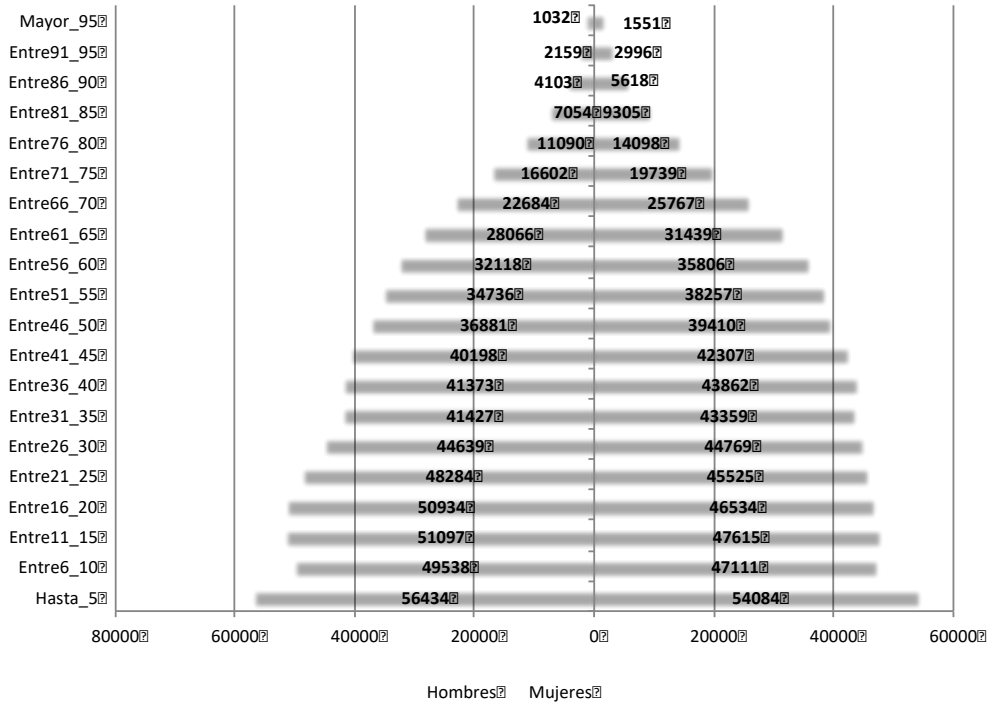
Ilustración 20. Mapa población 2018



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Al analizar la proyección del DANE para el 2022 se observa en la Ilustración 21 que progresivamente en el departamento la población más numerosa está en los rangos de menor edad, lo cual significa que existe un número importante de población infantil; no obstante, la población mayor de 70 es marcadamente inferior al total. Esto podría explicarse porque el departamento puede presentar migración de población adulta hacía Bogotá particularmente dada la cercanía con la capital del país.

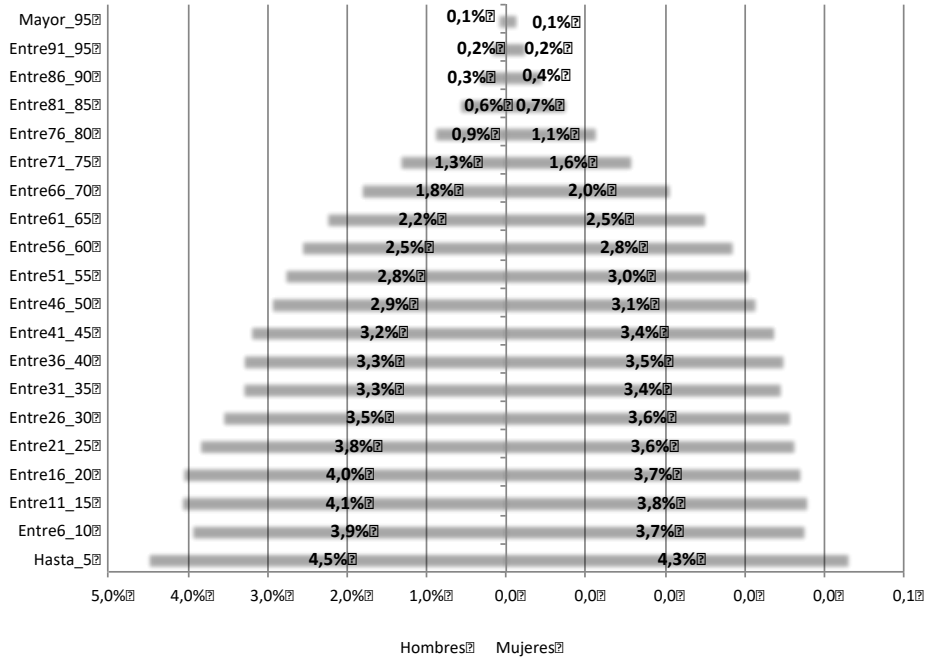
Ilustración 21. Población por género y rango de edad año 2022



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

En concreto se puede observar en la Ilustración 22 que el peso relativo de los jóvenes niños y niñas de 15 años o menos, superior siempre en el lado de los hombres, sumando ambos géneros representa el 24,3%, es decir, casi la cuarta parte de la población total.

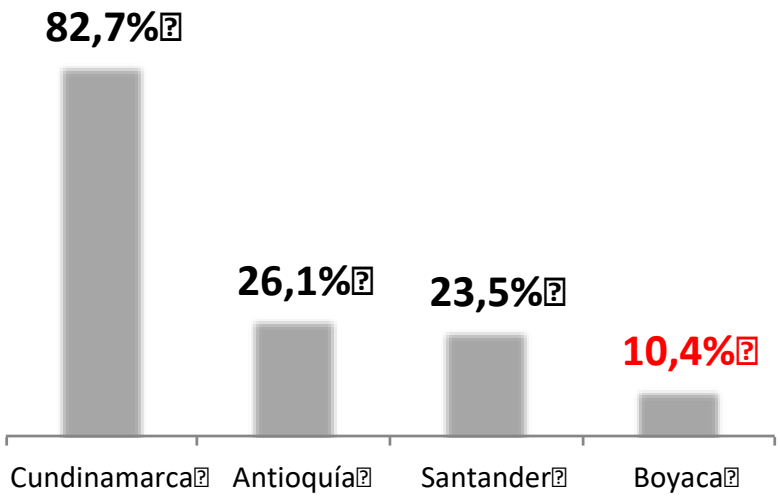
Ilustración 22. Participación por género y rango de edad año 2022 sobre la población total



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Concretamente respecto a dicho crecimiento en la Ilustración 23 se observa que efectivamente respecto a los referentes departamentales Boyacá tuvo el menor aumento poblacional con un 10,4% entre 2005 y 2022 que contrasta con el 23,5% presentado en Santander. Lo anterior se puede explicar dado la migración a las ciudades grandes como Bucaramanga, Medellín o en el caso de Cundinamarca a los municipios circundantes de Bogotá.

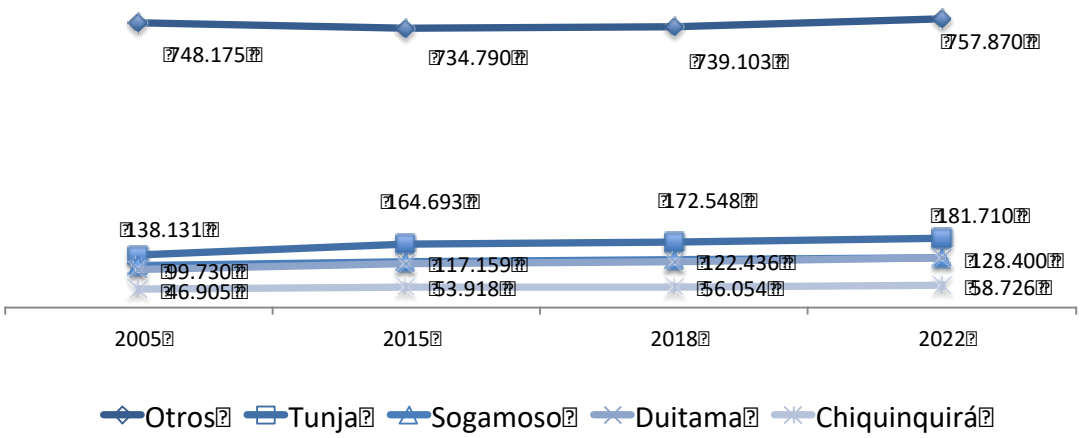
Ilustración 23. Variación poblacional entre 2005 y 2022



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

De acuerdo con lo planteado anteriormente se observa las ciudades del departamento y concretamente se identifica que Tunja, la capital de Boyacá, no supera los 200 mil habitantes sumando 181 mil en el 2022 (Ver lustración 24) y tan solo Duitama y Sogamoso superan los 100 mil habitantes. Esto quiere decir que el 60% de la población del departamento habita en municipios de menos de 58 mil habitantes, población de Chiquinquirá que es el cuarto municipio más poblado. Esto pone de manifiesto el carácter rural en la población de Boyacá.

lustración 24. Población municipios más poblados de Boyacá y otros

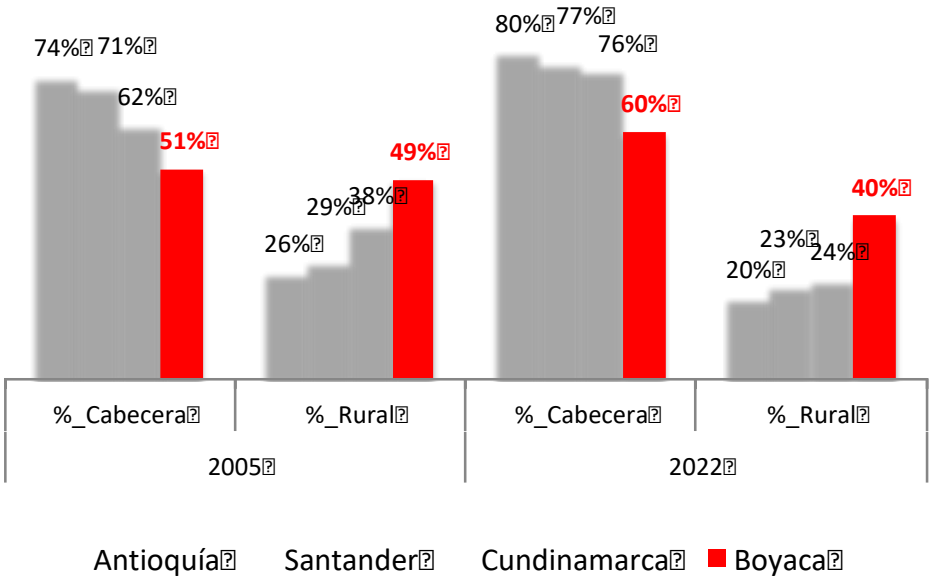


	2005	2015	2018	2022
Otros	748.175	734.790	739.103	757.870
Tunja	138.131	164.693	172.548	181.710
Sogamoso	107.724	122.646	127.235	132.895
Duitama	99.730	117.159	122.436	128.400
Chiquinquirá	46.905	53.918	56.054	58.726

Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Concretamente en la Ilustración 25 se presenta la proporción de población rural, observando que respecto a sus referentes Boyacá tanto en el 2005 como en el 2022 es el departamento que presenta la mayor proporción, no obstante, se destaca que entre estos dos años dicho indicador pasó casi de la paridad entre población urbana y rural a una predominancia del 60% de población urbana en el 2022.

Ilustración 25. Composición población entre rural y cabecera

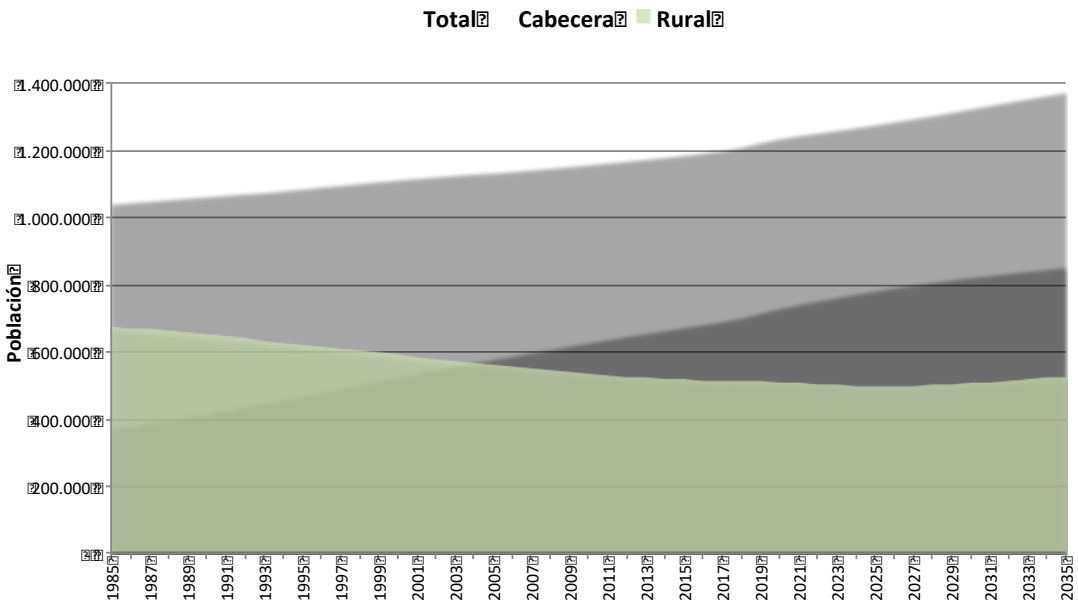


Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Al observar el histórico desde el primer censo moderno en el año 1985, en la Ilustración 26 se puede observar cómo ha cambiado año a año la población del departamento de Boyacá teniendo en cuenta los ajustes poblaciones en los años donde no hubo censo oficial[6]. Se puede observar que a mediados de la primera década del presente siglo se dio un cambio en la composición entre rural y urbana, concretamente observada en el 2004 cuando la población del departamento era de 1.137.797 habitantes y la población de cabecera (urbana) pasa a ser superior en 12.061 habitantes respecto a la población rural mientras que en el 2003 era inferior en 4.570 habitantes. Para el 2022, la estimación es una población urbana de 758.859 frente a 500.742 rural para un total de 1.259.601 habitantes, dichos datos estimados para el 2035 serían de 858.263 habitantes en zona urbana y 521.669 en zona rural para un total de 1.379.923.

6 Los censos oficiales fueron en el 1985, 1993, 2005 y 2018.

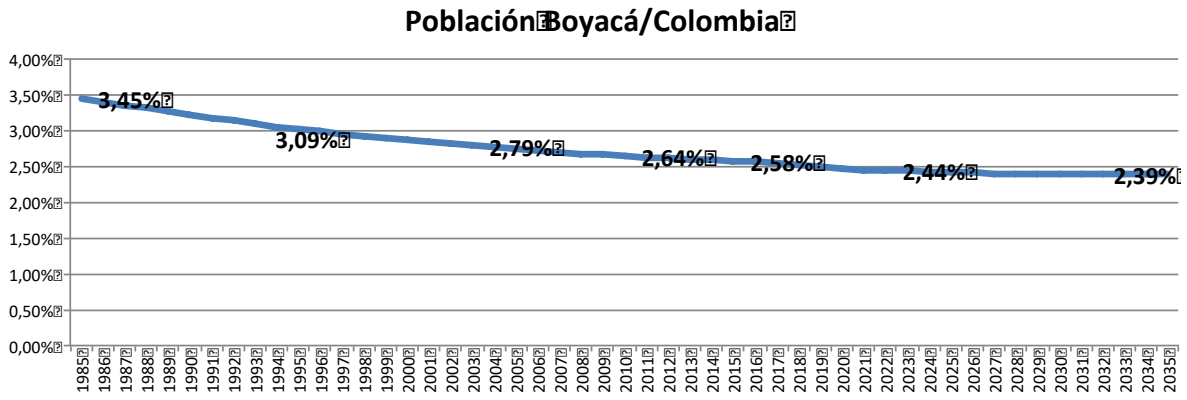
Ilustración 26. Serie población Boyacá ajustado según censo y proyecciones hasta 2035



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

No obstante, el crecimiento sostenido de la población del departamento ha sido menor que la observada y estimada para el total del país ya que como se observa en la Ilustración 27 la proporción ha pasado de ser Boyacá el 3,4% de la población del país en 1985 a ser el 2,4% estimada 40 años después, es decir un punto porcentual menos. En términos de crecimiento tenemos que, entre los dos últimos censos oficiales, 2005 y 2018, la población de Boyacá se incrementó en 6,7% mientras que la de Colombia lo hizo en 15,8% (Cálculos VEA con base en DANE).

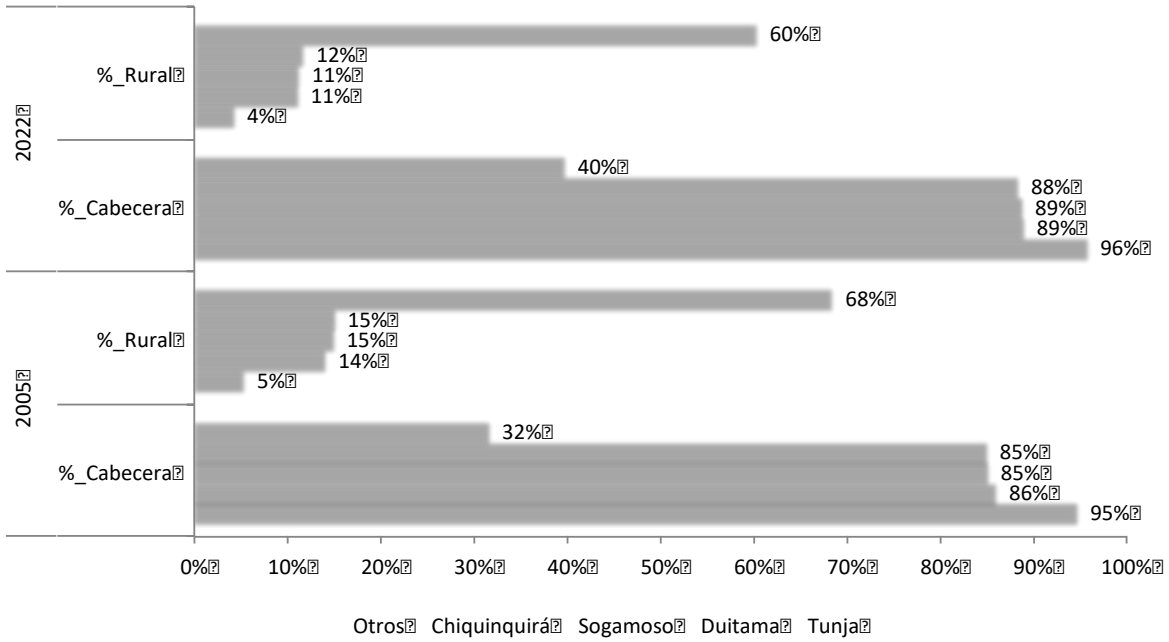
Ilustración 27. Participación población Boyacá sobre población total del país



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Aunque la proporción de población urbana en general sea predominante en Boyacá, se observa en la Ilustración 28 que esto corresponde principalmente a que las 4 ciudades más pobladas tienen cerca del 90% sus habitantes en las cabeceras municipales, no obstante, en el agregado de los 119 municipios restantes para el 2022 el 60% de la población es rural, cayendo en apenas 8 puntos porcentuales respecto al 2005.

Ilustración 28. Composición poblacional rural/cabecera municipios más poblados y otros.

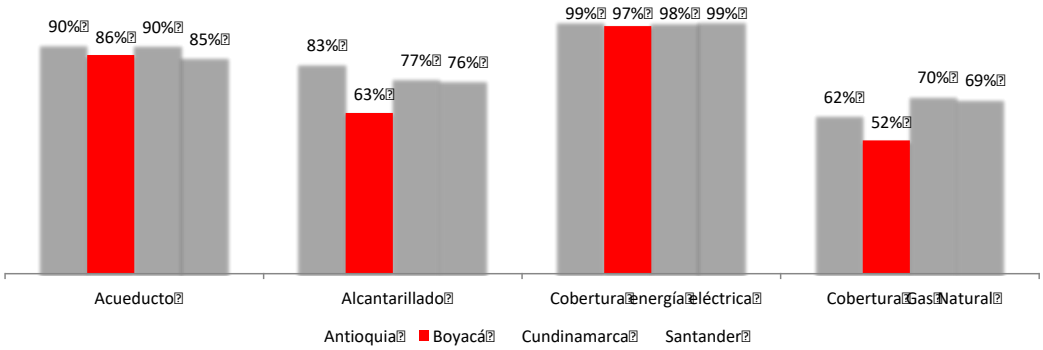


Fuente: Cálculos VEA con base DANE

1.2.2 Cobertura servicios públicos

Respecto a la cobertura de los principales servicios públicos se observa el indicador del censo 2018 dado que, es relativamente cercano al año actual y estas métricas no suelen presentar grandes variaciones a través del tiempo ya que como se puede evidenciar en la Ilustración 29 tanto en Acueducto, Alcantarillado y Cobertura en energía eléctrica las coberturas alcanzan casi el 100%. Particularmente, en Boyacá se presenta un indicador desfavorable respecto a sus referentes en la cobertura de alcantarillado explicado en alguna medida por la alta población rural, la cual no cuenta con este tipo de servicio formalmente. Otro reto se presenta en la cobertura de Gas Natural, donde Boyacá apenas supera el 50% de cobertura.

Ilustración 29. Cobertura principales servicios públicos (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes

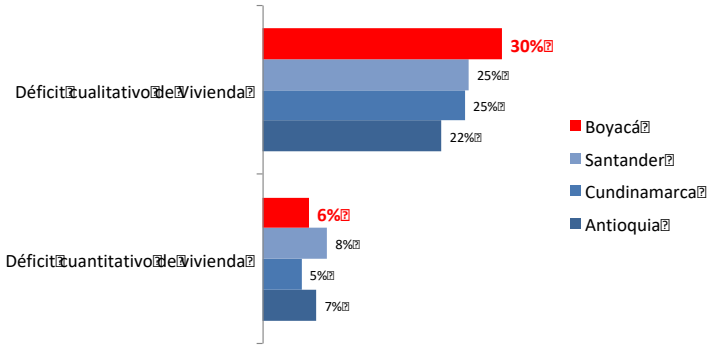


Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territorio)

1.2.3 Déficit de vivienda

Respecto a la cobertura de vivienda aplica la misma lógica expuesta para los servicios públicos al seleccionar el indicador oficial del censo 2018. En concreto se tiene según lo observado en la Ilustración 30 que Boyacá presento un déficit cuantitativo de vivienda del 6%, esto quiere decir que este porcentaje de la población no contaba con un "techo" en unas condiciones mínimas establecidas donde habitar. Esta cifra es similar al de los departamentos referentes donde Santander con un 8% presenta la peor cifra. Este indicador suele ser más desfavorable en grandes ciudades dado la mayor presencia de habitantes de calle. Por otro lado, en el indicador de déficit cualitativo que evalúa la calidad de la vivienda, es la ruralidad la que tiene mayor relación con cifras negativas, esto explica que Boyacá en este caso presente un déficit del 30%, siendo el mayor respecto a los tres departamentos referenciados en el análisis.

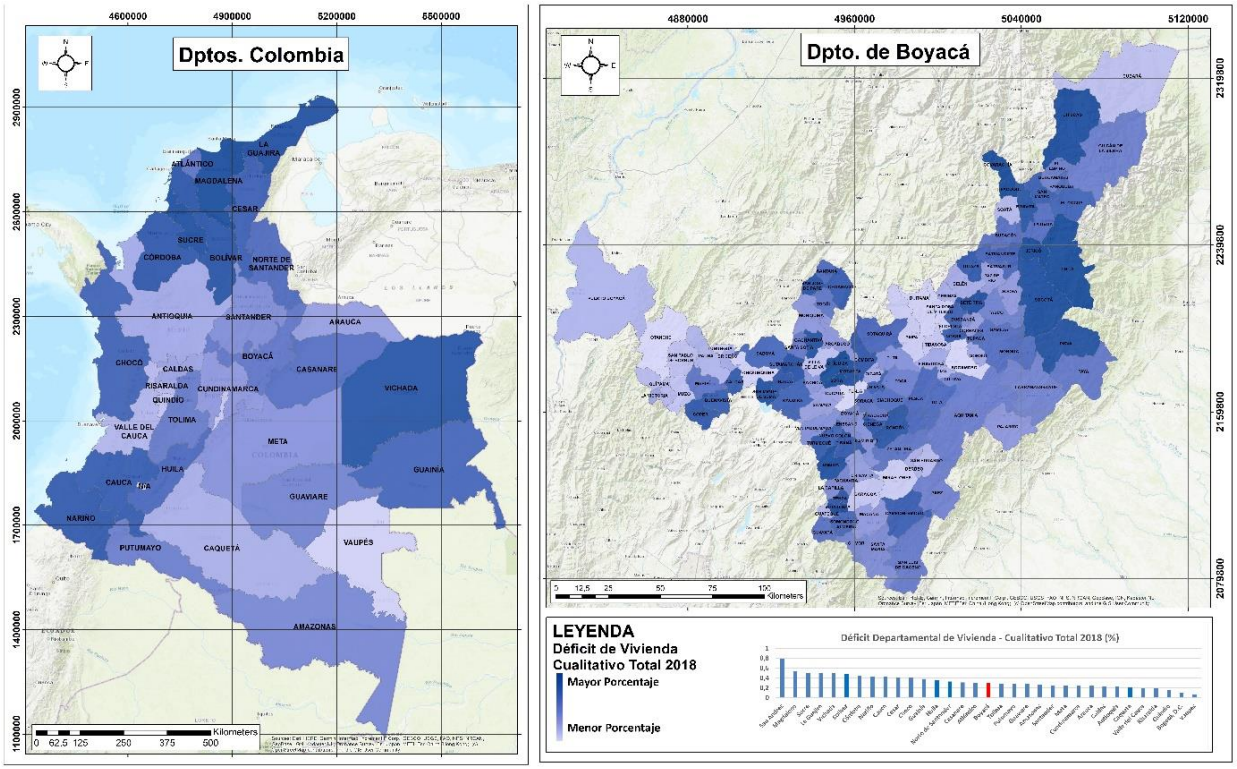
Ilustración 30. Déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes



Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territorio)

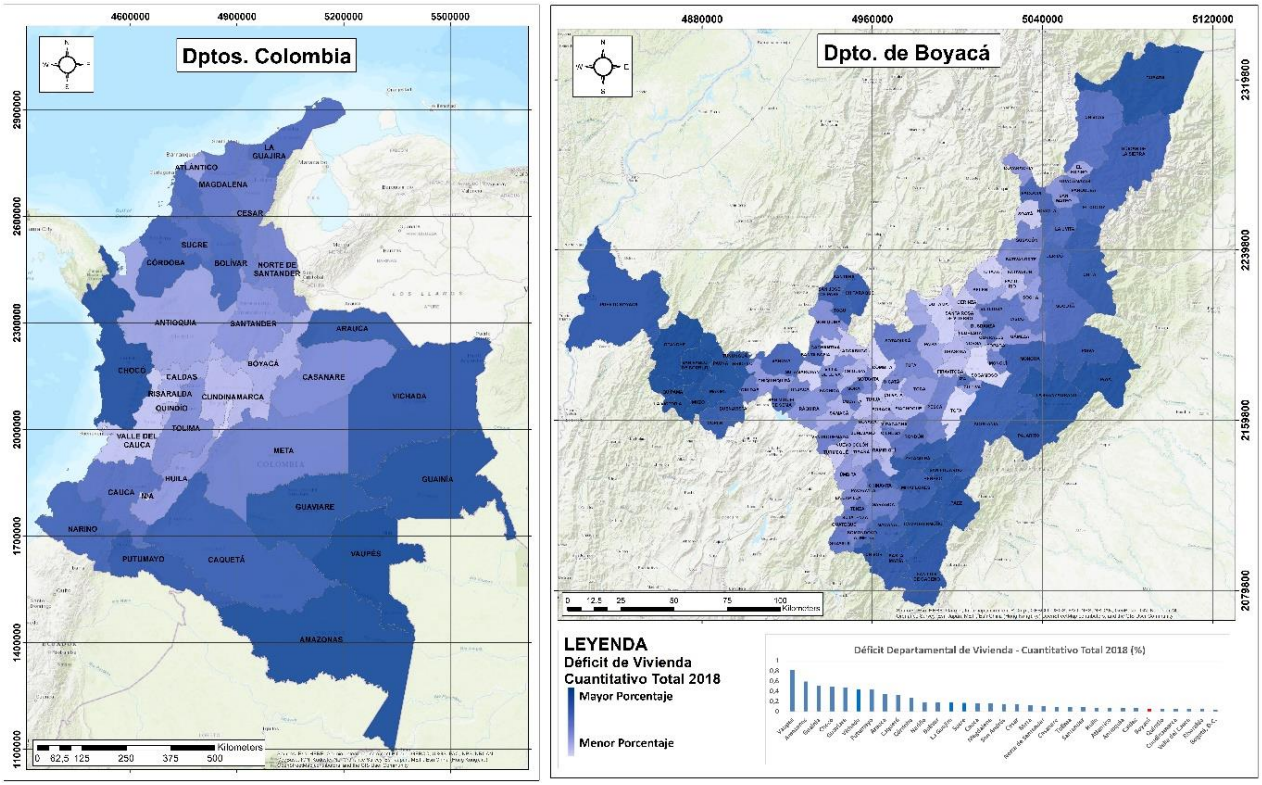
Respecto al déficit de vivienda en la Ilustración 31 e Ilustración 32 se observa la distribución espacial del deficít cualitativo y cuantitativo respectivamente donde el color más oscuro representa las zonas con mayor déficit.

Ilustración 31. Mapa déficit cualitativo (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes



Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Terridata)

Ilustración 32. Mapa déficit cuantitativo de vivienda (Censo 2018) Boyacá y departamentos referentes



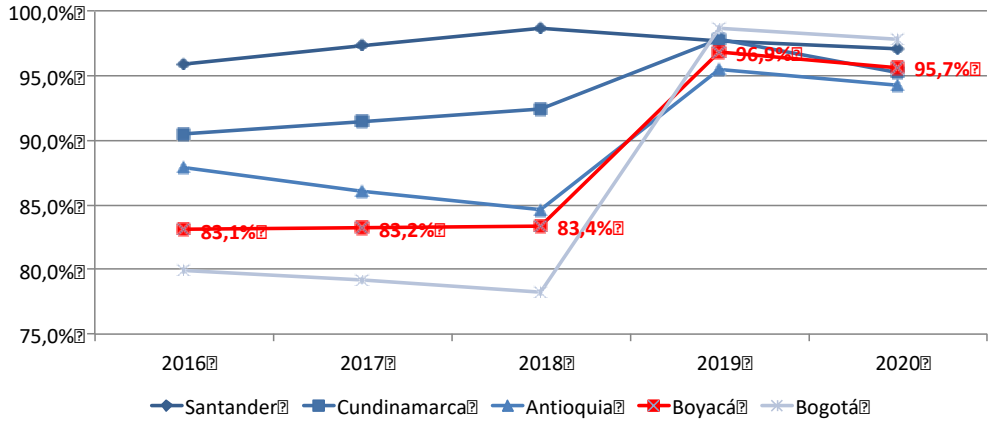
Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Terridata)

1.2.4 Cobertura de educación (Primaria-Media)

Para la cobertura de educación se analiza la cobertura neta, dado que, esta captura los estudiantes matriculados dentro del ciclo académico que tienen la edad establecida para estar dentro de dicho ciclo[7], es decir, no captura estudiantes rezagados. En la Ilustración 33 se observa la cobertura neta en educación primara en los últimos cinco años en que se reporta información, donde se tiene que a pesar de que venía con un rezago para el 2020 Boyacá alcanza una cobertura del 96,7%, el indicador se aumenta en este año en todos los departamentos referentes.

7 Los rangos de edad utilizados son: Primaria (6 a 10), Secundaria (11 a 14) y Media (15 a 16)

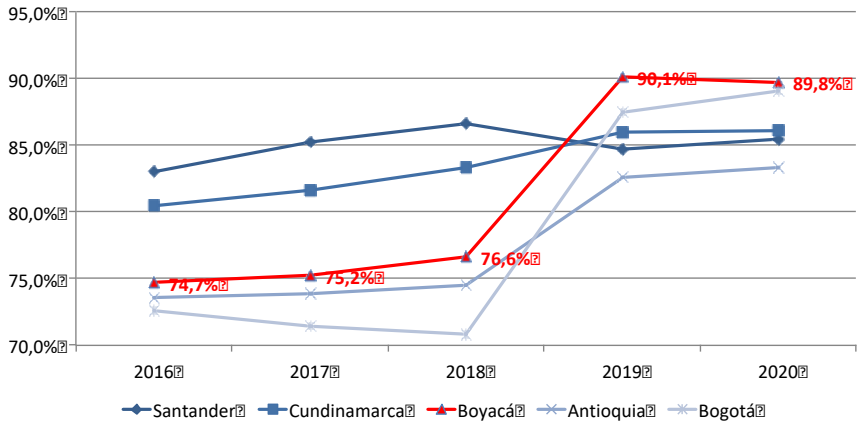
Ilustración 33. Cobertura en educación básica neta



Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territata)

En la Ilustración 34 se tiene la cobertura en educación secundaria neta, dónde Boyacá tiene el mejor indicador para el 2020 respecto a sus referentes alcanzando casi el 90%. Nuevamente, se percibe un incremento generalizado si se observan también los departamentos referentes.

Ilustración 34. Cobertura en educación secundaria neta

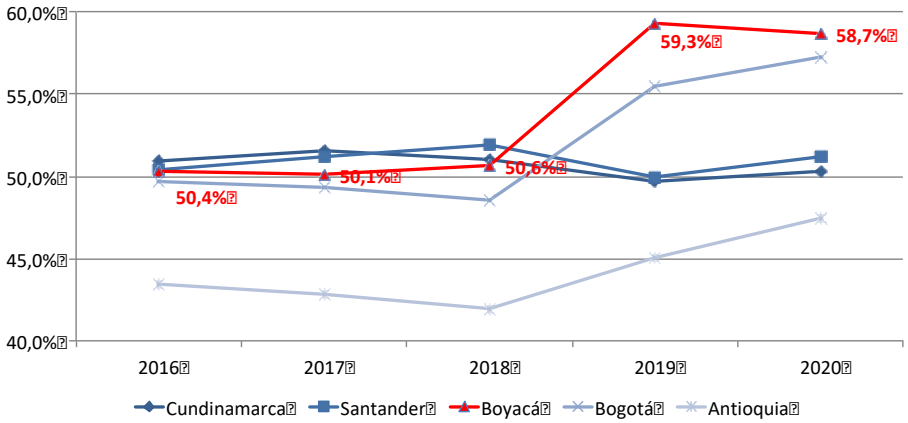


Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territata)

La cobertura en educación media neta para la cual podemos observar en la Ilustración 35 el indicador de Boyacá y los departamentos referentes, es en la que mayor deserción se tiene y la que más preocupa a los gobiernos, dado que, lo jóvenes entre 14 y 16 años que

son los que deben estar cursando este ciclo, suelen estar un momento de sus vidas donde existen incentivos para la deserción, normalmente asociados a la expectativa de comenzar a trabajar y devengar dinero de manera prematura. En este indicador nuevamente Boyacá presenta una mejor cifra en el 2020 respecto a los referentes departamentales con un 58,7% de cobertura, no obstante, existe el reto de retornar a las aulas a ese 40% de la población que no se registró matriculada para ese último año.

Ilustración 35. Cobertura en educación media neta



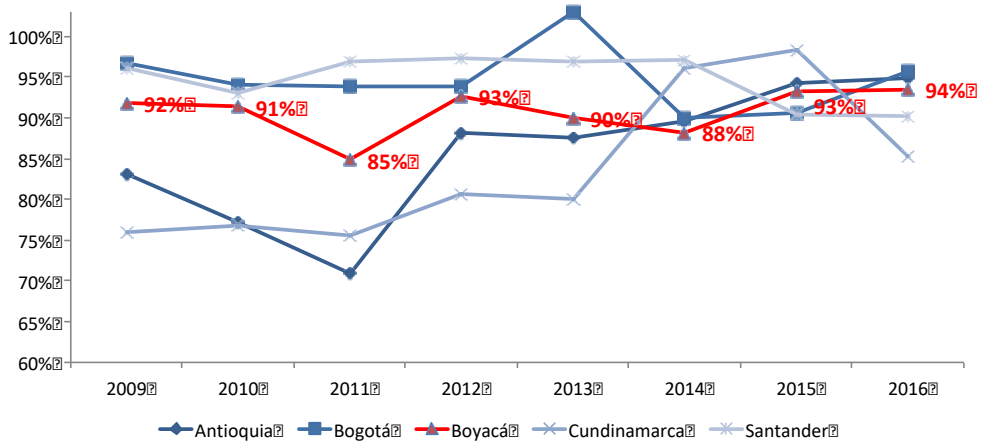
Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territata)

1.2.5 Cobertura vacunación, mortalidad infantil

La cobertura en vacunación pentavalente protege contra las 5 enfermedades[8] de mayor influencia en los niños menores de 5 años. En este sentido el indicador de cobertura en dicha vacuna es el de mayor relevancia y se observa para menores de un año. La información en Colombia de dicho indicador presenta un rezago, no obstante, como se evidencia en la Ilustración 36, entre el 2009 y 2016 último año de reporte, Boyacá tuvo siempre un indicador alrededor del 90%, siendo mejor que sus referentes en la mayoría de los años analizados.

[8] La vacuna pentavalente previene contra tosferina, difteria, tétanos, poliomielitis y enfermedades invasivas por Haemophilus influenzae tipo [b].

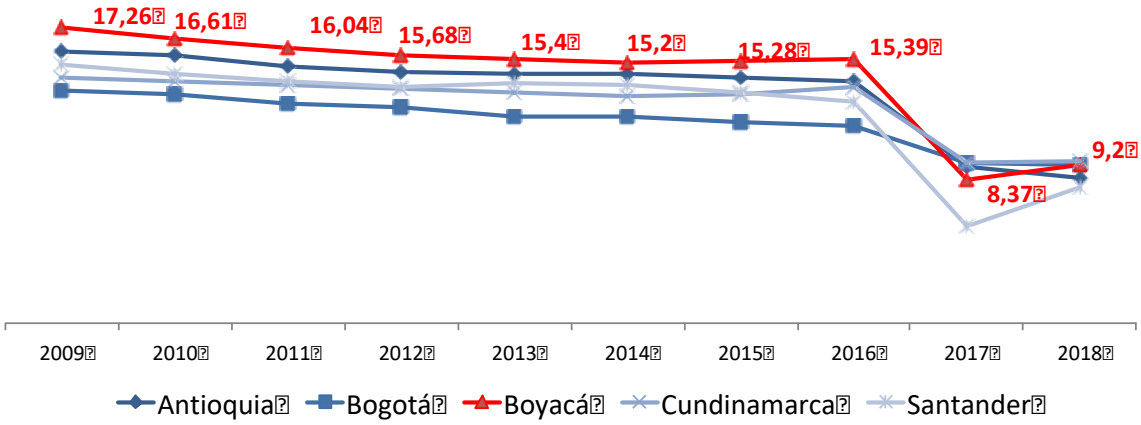
Ilustración 36. Cobertura Vacunación Pentavalente menores de un año



Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territata)

La mortalidad infantil en menores de un año nacidos vivos es el segundo indicador que se observa en términos de salud para las entidades territoriales. En la Ilustración 37 se muestra que la cifra cayó para Boyacá en los últimos años con información disponible. Se observa que en, el 2018 la cifra de Boyacá fue muy similar a la de los departamentos referenciados y que estuvo por debajo de los 10 fallecidos por mil nacidos vivos. No obstante, es una cifra alta que debe generar énfasis en las políticas públicas encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

Ilustración 37. Mortalidad infantil. Fallecidos por mil nacidos vivos menores de un año

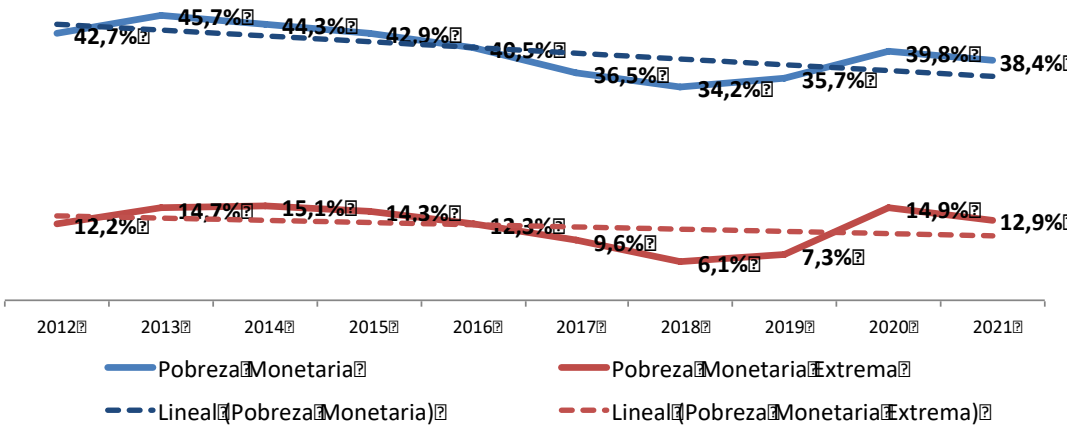


Fuente: Cálculos VEA con base DNP (Territata)

1.2.6 Indicadores pobreza monetaria y multidimensional

El primer indicador por analizar es la pobreza monetaria, el cual se mide de acuerdo con un umbral o línea establecida de ingresos. Para el caso del 2021 en la Tabla 7 se puede ver que son pobres en términos monetarios quienes en su hogar no alcanzan a sumar los $304 mil pesos mensuales de ingresos y son pobres extremos si no alcanzan los $149 mil pesos. En la Ilustración 38 se observa que, si bien en tendencia durante los últimos 12 años la pobreza ha caído en el departamento, está es muy leve; explicada principalmente por la crisis causada en la pandemia debida al COVID-19, no obstante, entre 2012 y 2022 alcanza a verse una diferencia de menos 4 puntos porcentuales (a favor) en la pobreza monetaria, pero en la pobreza monetaria extrema la diferencia es de casi un punto porcentual más (en contra).

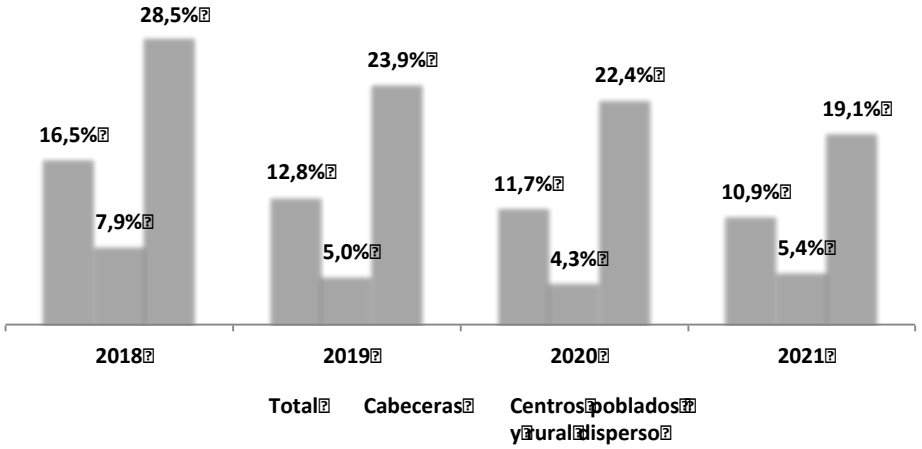
Ilustración 38. Porcentaje población en pobreza monetaria y monetaria extrema en el Departamento de Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Por otro lado, la pobreza multidimensional captura las condiciones del hogar en seis dimensiones más allá de lo monetario: 1. Condiciones educativas, 2. condiciones de niñez y juventud, 3. trabajo/empleo, 4. salud, y 5. acceso a servicios públicos/condiciones del hogar (Angulo, 2011). En la Ilustración 39 se observa que para Boyacá entre el 2018 y 2021 se destaca la disminución en la pobreza multidimensional de 9 puntos porcentuales en los centros poblados/rural disperso contra la reducción de 2 puntos en las cabeceras urbanas, para un total de un 10,9% del total de la población en condición de pobreza multidimensional para el 2021. Esta cifra ubica a Boyacá en el puesto 6 en favorabilidad dentro de los 32 departamentos en lo que respecta a dicho indicador.

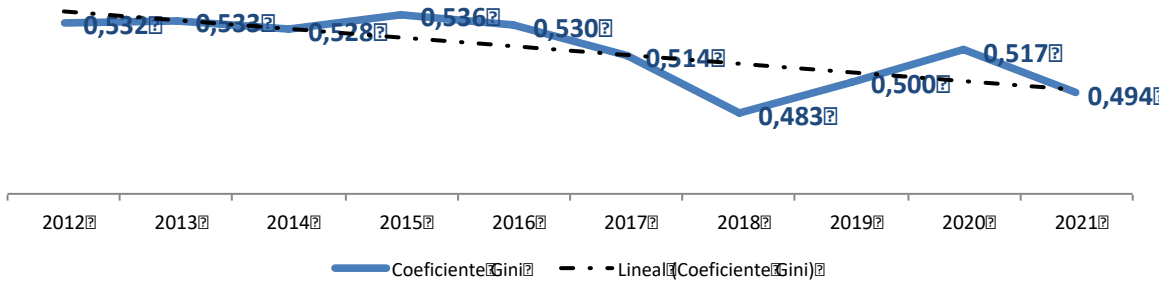
Ilustración 39. Pobreza multidimensional en el Departamento de Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

Finalmente, en la Ilustración 40 se observa el coeficiente de GINI que mide la desigualdad en términos de riqueza dentro de un territorio, siendo 1 la mayor desigualdad y 0 total igualdad. Para Boyacá se observa que el indicador ha disminuido en la última década llegando a estar por debajo de 0,5 en el 2021, ubicándolo en el puesto 16 dentro de los 32 departamentos, siendo el primero de mayor igualdad entre sus pobladores.

Ilustración 40. Coeficiente de GINI para el departamento de Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base DANE

En la Tabla 7 se presenta un resumen de los indicadores de pobreza expuestos, así como el ranking que ocuparía Boyacá dentro de los 32 departamentos siendo el primero en cada uno de ellos el que tiene el indicador más deseable.

Tabla 7. Resumen indicadores de pobreza departamento de Boyacá, año 2021

	Unidades	Boyacá	Máximo	Mínimo	Ranking Nacional (Boyacá)
Pobreza Monetaria	Porcentaje	38,4%	67,4%	22,8%	11
Pobreza Monetaria Extrema	Porcentaje	12,9%	40,4%	4,8%	12
Línea de pobreza monetaria	Pesos corrientes mensuales	303.904	477.221	273.479	17
Línea de pobreza monetaria extrema	Pesos corrientes mensuales	148.732	197.925	139.856	14
Pobreza multidimensional	Porcentaje	10,9%	64,8%	5,7%	6
Coeficiente Gini	Valor entre 0-1 (1 es máxima desigualdad)	0,49	0,55	0,42	16

Fuente: Cálculos VEA con base DANE

1.3 Culturales

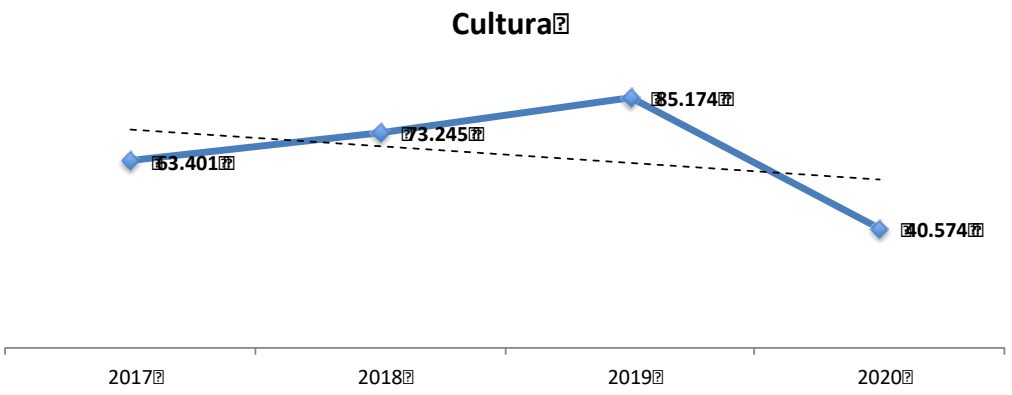
El sector cultura tiene como particularidad que los indicadores asociados a este no tienen un carácter ordinal claro, es decir, no se sabe con certeza que es más deseable y mucha información al respecto es cualitativa y responde a cada contexto o zona geográfica. En este sentido, para seguir la línea establecida en el documento, se plantean indicadores de inversión desde el sector público que den cuenta de alguna medida comparable y medible a través del tiempo.

1.3.1 Inversión sector cultura

Existen 19 sectores en que las entidades territoriales reportan de manera desagregada la inversión, uno de éstos es cultura. En la Ilustración 40 se observa el total agregado de la inversión en el sector cultura tanto de los municipios de Boyacá como de la gobernación, donde, aunque este gasto iba aumentando entre el 2017 y 2019 cae en el 2020, explicado

probablemente por el efecto de la pandemia del COVID-19, pasando entonces de $63 mil millones de pesos a $40 mil millones entre el 2017 y el 2020.

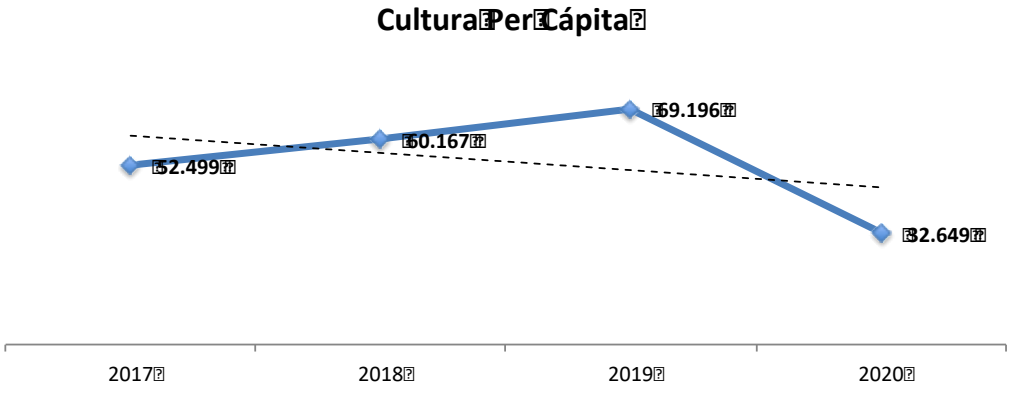
Ilustración 41. FUT-Reporte compromisos millones de pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

En la Ilustración 42 se observa la inversión total expuesta anteriormente expresada por habitante, en este caso la caída que se da entre el año 2017 y el 2020 representó pasar de gastar $52.499 pesos por habitante a $32.649 pesos, respectivamente.

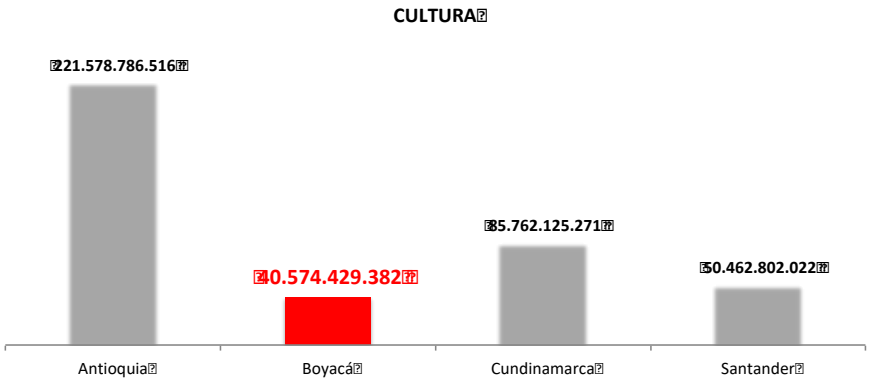
Ilustración 42. FUT-Reporte compromisos Per-Cápita pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

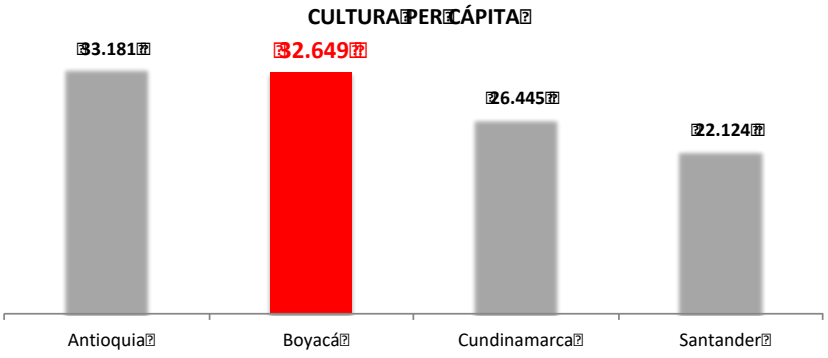
Es importante cotejar con los departamentos referentes las cifras expuestas de inversión en el sector cultura para contextualizar dichos montos. Se tiene en la Ilustración 43 que la inversión del departamento de Boyacá en este sector es menor a la de los tres departamentos referenciados, no obstante como gran parte de las transferencias del nivel nacional se hacen teniendo en cuenta la población, es importante mirar en términos per cápita dicha inversión y en efecto si se observa la Ilustración 44, por habitante en el 2020 Boyacá invierte por habitante en el sector cultura más que Santander y Cundinamarca y prácticamente lo mismo que Antioquia.

Ilustración 43. FUT-Reporte compromisos pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Ilustración 44. FUT-Reporte compromisos Per Capita pesos corrientes sector CULTURA en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020

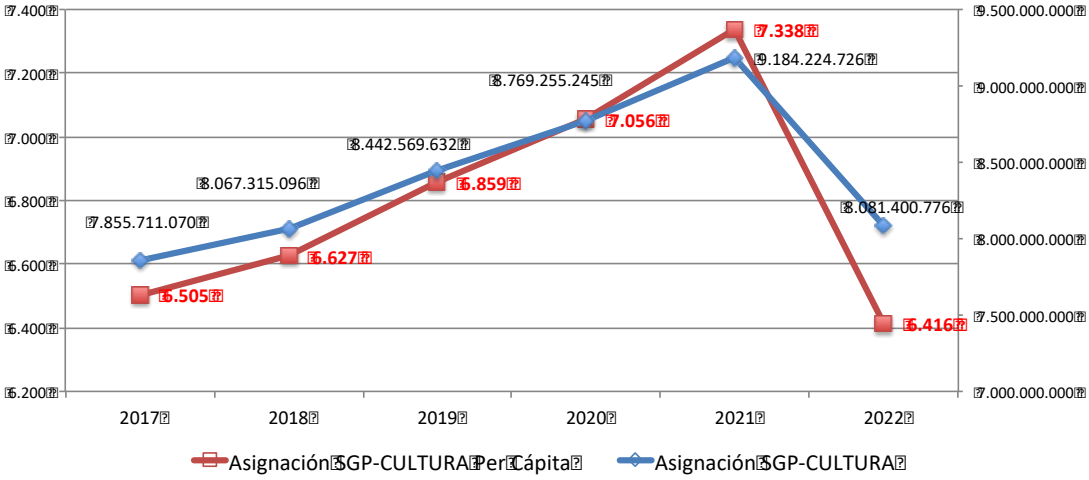


Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

1.3.2 Asignaciones SGP sector cultura

El Sistema General de Participaciones (SGP) dentro de la bolsa de propósito general tiene una partida específica para el sector cultura asignada a los municipios. En la Ilustración 45 se observa que dicho monto fue en aumento hasta el 2021 y cae en el 2022, nuevamente explicado probablemente por el efecto de la pandemia. No obstante, cabe destacar que en el 2020 la asignación per cápita fue de 7.056 pesos, cifra menor a los 32.649 que se invirtieron por persona en el sector cultura dicho año. Aunque parte de esta diferencia es porque la asignación solo es para municipios y la inversión incluye administración departamental, aún sigue siendo muy superior, lo cual quiere decir que en el departamento se hacen esfuerzos particulares con recursos propios y otras fuentes de transferencia nacional para aportar al sector.

Ilustración 45. Asignación del SGP para el sector Cultura en el Departamento de Boyacá. Cifras en Pesos



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

1.4 Ambientales

El desarrollo del presente título se abordará desde dos ámbitos, inicialmente se analizará el estado de los indicadores relacionados con en el sector ambiente en el departamento y seguidamente se dará conocer a través de un análisis espacial cómo se distribuye la riqueza ambiental en Colombia a nivel departamental y cuál es la participación del departamento de acuerdo con cada una de las categorías analizadas. Finalmente se mostrará con cifras y gráficamente como es la distribución de las áreas ambientales espacialmente por el departamento.

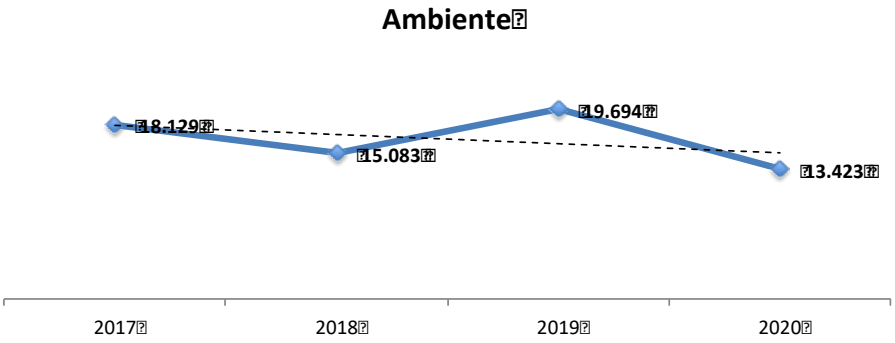
Al igual que en el sector cultura los indicadores varían de acuerdo con el contexto o región, así que nuevamente para abordar una medida homogénea se tomó la inversión que las

entidades territoriales registraron en el FUT en el sector “Ambiente”. Adicionalmente se analiza el área de coberturas estratégicas en términos ambientales.

1.4.1 Inversión sector ambiental

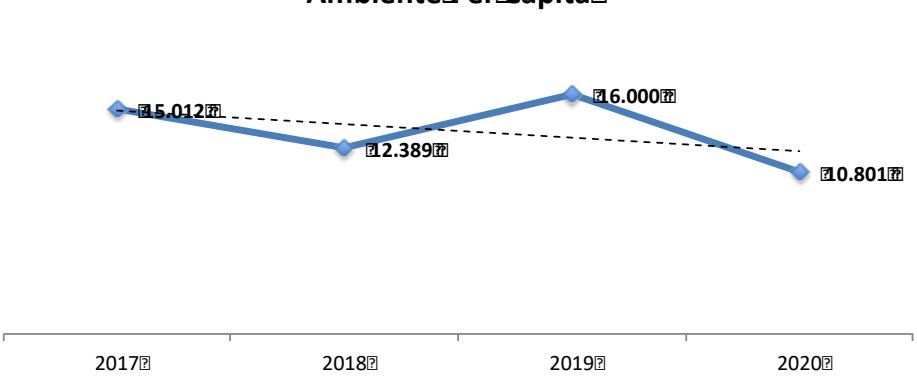
La inversión en el sector ambiente ha sido fluctuante durante los últimos 4 años que como se puede evidenciar en la Ilustración 46, mostrando una inversión agregada entre departamento y municipios máxima en el 2019 de $19,6 mil millones de pesos, que cae en el 2021 en poco más de $6 mil millones. En término per cápita significa que se pasó de gastar en el departamento de Boyacá $16.000 pesos por habitante en el sector ambiente durante el 2019 a solo $10.800 pesos en el 2020 (Ver Ilustración 47).

Ilustración 46. FUT-Reporte compromisos millones de pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Ilustración 47. FUT-Reporte compromisos Per-Cápita pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá

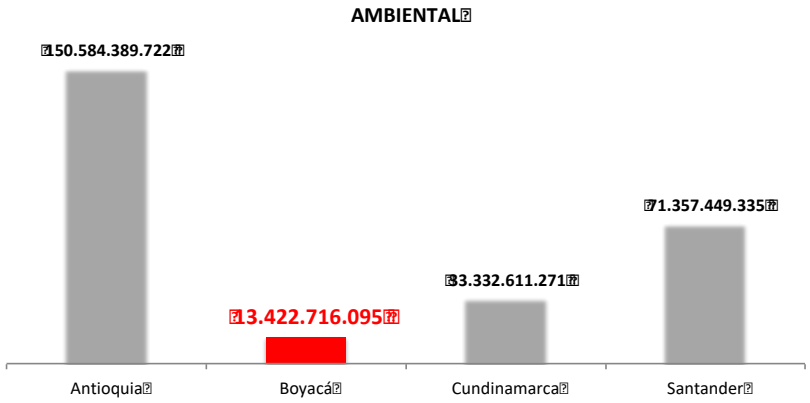


Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Al comparar la inversión en el sector ambiente para el departamento de Boyacá con otros referentes, se encuentra que para el 2020 en términos brutos Boyacá presentó la menor, con 13,4 mil millones de pesos, muy lejos de los $33 mil millones de pesos que invirtió Cundinamarca que es el departamento que le sigue dentro de los cuatro que se comparan (Ver Ilustración 48).

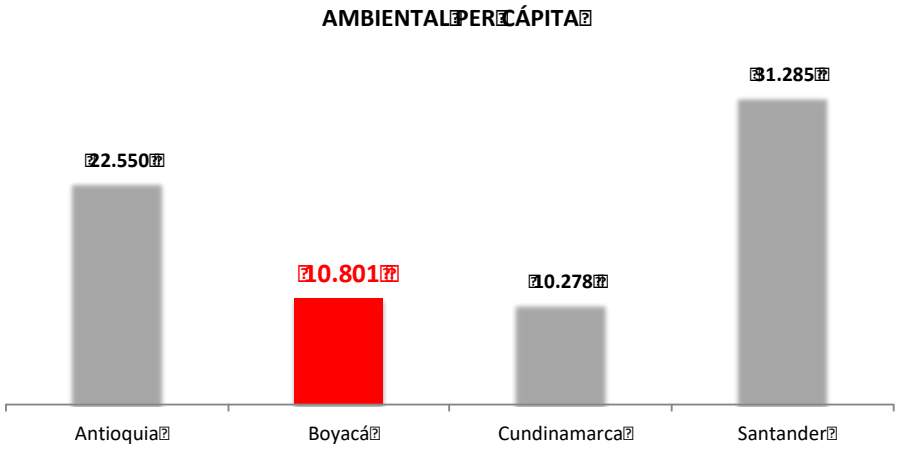
Nuevamente, vale la pena analizar este indicador por habitante. En la Ilustración 49 se observa que en ese caso la inversión es pareja entre Boyacá y Cundinamarca, incluso un poco superior en el primero con $10.800 pesos por habitante respecto a los $10.200 del segundo. A diferencia del sector cultura donde sí existen transferencias específicas, en el sector ambiente dónde no las hay Antioquia y Santander sí superan a Boyacá en términos per cápita con inversiones por habitante superiores a los 20 mil pesos.

Ilustración 48. FUT-Reporte compromisos pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

Ilustración 49. FUT-Reporte compromisos pesos corrientes sector AMBIENTE en el Departamento de Boyacá y departamentos referentes, 2020



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

1.4.2 Áreas de importancia e interés ambiental

Colombia es considerado uno de los cinco países que cuenta con mayor diversidad biológica a nivel mundial. Es por ello, que de acuerdo con el convenido de diversidad biológica esta se comprometió a establecer y mantener zonas terrestres, zonas marinas a través de sistemas de orden nacional, regional y locales que acopien áreas protegidas, que sean eficazmente gestionadas y ecológicamente representativas por las cuales se debe propender en la gestión económica, social y ambiental con miras a la conservación de los recursos naturales (Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN, 2022).

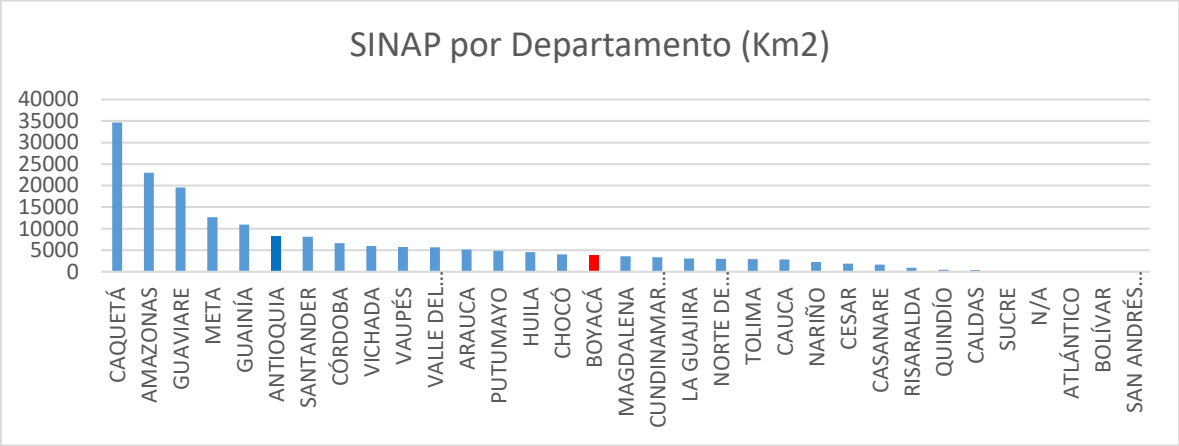
1.4.2.1 Sistema Nacional de áreas protegidas – SINAP

Corresponde al conjunto de áreas producto de la articulación de diferentes actores que sirven para contribuir con los objetivos de conservación del país. Dentro de estas, se incluyen aquellas áreas que han sido priorizadas por gobernanza publica, privada y comunitaria desde el ámbito regional, local y nacional. Todo esto ha sido posible gracias a que Colombia hizo la suscripción del convenio de diversidad biológica a través de la Ley 165 de 1994. Con base en esta, se materializo la construcción de la política nacional de biodiversidad y se comprometió a crear y consolidad el Sistema nacional de Áreas Protegidas – SINAP (Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN, 2022).

De acuerdo con la última capa geográfica publicada por la entidad en el Sistema de información ambiental de Colombia SIAC, la cual presenta corte a marzo de 2022, en

Colombia hay un total de 1.454 áreas priorizadas con un total de 317.382,54 km^2, las cuales de acuerdo con su distribución de área por departamento corresponden a:

Ilustración 50. Km^2 de áreas SINAP por departamento

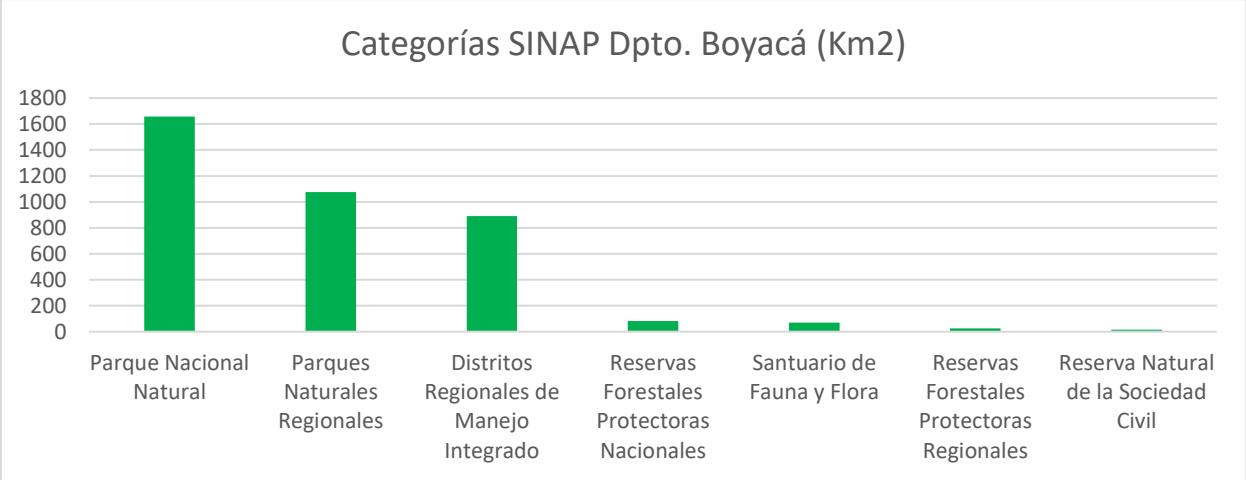


Fuente: Cálculos VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

De acuerdo con la ilustración anterior, Caquetá es el departamento número uno en Colombia que más área en km^2 tiene pertenecientes al SINAP, con la priorización de alrededor de 18 áreas; El departamento de Boyacá se ubica en el puesto 16 con una extensión de 3.815,3 km^2 con la particularidad de un esfuerzo de priorización que corresponde a 80 áreas SINAP, cuyas categorías predominantes corresponden a Reserva Natural de la Sociedad Civil, Distritos Regionales de Manejo Integrado y Parques Naturales Regionales.

No obstante, de acuerdo con las Ilustración 51, las categorías que más área en km2 ocupan dentro del departamento de Boyacá corresponden a Parques Nacionales Naturales, Parques Naciones Regionales, Distritos Regionales de manejo Integrado, entre otras.

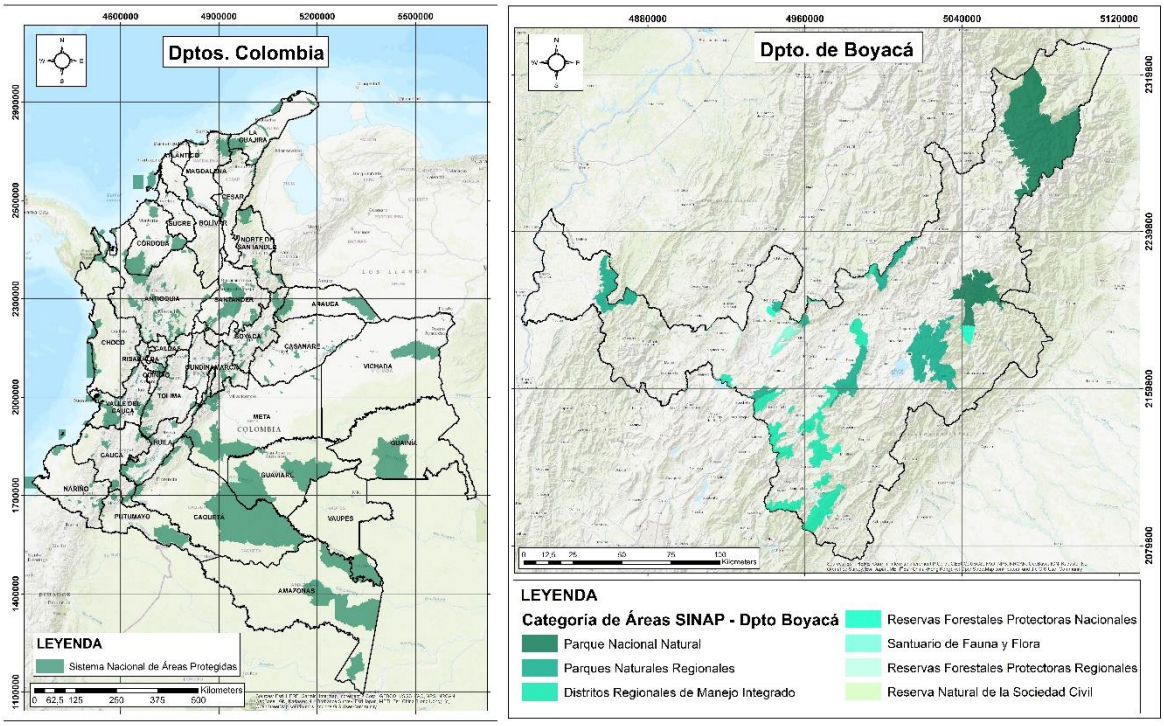
Ilustración 51 categorías SINAP representativas con más Km2 priorizados en departamento Boyacá



Fuente: Cálculos VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

Respecto a estas categorías de áreas de importancia ambiental, se identifica que Boyacá tiene el 2,00% del total de áreas priorizadas SINAP en Colombia, las cuales representan el 16.52% del área total departamental.

Ilustración 52 distribución del sistema nacional de áreas protegidas SINAP



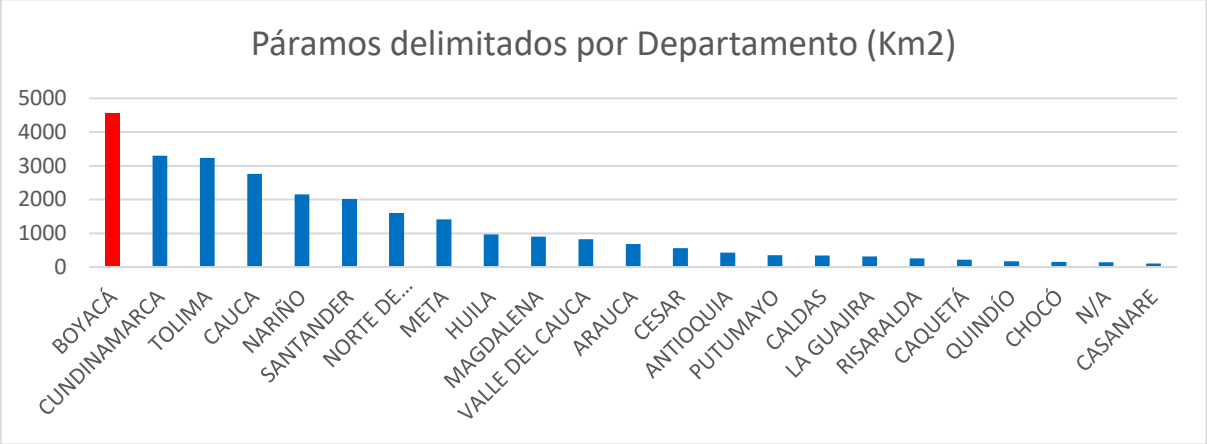
Fuente: VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

De acuerdo con la ilustración anterior, es evidente el esfuerzo que ha realizado el departamento a través de los diferentes actores administrativos en la identificación y priorización de áreas que representan un interés ecológico, áreas que finalmente propenden por la regulación y conservación de bienes y servicios ambientales que benefician principalmente a los actores económicos que se localizan en cercanías a estas.

1.4.2.2 Páramos Delimitados

Corresponde a la delimitación cartográfica de áreas de páramo en Colombia, áreas que son consideradas como ecosistemas estratégicos, dado que cumplen un papel fundamental en la regulación del ciclo hidrológico que abastece el sistema hídrico nacional; de donde se provee recurso hídrico para todas las actividades económicas y para la población. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021). Para efectos del presente análisis, se tomó como base la información provista el en portal web del sistema de información ambiental de Colombia SIAC con corte a junio de 2020 (Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, 2021).

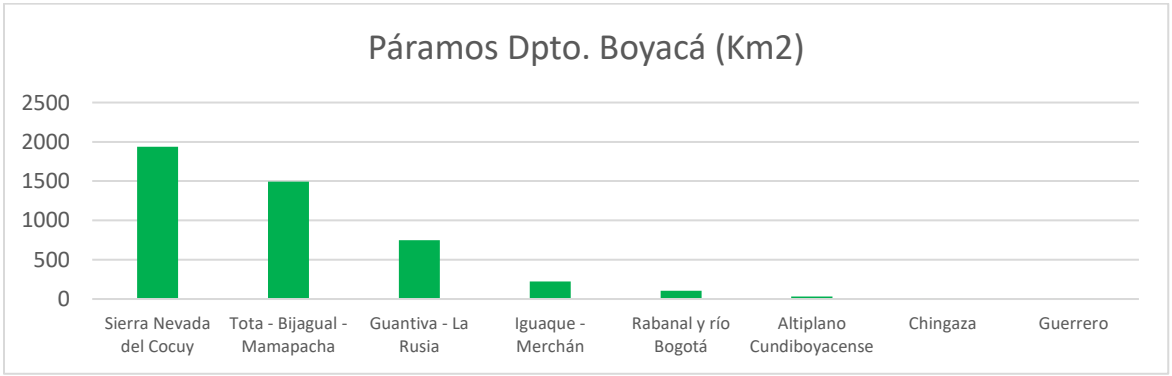
Ilustración 53 Km^2 de áreas de páramo por departamento



Fuente: Cálculos VEA con base capa geográfica delimitación de Páramos – provista por SIAC

De acuerdo con la Ilustración 53, Boyacá es el departamento número 1 que más área en km^2 tiene delimitado, actualmente el departamento tiene 4.540 km^2 de área en páramos, lo que representa el 16,6% del total del área nacional y el 19,66% del total del área departamental.

Ilustración 54 páramos representativos en el departamento de Boyacá (km^2)

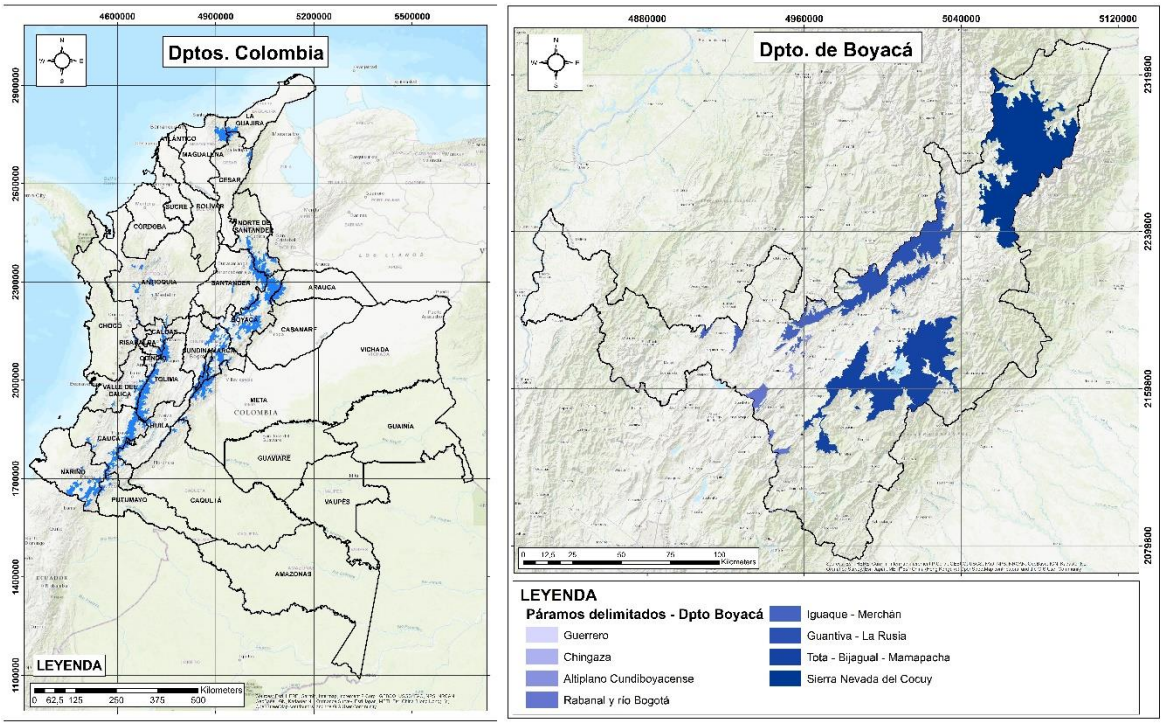


Fuente: Cálculos VEA con base capa geográfica delimitación de Páramos – provista por SIAC

En el departamento de Boyacá actualmente se han delimitado ocho áreas de páramo, dentro de los cuales podemos mencionar como los más representativos a Sierra nevada del Cocuy, Tota - Bijagual, Guantiva – La Rusia, Iguaque Merchán, Rabanal y Río Bogotá;

siendo este último un área de gran importancia, dado que, es proveedora de parte del recurso hídrico que se consume en la capital del país. Así mismo, hay evidencias que muestran que en esta área ya se han desarrollado estrategias de conservación como la implementación de pago por servicios ambientales PSA, una estrategia a la vanguardia que busca la protección, conservación y regulación del recurso hídrico en Colombia.

Ilustración 55 distribución del sistema nacional de áreas protegidas SINAP



Fuente: VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

Finalmente se puede pensar en la gran responsabilidad que conlleva a que dirigentes o funcionarios de las instituciones de ordenamiento territorial, tengan una responsabilidad social y ambiental especial que debe ser tenida en cuenta en cualquier propuesta de plan de prospectiva o plan de desarrollo a futuro.

1.4.2.3 Sistema Nacional de Humedales

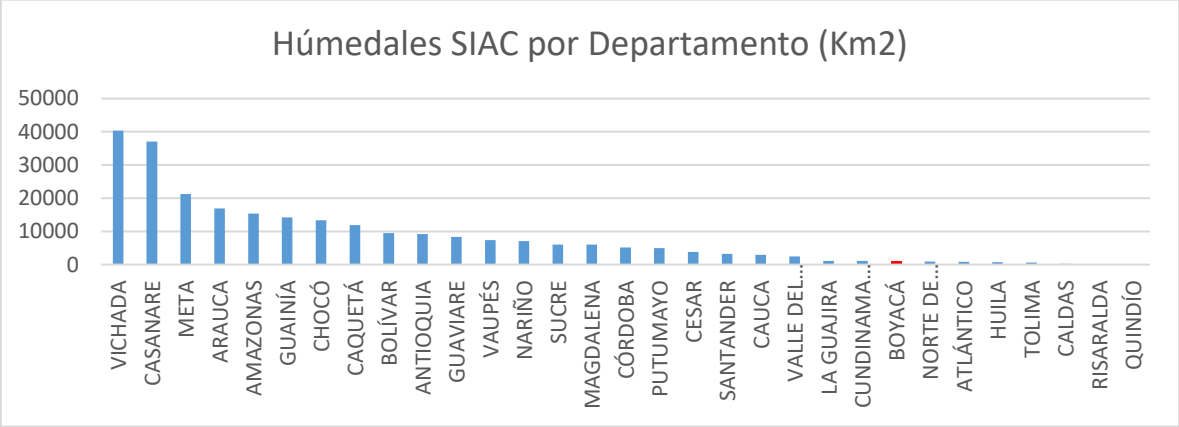
De acuerdo con el artículo 1 de la conversión RAMSAR, los humedales corresponden a extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, ya sean asociadas a un régimen natural o artificial. Estos pueden ser temporales o permanentes, que sean corrientes o estancados, dulces, salobres o salados, la cuales incluyen

extensiones de aguas marinas, cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (RAMSAR, 1971).

Los humedales son ecosistemas que primordialmente brindan bienes y servicios ambientales a las comunidades que se localizan en cercanías a estos. Con el pasar de los años, las diferentes actividades antrópicas, expansión de frontera agrícola y pecuaria ha fomentado que no se respeten las rondas de protección, áreas vitales que garantizan que no haya deterioro, pérdida de biodiversidad y primordialmente pérdida de la función de regulación hidrológica, dado que, estas áreas son por excelencia un regulador hídrico en épocas invernales.

Para el presente análisis, se tuvo en cuenta la información dispuesta en el sistema de información ambiental de Colombia, la cual corresponde a un trabajo desarrollado por el Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible, a cargo de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos – DBBSE, en el año 2020.

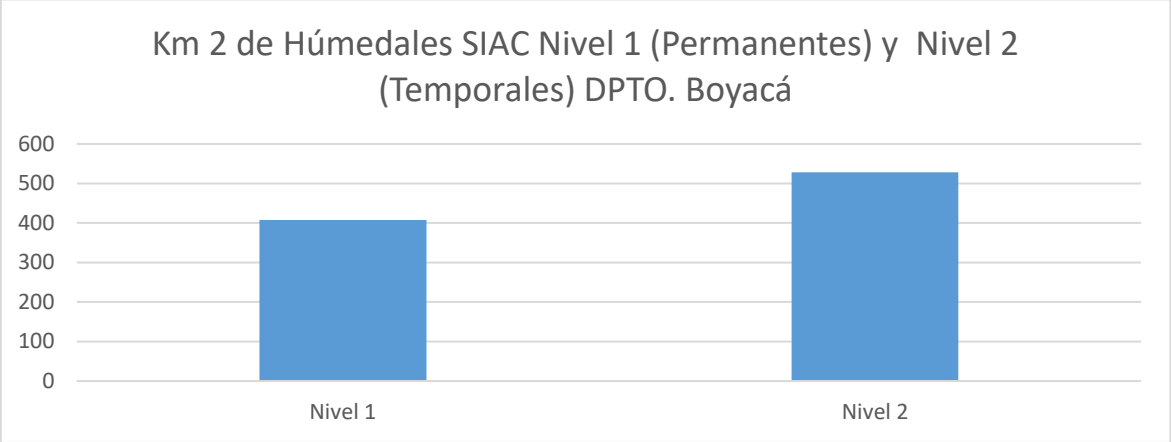
Ilustración 56 km² de humedales por departamento



Fuente: VEA con base capa geográfica Humedales SIAC V3 – provista por SIAC

De acuerdo con la Ilustración 56, el departamento de Boyacá se localiza en el puesto No 24 con 936,09 km² de área identificada como humedal. Esta cifra comparada con la de otros departamentos es baja y se debe primordialmente a que gran parte del territorio del departamento se localiza en zona de montaña, caso contrario a los departamentos de Vichada, Casanare y Meta que acopian gran parte de esta tipología de áreas, dado que su topografía se caracteriza por tener áreas de baja pendiente ubicadas en los llanos de la Orinoquia colombiana.

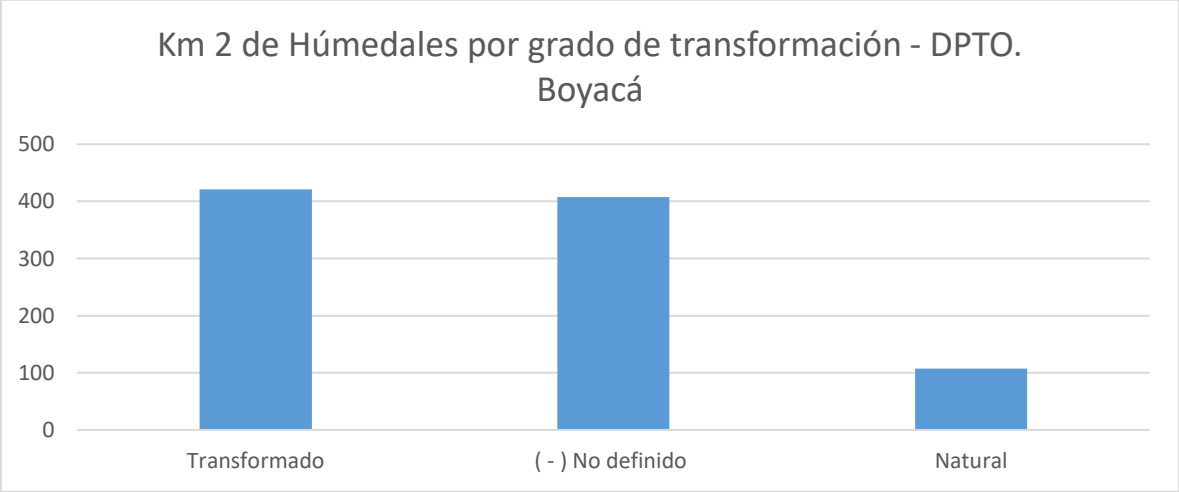
Ilustración 57 km^2 de humedales de acuerdo con su nivel – Departamento Boyacá



Fuente: VEA con base capa geográfica Humedales SIAC V3 – provista por SIAC

De acuerdo con las tipologías de áreas estipuladas por la DBBSE, los humedales se clasifican en Nivel 1 (zonas con mayor presciencia de agua durante un periodo) y nivel 2 (zonas que se inundan con temporalidad baja). Para el caso del departamento de Boyacá, la mayor proporción de área identificada es en el nivel 2 con 528,2 km^2 y en nivel 1 cuentan con 407,8 km^2 siendo estas últimas las áreas donde se debe concentrar el mayor esfuerzo en conservación y recuperación.

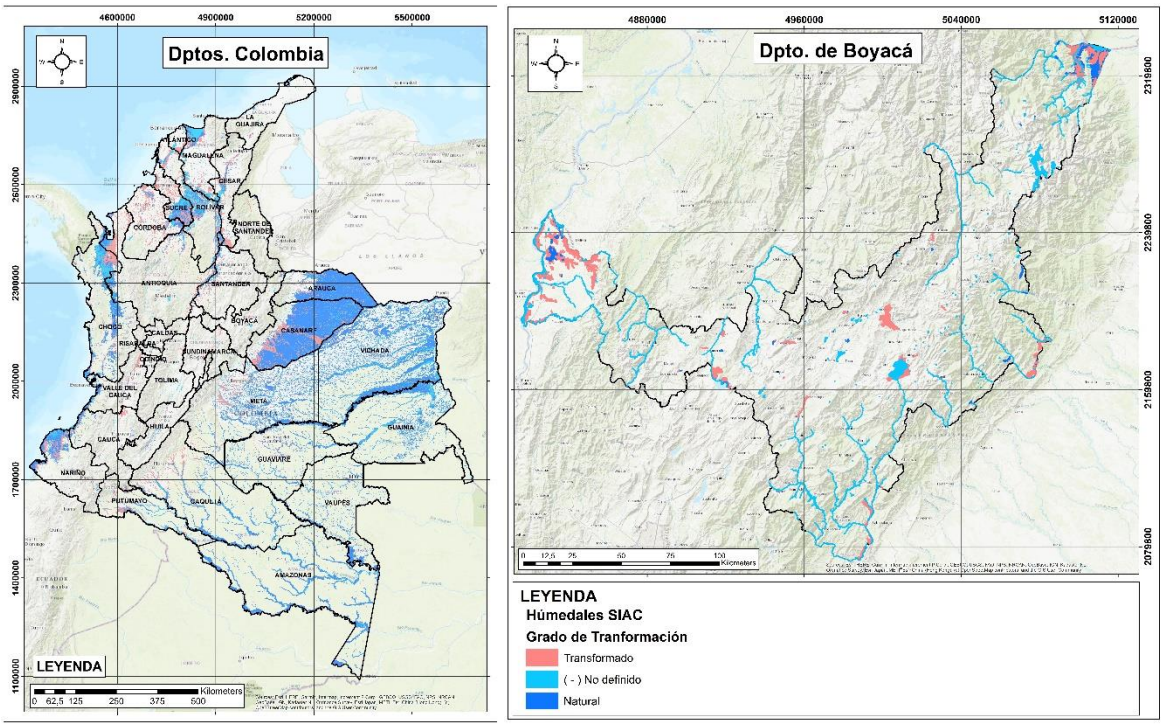
Ilustración 58. km^2 de humedales de acuerdo con su grado de transformación – Departamento Boyacá



Fuente: VEA con base capa geográfica Humedales SIAC V3 – provista por SIAC

De acuerdo con la ilustración anterior, la totalidad de humedales identificados al interior del departamento se clasifican de acuerdo con su grado de transformación. La cual es una variable que explica cuáles han sido los cambios que han experimentado estas áreas identificadas en virtud de las intervenciones antrópicas o por ausencia de estas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020) Para el caso del departamento de Boyacá, el grado de transformación predominante es “transformando” indicando que aquellas áreas que se catalogaron como humedales han surtido un proceso de transformación asociado primordialmente a las actividades antrópica, relacionadas con cultivos permanentes y transitorios, áreas agrícolas heterogéneas, pastos, áreas urbanas, entre otras. Todo esto, en términos de lo identificado en la leyenda de coberturas de la tierra de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010).

Ilustración 59 distribución del sistema nacional de áreas protegidas SINAP



Fuente: VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

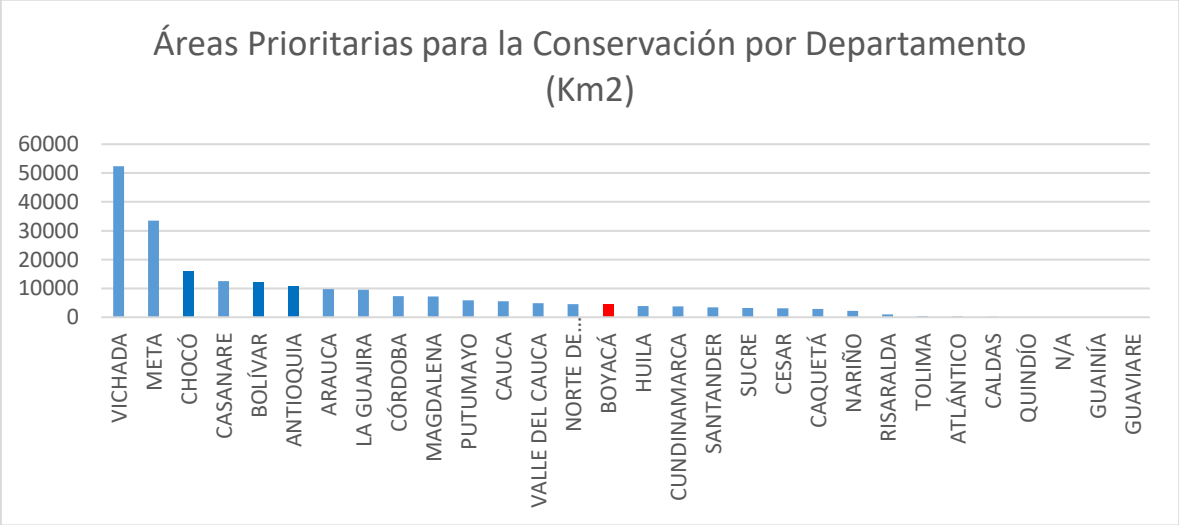
En la ilustración anterior podemos observar que la mayor concentración de humedales al interior del departamento se localiza en la zona occidental del departamento, áreas bajas pertenecientes al valle del río magdalena y en la zona norte, áreas asociadas al Parque Nacional Natural Sierra Nevada del Cocuy.

1.4.2.4 Portafolio de Áreas Prioritarias para la conservación

Corresponde a las áreas delimitadas como áreas de interés para la conservación de la biodiversidad, dada las características propias de la zona, normalmente los criterios que se tienen en cuenta para su priorización corresponden a la abundancia poblacional, rareza, la riqueza, endemismos, diversidad y que tan vulnerables son las especies del área de interés. Esta información es provista por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, dispuesta en la página del Sistema de información ambiental de Colombia con fecha del Año 2008.

Los portafolios de conservación corresponden a un grupo de áreas priorizadas para la conservación lo cual se realiza a partir de un método que se busca dar soluciones me manera costo eficientes en la conservación y gestión de la biodiversidad, normalmente la selección se realiza teniendo presente la maximización de la conservación que representa un mínimo costo (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2020).

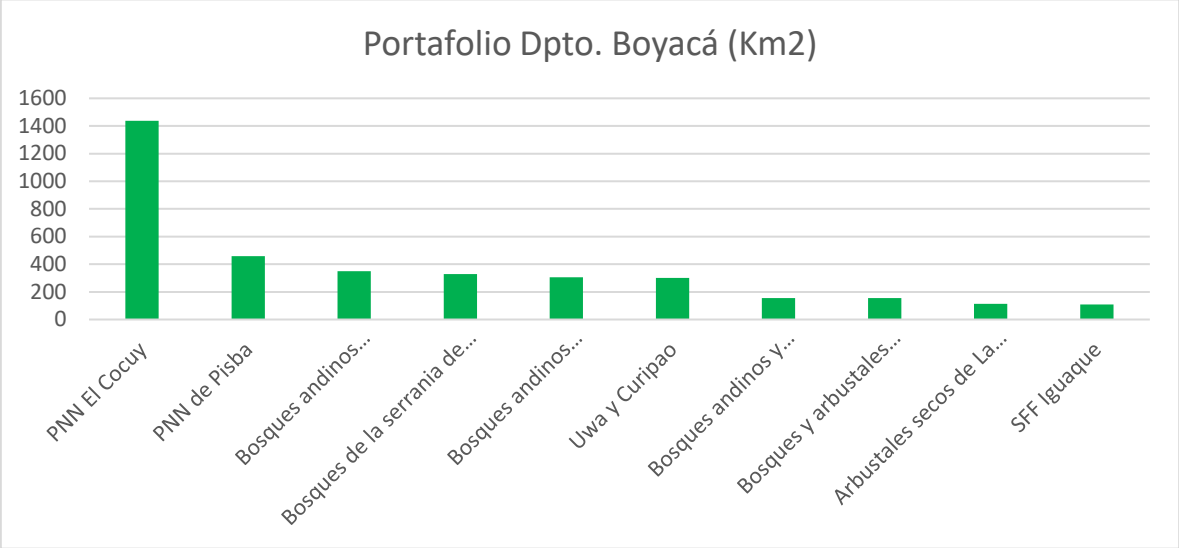
Ilustración 60, Km² de áreas prioritarias para la conservación por departamento



Fuente: VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

En la Ilustración 60 se puede evidenciar que el departamento con más áreas priorizadas es Vichada con 52.415 km², el departamento de Boyacá se localiza en el puesto No. 15 con 4.392, 8 km². La participación de este corresponde al 1.92% del total de área priorizada en el país; con cerca del 19.02% del área total del departamento en esta tipología de áreas.

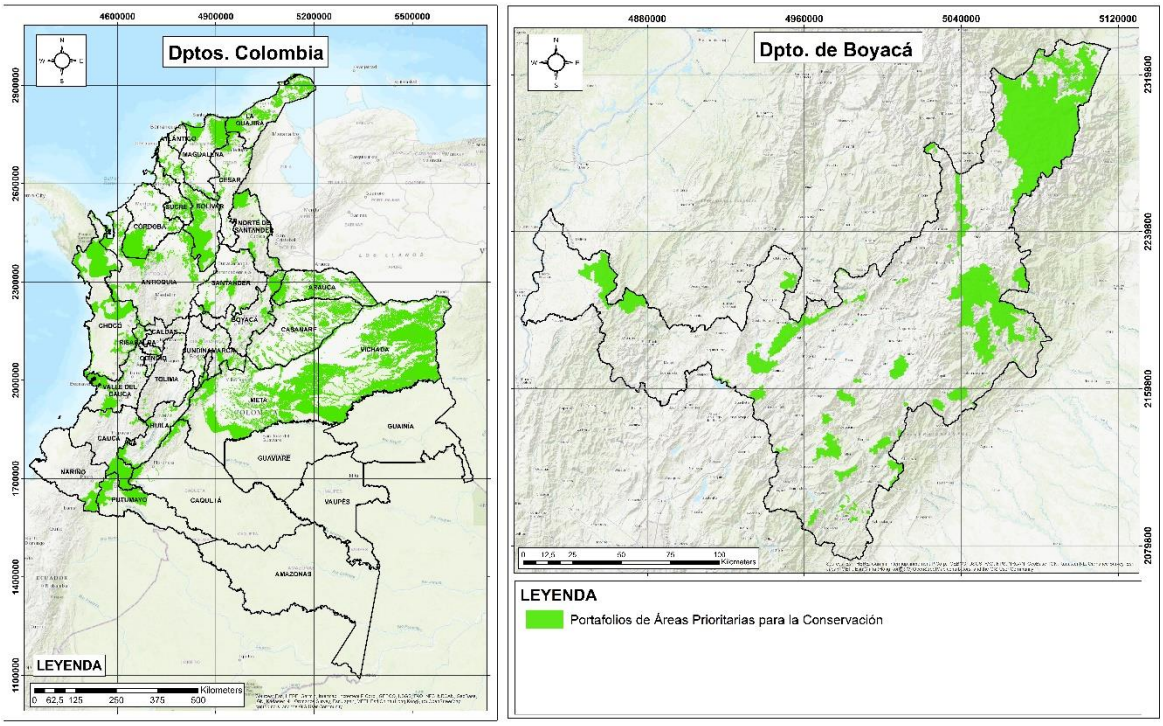
Ilustración 61. Km^2 de portafolios priorizados al interior del departamento de Boyacá



Fuente: VEA con base capa geográfica SINAP 2022/03/01 – provista por SIAC

Actualmente, en el departamento se han identificado 29 portafolios de conservación, de los cuales los más representativos son el PNN el Cocuy, PNN de PSIBA, Bosques andinos, Bosques de la serranía de Las Quinchas y la cuchilla del Minero, ente otros. Ubicándolo en el puesto No 5 a nivel departamental de Colombia en la identificación y priorización de este tipo de áreas.

Ilustración 62 distribución de las Áreas prioritarias conservación



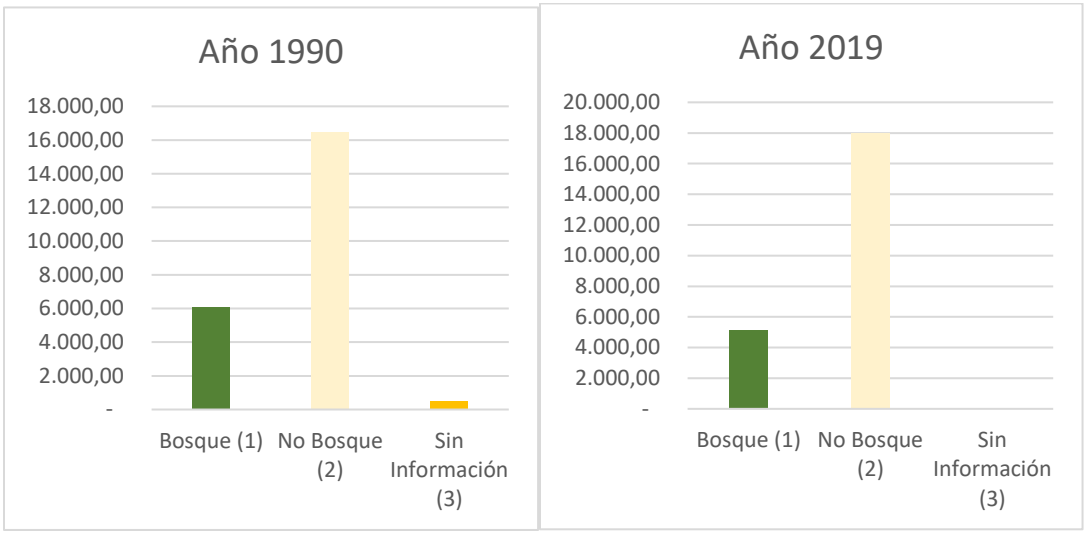
Fuente: VEA con base capa geográfica Áreas prioritarias conservación, escala 1:250.000, 2008 – provista por SIAC.

1.4.2.5 Cambio en la Cobertura de Bosque No Bosque Periodo 1990 - 2019

Para el desarrollo de este título se realizó un análisis multitemporal a partir de la información disponible en el sistema de información ambiental de Colombia SIAC. Las capas geográficas empleadas corresponden a “Bosque no bosque año 1990” y “Bosque no bosque año 2019” información provista por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Sistema de Información Ambiental de Colombia et al., 2022). Estas capas geográficas realizan una identificación a escala 1:100.000 de las coberturas de bosque en Colombia, categorizando la clasificación en tres tipologías. (1) área con cobertura de Bosque, (2) área sin cobertura de bosque o no Bosque y 3 (Sin información), esta última se emplea primordialmente para clasificar áreas que por condiciones externas no fue factible identificar si hay presencia o no de coberturas, por ejemplo, áreas con nubosidad.

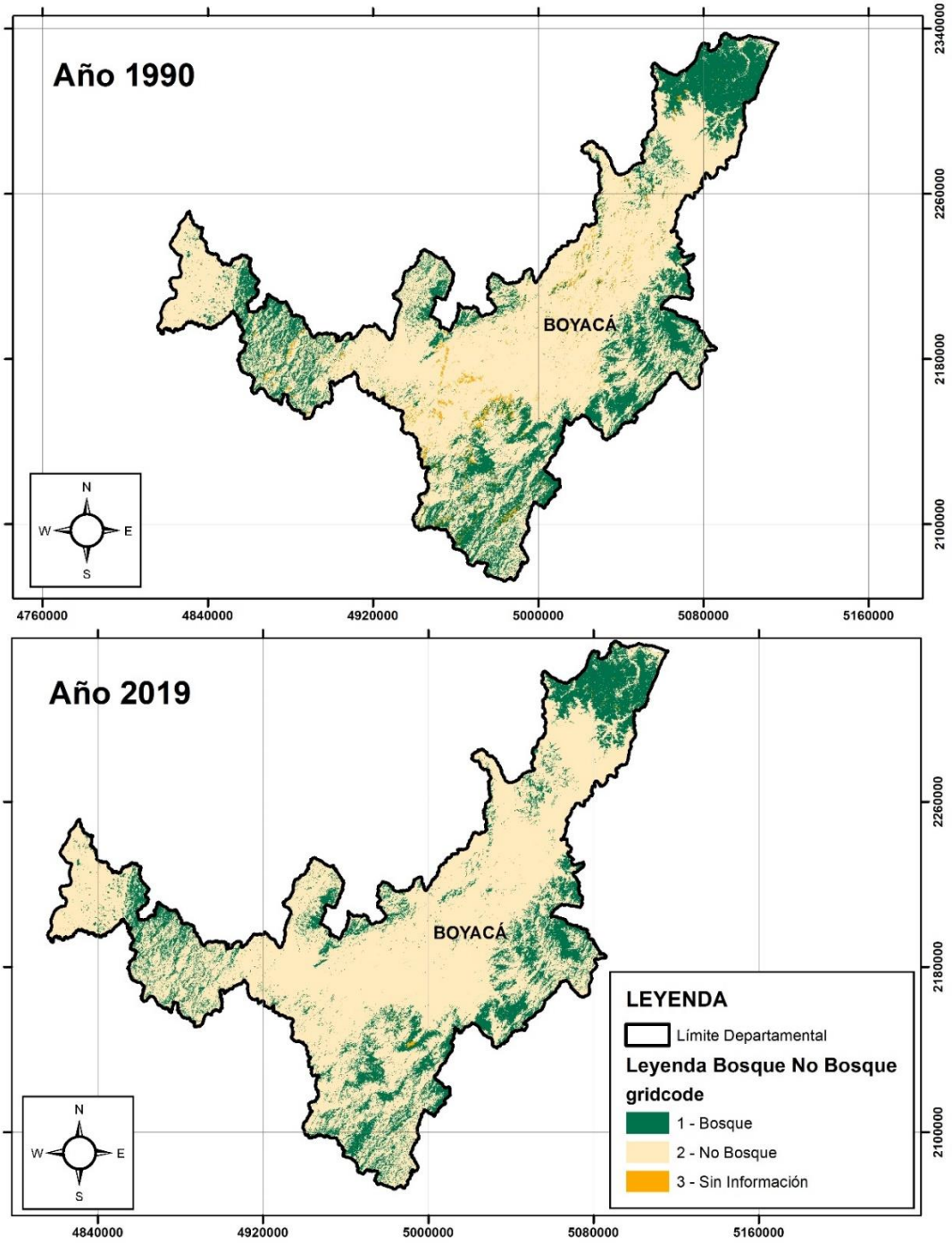
El ejercicio realizado fue desarrollado en virtud del área total del departamento de Boyacá, tomando como base la delimitación oficial IGAC de limites departamentales, los resultados son los siguientes:

Ilustración 63 Cambio en las coberturas de bosque período 1990 - 2019



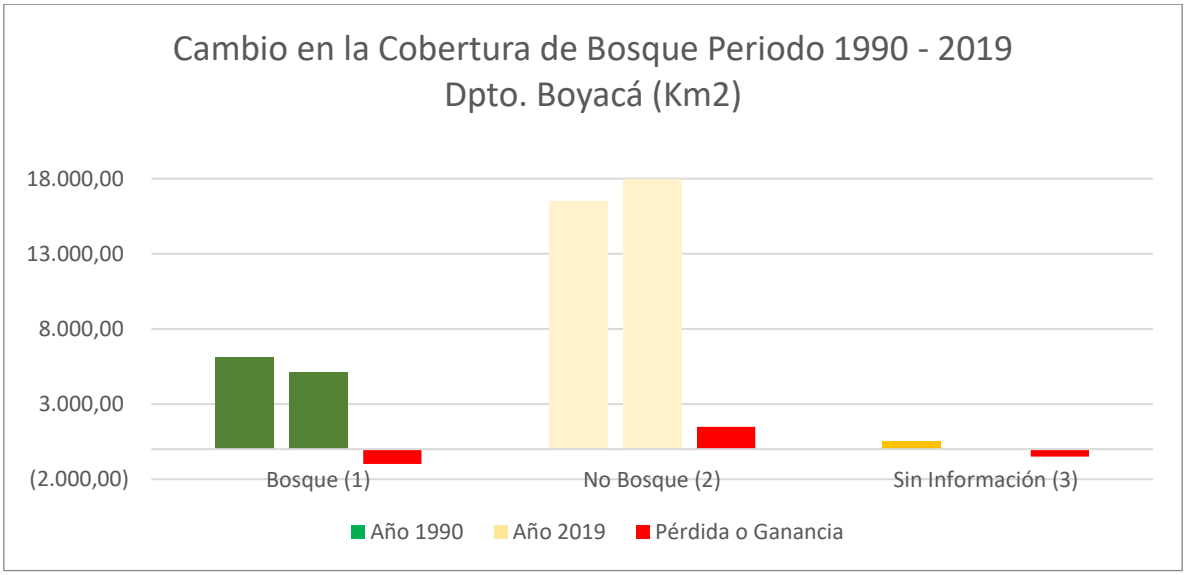
De acuerdo con la ilustración anterior, en el departamento de Boyacá se identifica una pérdida para el periodo analizado entre 1990 a 2019 (29 años) que corresponde a 984,7 km2 de coberturas de bosque.

Ilustración 64 Cambio en bosque no bosque período 1990 - 2019



Fuente: Elaboración VEA basado en datos de (Sistema de Información Ambiental de Colombia et al., 2022)

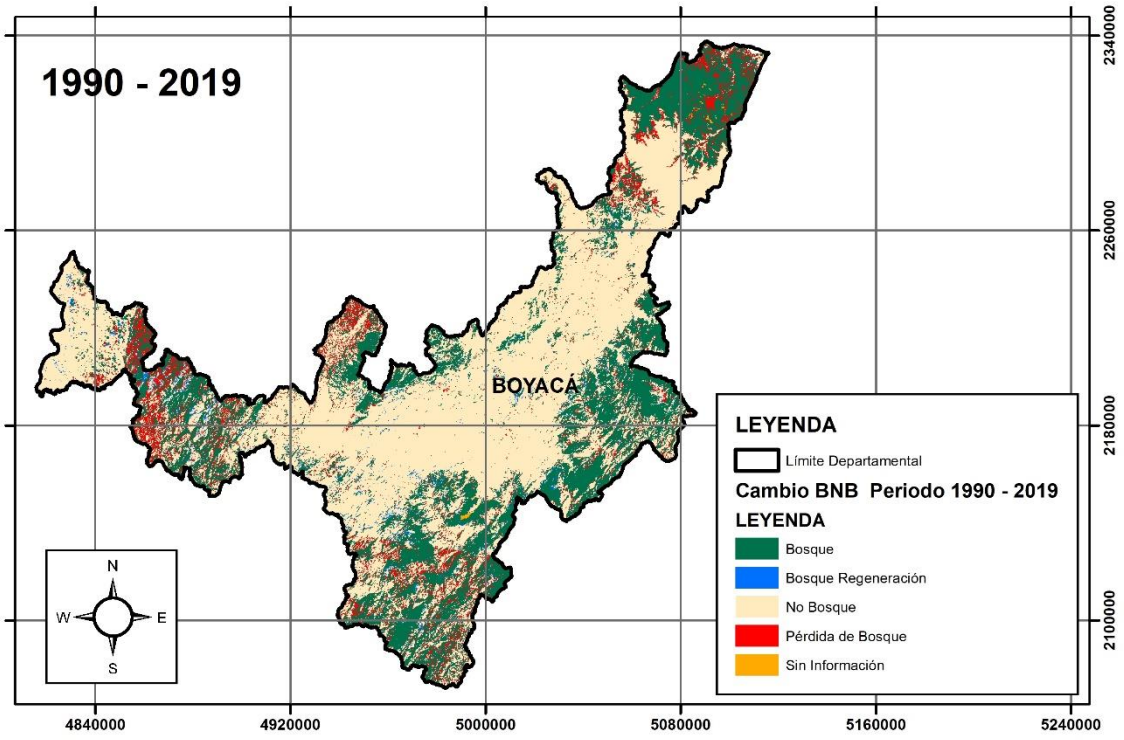
Ilustración 65 análisis multitemporal bosque no bosque período 1990 - 2019



Fuente: VEA con base capa geográfica bosque no bosque (Sistema de Información Ambiental de Colombia et al., 2022)

De acuerdo con la Ilustración anterior, dicha pérdida se puede evidenciar en el aumento o ganancia de la tipología “No Bosque (2) color rojo”, la cual acopia la pérdida identificada en la tipología de “Bosque (1) color rojo” y la pérdida en la tipología “Sin información (3) color rojo” del periodo 1, que para el periodo de análisis en el año 2019 permitió identificar y clasificar aquellas áreas que no habían tenido reporte en el periodo 1990 y se identificaron como áreas No Bosque (sin cobertura).

Ilustración 66 análisis multitemporal bosque no bosque período 1990 - 2019



Fuente: VEA con base capas geográficas bosque no bosque (Sistema de Información Ambiental de Colombia et al., 2022)

En la Ilustración anterior, podemos evidenciar que la pérdida de bosque dentro del departamento de Boyacá se ve de manera generalizada con un aumento y presión hacia las zonas occidental y norte. En el periodo analizado (1990 - 2019) también se evidencia un pequeño aporte en regeneración de bosque en la zona central primordialmente; resaltando que la pérdida de coberturas es superior a la regeneración para el periodo de análisis.

De manera general y como conclusión final es importante resaltar que para efectos del presente plan prospectivo y de internacionalización del departamento de Boyacá, se evidencia que los actores administrativos han realizado un arduo esfuerzo en mejorar las condiciones ambientales del departamento, sin embargo es de suma importancia seguir aunando esfuerzos entre las instituciones de orden nacional, regional y local así como con instituciones de cooperación internacional, que participen en el financiamiento, gestión de programas, planes y proyectos que fomenten la identificación y priorización de áreas estratégicas y desarrollo de actividades con miras a mejorar las condiciones actuales en temas de biodiversidad, regulación hídrica, restauración de coberturas, compensaciones ambientales, entre otras.

Por otro lado, se hace imperante el mejoramiento a nivel regional y local de las condiciones actuales en la producción y ejecución de actividades que desarrollan los actores rurales en el departamento, implementar estrategias de reconversión tecnológica rural que incentiven a un cambio en los modelos económicos actuales, mejoramiento de las unidades de producción por unidad de área en el sector pecuario y agrícola, que finalmente se traduce en una reducción a la presión antrópica de recursos naturales en el territorio.

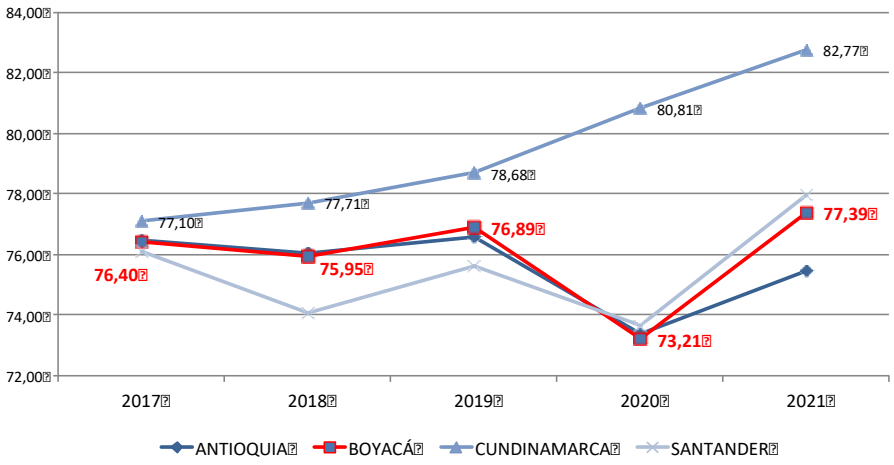
1.5 Administrativas

1.5.1 Desempeño Fiscal Entidad Departamental

De acuerdo con los resultados del desempeño fiscal observado en la Ilustración 67 indicador oficial que el Departamento Nacional de Planeación usa para diagnosticar el bienestar financiero de las entidades territoriales, se tiene que Boyacá como entidad departamental, es decir la gobernación, entre el 2017 y 2021 siempre obtuvo una calificación superior a 70/100 lo cual es de destacar, ya que es justo por debajo de esa cifra cuando se considera que una entidad territorial presenta una situación fiscal problemática. Un buen desempeño fiscal significa que el municipio cumple con los límites de gasto establecidos en la ley 617 de 2000, genera ahorro corriente, el gasto en inversión es alto, sus ingresos le permiten tener un amplio respaldo de endeudamiento y los recursos propios pesan de manera importante, como contrapartida a los recursos del SGP (Sistema General de Participaciones) (DNP-DDDR, 2020).

Por otro lado. respecto a las administraciones departamentales referentes, Boyacá en los 5 años analizados presentó una calificación muy similar a Antioquia y Santander, no obstante, se observa que Cundinamarca siempre está mejor por lo que, se entiende que la calificación en Boyacá puede ser susceptible de mejorar.

Ilustración 67. Indicador de Desempeño Fiscal: Boyacá y departamentos referentes



Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

El indicador de desempeño fiscal resulta del promedio simple de 6 medidas de "salud" fiscal, en la Tabla 8 se observa cada una de las calificaciones para Boyacá tomando el promedio de los 5 años analizados (2017-2021) comparado con los departamentos referentes. En (1) es deseable que sea cercano a cero, pues entre más se gaste en funcionamiento de los recursos corrientes menos quedará para transferir a la sociedad a manera de inversión, el (2) también se espera cercano a cero pues quiere decir que menos recursos del municipio son destinados a pagar deuda, en el indicador (3) de igual manera se espera que el menor porcentaje de ingresos sea producto de transferencias del orden central, en este caso está mucho más dependiente Boyacá de los recursos de la nación comparado a los departamentos referentes.

En el caso de generación de recursos propios (4) se toma tan solo el peso de los ingresos tributarios sobre los ingresos corrientes (ingresos propios), en este caso un mayor número es deseable pues es la fuente de ingresos más estable dentro de los ingresos propios que tiene una entidad territorial. El indicador (5) también es deseable que sea cercano a 100, pues quiere decir que, del total de los ingresos, la mayoría se transfiere a la sociedad a manera de inversión. Por último, el (6) captura la capacidad de ahorro de las entidades territoriales como remanente de los ingresos corrientes menos los gastos corrientes, qué es el rubro dónde existe margen de maniobra para generar ahorro, pues las transferencias se esperan sean todas invertidas.

Tabla 8. Promedio en 5 años (2017-2021) Entidad departamental Boyacá y entidades departamentales referentes en los 6 componentes del desempeño fiscal

	Porcentaje de ICLD destinados a funcionamiento (1)	Respaldo al Servicio de la Deuda (2)	Porcentaje de Ingresos que corresponden a Transferencias (3)	Generación de Recursos Propios (4)	Porcentaje del Gasto destinado a Inversión (5)	Capacidad de Ahorro (6)
ANTIOQUIA	33,59	10,39	36,33	71,45	75,82	52,92
CUNDINAMARCA	39,94	10,29	38,66	81,10	79,96	64,38
SANTANDER	38,18	6,27	48,84	90,81	77,65	39,48
BOYACÁ	**49,85**	**4,14**	**62,06**	**89,97**	**86,33**	**47,64**

Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

1.5.2 Desempeño Fiscal Municipios

Respecto a los municipios de Boyacá en la Tabla 9 podemos observar el promedio simple de los indicadores explicados para la Tabla 8 integrando los 123 municipios. Se destaca que en promedio tienen una alta dependencia de las transferencias de la nación, incluso sus ingresos corrientes tienen menos del 50% de su composición en los tributos propios de los municipios. Esto los hace vulnerables a decisiones del orden nacional pues dependen en gran medida de lo que se transfiere desde el nivel central.

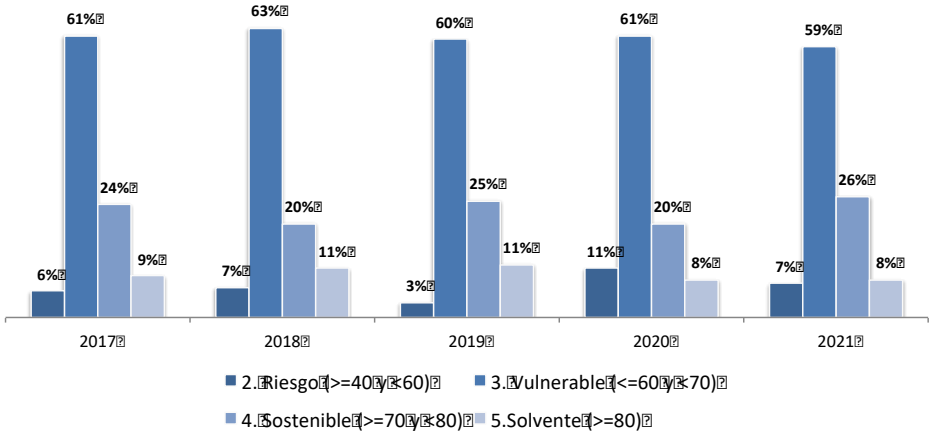
Tabla 9. Promedio de los 123 municipios de Boyacá en los 6 componentes del desempeño fiscal

	Porcentaje de ICLD destinados a funcionamiento (1)	Respaldo al Servicio de la Deuda (2)	Porcentaje de Ingresos que corresponden a Transferencias (3)	Generación de Recursos Propios (4)	Porcentaje del Gasto destinado a Inversión (5)	Capacidad de Ahorro (6)
2017	43,21	2,58	67,58	43,06	86,42	53,40
2018	46,63	2,86	67,53	43,50	86,64	51,57
2019	46,27	2,73	67,92	46,14	87,99	53,70
2020	44,88	2,76	74,38	44,39	85,09	53,17
2021	46,32	2,13	67,82	46,15	86,16	51,58

Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

De acuerdo con el anterior análisis y dada esa alta dependencia a las transferencias de la nación en la Ilustración 68 se observa que entre el 2017 y 2021 alrededor del 60% de los 123 municipios están en una situación fiscal vulnerable y tan solo alrededor el 10% aprox. se encuentran en la categoría de solvente. Nuevamente se hace énfasis en que esta situación se genera por la dependencia de los recursos de la nación. En otras palabras, en Boyacá se es responsable con el manejo de los recursos, pero deficientes en la generación de éstos.

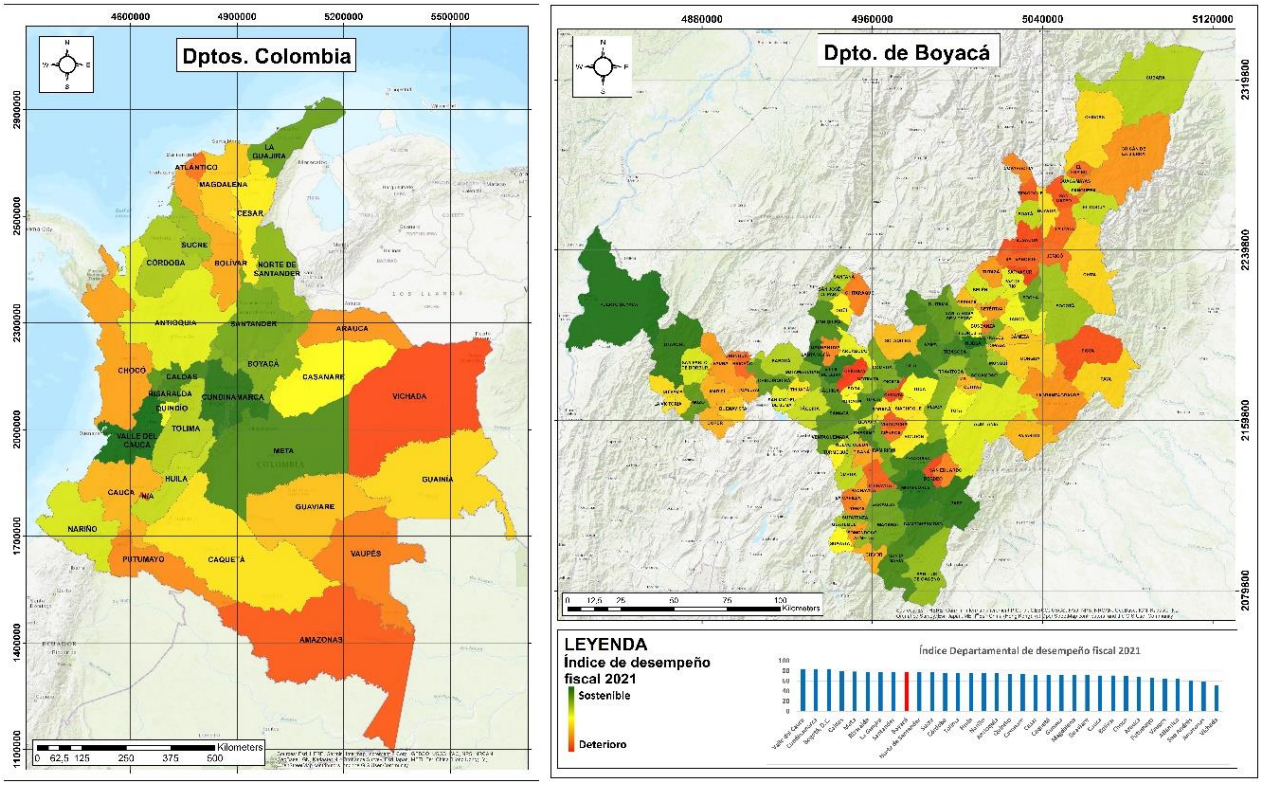
Ilustración 68. Proporción de los 123 municipios de Boyacá de acuerdo con riesgo fiscal según desempeño



Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

En la Ilustración 69 se puede observar la distribución espacial dónde el color verde significa una calificación cercana a 100 y el rojo a 0, tanto para los departamentos como para los municipios de Boyacá.

Ilustración 69. Mapa distribución IDI 2021



Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

1.6 Tecnológicas

1.6.1 Ejercicios de prospectiva realizados previamente

En la actualidad es casi un consenso que, en la economía actual y futura, la generación de riqueza está y/o estará fuertemente ligada a la innovación, en lo que se conoce como sociedad o economía del conocimiento (Mateo, 2006). La innovación consiste en el uso sistemático del conocimiento científico para el desarrollo de nuevas tecnologías que puedan ser aplicables en los procesos productivos de diversos sectores económicos (Mateo, 2006); por lo que, en cualquier ejercicio de prospectiva, el impulso a la innovación toma un papel preponderante.

En este sentido, para elaborar la prospectiva, se deben identificar procesos de cambio tecnológico y tecnologías que tengan un mayor potencial de generar riqueza en el futuro, con el objetivo de dirigir los programas de impulso a la innovación hacia dichas tecnologías. Para ello, existe una metodología llamada “Vigilancia Tecnológica”; esta se encarga de hacer el estudio de las tecnologías a partir de los campos universales del conocimiento (Mojica & Trujillo, 2010, pág. 16).

Luego de la identificación de las tecnologías futuras, la prospectiva aspira a inspirar a diversas empresas e instituciones para que se involucren e innoven en dichas tecnologías de tal manera que en el futuro se aproveche la creación de riqueza proveniente de estas. Esta dimensión puede hacer parte de los múltiples objetivos que puede tener un plan de internacionalización.

Según (Mojica & Trujillo, 2010), en el documento: "Análisis Prospectivo de la Región Económica de Planificación: Corredor Industrial de Boyacá al horizonte del año 2019", son múltiples las variables que se relacionan con el cambio tecnológico; estas pueden ser la distribución de los ingresos, las disparidades del territorio, la eficiencia de los procesos productivos, su sostenibilidad, entre otros.

En el departamento, ya se han hecho ejercicios de prospectiva. Uno de ellos es el mencionado en el párrafo anterior. Este ejercicio se realizó sobre la zona conocida como el "corredor industrial de Boyacá". Dicha zona se estableció a mediados del siglo XX, y su sector económico preponderante es la industria siderúrgica, (Huérfano, 2015). Abarca municipios como Tunja, Sogamoso, Duitama, entre otros, los cuales colindan con el río Chicamocha. Dicho ejercicio fue realizado por el Departamento Administrativo de Planeación de Boyacá, el objetivo de dicho documento era generar una "Región Económica de Planificación". Se estableció un total de 12 objetivos o direccionadores, que conformaban un escenario probable y se denominó "Sí se pudo", dichos direccionadores se enmarcaron en temáticas como:

- La educación superior
- La innovación
- La tecnología,
- El empoderamiento de la sociedad civil
- La conectividad
- La clusterización
- La inversión
- La asociatividad empresarial
- La sostenibilidad ambiental
- La calidad de vida de sus pobladores

Así mismo, se definieron como punta de lanza del plan los sectores económicos de la industria metal mecánica, alimentaria, minería y tecnologías de la información y telecomunicaciones. (Mojica & Trujillo, 2010).

Otro ejercicio de prospectiva que se ha hecho ha sido el "Estudio prospectivo para el sector metalmecánico en Boyacá. Aplicación de la metodología cualitativa de prospectiva laboral" (ORMET Boyacá; Red Ormet, 2015), en el Plan de Desarrollo Departamental del año 2012, "Boyacá se atreve", el gobierno departamental proyectaba impulsar los sectores económicos de la agroindustria, la metalmecánica, la minería y el turismo; pero dichos sectores no se ajustaban con los que el estudio clasificaba como con mayores ventajas para su internacionalización, a partir del uso de indicadores como el "Peso del sector en la

economía departamental", la "Participación del número de ocupados del sector en la región, con relación al número total de ocupados de la región", el "Índice de especialización regional con respecto al Valor Agregado", el "Índice de especialización regional con respecto al empleo" y la "Tasa de crecimiento del valor agregado por sectores". Dichos sectores fueron para el tercer índice:

- Agricultura
- Construcción
- Transporte y comunicaciones

Y para el cuarto índice:

- Electricidad, gas y agua.
- Minería
- Transporte y comunicaciones.

1.6.2 Inversión Pública Relacionada con Innovación y Tecnología en el Sector Productivo

Sobre la inversión en apoyo en términos tecnológicos y apoyo a la innovación la categoría del FUT que recoge en gran parte este componente es la "Promoción del Desarrollo", los principales rubros que lo componen son los listados en la Tabla 10 en la cual se puede observar que de acuerdo a las magnitudes dónde le verde representa mayor valor y el rojo menor, la promoción al desarrollo turístico compone la mayor inversión dentro del componente con un promedio en los cinco años analizados de 6.944 millones de pesos corrientes.

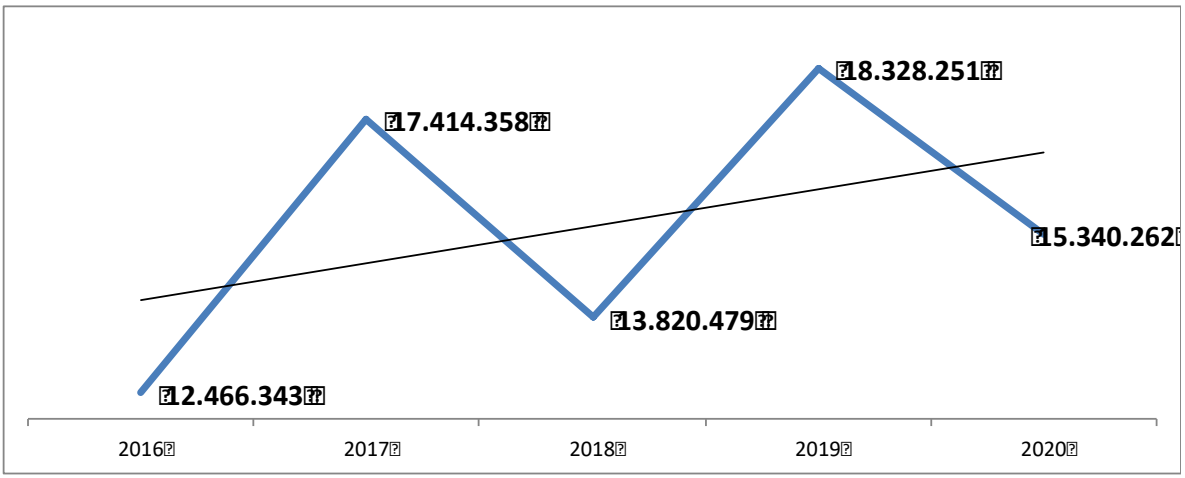
Tabla 10. Inversión en subconceptos del componente "Promoción del desarrollo" (Cifras en miles de pesos corrientes)

	2016	2017	2018	2019	2020
CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA	1.062.241	696.483	807.750	876.430	5.464.816
PROMOCIÓN DEL DESARROLLO TURÍSTICO	4.464.867	8.295.034	6.360.626	10.659.730	4.939.999
PROMOCIÓN DE ASOCIACIONES Y ALIANZAS PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL E INDUSTRIAL	3.245.571	2.104.544	1.001.304	2.906.388	2.165.557
PROYECTOS INTEGRALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	1.207.108	1.554.564	3.338.019	2.584.904	1.351.171
FOMENTO Y APOYO A LA APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA EN PROCESOS EMPRESARIALES	675.044	499.899	245.239	674.503	507.003
PROMOCIÓN DE CAPACITACIÓN PARA EMPLEO	1.120.834	1.659.118	1.265.333	831.699	447.098
ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	48.101	1.978.888	503.819	65.763	354.687
ASISTENCIA TÉCNICA EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN Y ACCESO A FUENTES DE FINANCIACIÓN	720.577	625.827	298.389	238.834	61.482

Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

La evolución del inversión total en el componente promoción del desarrollo entre el 2016 y 2020 se puede observar en la Ilustración 70, donde se tiene una tendencia de incremento en el monto, sin embargo en general se observa alta fluctuación entre año y año pasando de un mínimo de 12.466 millones de pesos en el 2016 a un máximo de 18.328 millones de pesos en el 2019, que representan una inversión per cápita promedio durante los 5 años en promoción del desarrollo de 12.679 pesos por habitante.

Ilustración 70. Inversión total componente "Promoción del desarrollo" (Cifras en miles de pesos corrientes)



Fuente: Cálculos VEA con base SISFUT

1.7 Políticas

El Departamento de Boyacá se estableció en la Constitución de Cúcuta de 1821, en honor a la batalla del Puente de Boyacá, en la cual terminó el proceso de independencia del país, en ese momento este departamento quedó conformado por las Provincias de Tunja, Tundama, Casanare y los cantones de Chiquinquirá y Vélez. (Gobernación de Boyacá, s.f.)

Con el transcurso de los años los territorios que conformaban el Departamento de Boyacá fueron cambiando hasta que, a partir de 1973, después de la separación de Casanare por medio de la Ley 19 de 1973, el Departamento de Boyacá quedo con la forma y la superficie que actualmente se conocen, representando el 2% de la superficie de Colombia y en términos de extensión ocupando la posición veinte dentro de los 32 departamentos del país. (Gobernación de Boyacá, s.f.)

Puesto que, el Plan de Desarrollo Departamental "es un instrumento de planificación que orienta las acciones de las administraciones departamentales … durante un período de gobierno" (Departamento Nacional de Planeación - DNP, s.f.), se procederá a abordar de manera sucinta el último Plan de Desarrollo para el Departamento de Boyacá.

Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando

Por medio de la Ordenanza Número 06 de 2020 “Por la cual se adopta el Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá – Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando 2020 - 2023” se acogió el Plan de Desarrollo para el Departamento de Boyacá, en el cual se contempló 6 líneas estratégicas y 29 componentes. A continuación, se presentan las líneas estratégicas.

- Línea estratégica humana y de capacidades
- Línea estratégica económica y de oportunidades
- Línea estratégica socioecológica y territorial
- Línea estratégica conocimiento e innovación
- Línea estratégica conectividad y transporte
- Línea estratégica gobierno y asuntos públicos.

Con respecto a la línea estratégica humana y de capacidades, esta se subdivide en 10 componentes dentro de los cuales se encuentran: Educación, Salud y bienestar, Vivienda y habitad, Inclusión social, Infancia, Familia y juventud, Interculturalidad, Paz y reconciliación, Deportes, Desigualdad y pobreza y Cultura y patrimonio. Estos componentes a su vez se subdividen en programas, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 11. Línea estratégica humana y de capacidades, componentes y programas.

Línea estratégica	Componente	Programa
Humana y de capacidades	Educación	Educación inicial para avanzar
		Trayectoria educativa para avanzar
		Escuela campesina para avanzar
		Etnoeducación para avanzar
		Departamento del conocimiento y ciudades universitarias
		Gestión Educativa efectiva para avanzar
	Salud y bienestar	Boyacá avanza en salud
	Vivienda y hábitat	Hábitat construido adaptados al medio ambiente
		Edificaciones, espacios públicos y equipamientos adaptados al medio ambiente
		Boyacá avanza en cobertura de energía y gas
	Inclusión social	Boyacá avanza por la inclusión
		Boyacá avanza en el reconocimiento de la población migrante
		Avanzamos por la equidad y la igualdad de las mujeres boyacenses
		Avanzando en el reconocimiento y garantía de los derechos de las personas adultas mayores
		Boyacá avanza en el reconocimiento de derechos de la población diversa
	Infancia, Familia y juventud	Boyacá lidera la gestión social integral
		Boyacá avanza por la primera infancia
		Boyacá sigue avanzando hacia una tierra amiga y libre de violencias para la infancia y la adolescencia
		Seguimos afianzando proyectos de vida desde la infancia y la adolescencia
		Avanzando para cumplir sueños con cero trabajo infantil

Línea estratégica	Componente	Programa
		Política Pública y Fortalecimiento Institucional, una Apuesta al Desarrollo Integral de La Niñez y Adolescencia.
		Boyacá Avanza en el Fortalecimiento del Sistema de Responsabilidad Penal Adolescente.
		Jóvenes Avanzando por Boyacá
		Jóvenes Emprendedores Avanzando por Boyacá.
		Avanzando en el Fortalecimiento Familiar
	Interculturalidad	Boyacá Sigue Avanzando en el Reconocimiento de su Diversidad Étnica.
	Paz y reconciliación	Avancemos por las Víctimas del Departamento de Boyacá
		Boyacá Avanza en la Reintegración y Reincorporación de Actores Armados.
		Boyacá Avanza en la Garantía de los Derechos Humanos y el Derecho Internacional Humanitario.
		Boyacá Avanza en la Lucha Contra la Trata de Personas.
		Boyacá Avanza en la Seguridad y la Convivencia.
		Boyacá Avanza en Prevención y Protección a Líderes Sociales.
	Deportes	En Deporte Formativo “Boyacá Avanza”
		Boyacá Avanza en Deporte Social para Todos
		Deporte Asociado - Boyacá Avanza para un Verde Porvenir.
		Boyacá Avanza en Infraestructura Deportiva.

Línea estratégica	Componente	Programa
		Indeportes Avanza en el Fortalecimiento Institucional
	Desigualdad y pobreza	Boyacá se Articula para el Mejoramiento de la Calidad de Vida.
	Cultura y patrimonio	Fortalecimiento del Desarrollo Artístico Cultural de la Población Boyacense.
		Fortalecimiento del Sistema Departamental de Cultura.
		Fortalecimiento del Desarrollo Artístico Cultural a Través de la Agenda Cultural Departamental.
		Fortalecimiento del Patrimonio Cultural del Departamento de Boyacá.

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.

Con respecto a la línea estratégica económica y de oportunidades, esta se subdivide en 4 componentes dentro de los cuales se encuentran: Desarrollo agrario, Turismo, Minas y energía, Reactivación económica y generación de ingresos. Estos componentes a su vez se subdividen en programas, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12. Línea estratégica económica y de oportunidades, componentes y programas.

Línea estratégica	Componente	Programa
Económica y de oportunidades	Desarrollo agrario	Boyacá Avanza Hacia la Productividad Agropecuaria
		Boyacá Avanza Hacia Desarrollo Rural Integral con Enfoque Territorial
		Boyacá Avanza Hacia el Bienestar Campesino
	Turismo	Institucionalidad que Avanza Para Fortalecer el Turismo.

Línea estratégica	Componente	Programa
		Boyacá Avanza en la Gestión del Destino
		Mejor Información y Conectividad para el Turismo
		Innovación y Desarrollo Turístico en Boyacá
		Talento Humano en Boyacá Avanza Hacia la Competitividad
		Boyacá es Para Vivirla
	Minas y energía	Promoción y Fomento para el Fortalecimiento Minero Energético
		Formalización y Asistencia Integral Minera
		Sector Minero Energético Avanza en Capacitación
		Agrominería para El Desarrollo Sustentable de Boyacá
		Boyacá Avanza en Mecanismos Alternativos de Solución de Conflictos Minero-Energéticos de Boyacá
	Reactivación económica y generación de ingresos	Boyacá Avanza en Productividad Empresarial
		Boyacá Avanza en Oportunidades para el Desarrollo Económico Territorial

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.

Con respecto a la línea estratégica Sociecológica y Territorial, esta se subdivide en 6 componentes dentro de los cuales se encuentran: Ambiente y biodiversidad, Gobernanza del agua, Gestión integral de residuos, Crisis climática y gestión del riesgo, planificación territorial e Integración regional y cooperación. Estos componentes a su vez se subdividen en programas, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 13. Línea estratégica sociecológica y territorial, componentes y programas.

Línea estratégica	Componente	Programa
Sociecológica y Territorial	Ambiente y biodiversidad	Conservación de Ecosistemas Estratégicos
		Negocios Verdes y Sostenibles
		Educación, Participación y Cultura Ambiental
	Gobernanza del agua	Gobernanza del Agua
		Gestión Social para el Desarrollo y Participación Comunitaria
		Calidad del Agua para Consumo Humano
		Cobertura del Agua
		Cobertura de Alcantarillado
		Boyacá Avanza por la Salvaguarda y Recuperación del Lago de Tota
	Gestión integral de residuos	Residuos Sólidos y Economía Circular
	Crisis climatica y gestión del riesgo	Cambio Climático y Gestión Del Riesgo
		Gestión del Riesgo en Servicios Públicos Domiciliarios - AAA
		Boyacá Sigue Avanzando en Gestión del Riesgo
	Planificación territorial	Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Departamental
		Planes Estratégicos para el Desarrollo Territorial
	Integración regional y cooperación	Gestión Territorial con Enfoque Prospectivo
		Cooperación Nacional e Internacional Articulada de Boyacá – En Atención a la Emergencia y Post-Emergencia COVID-19
		Integración Región, Globalización Territorial y Legados Innovadores Para El Futuro.

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.

En cuanto a la línea estratégica conocimiento e innovación, esta se subdivide en 3 componentes dentro de los cuales se encuentran: Tecnologías de la información, Ciencia, tecnología e innovación y Alternativas energéticas. Estos componentes a su vez se subdividen en programas, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Línea estratégica conocimiento e innovación, componentes y programas.

Línea estratégica	Componente	Programa
Conocimiento e innovación	Tecnologías de la información	Educación y Apropiación de TIC
		Conectividad TIC
		Talento e Industria TI.
	Ciencia, tecnología e innovación	Boyacá Avanza en la Consolidación de su Ecosistema Científico.
		Avancemos en el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas del Departamento.
	Alternativas energéticas	Avanzamos en la Planificación Energética del Departamento.
		Boyacá Avanza en la Implementación de Energías Alternativas

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.

En términos de la línea estratégica conectividad y transporte, esta se subdivide en dos componentes: Infraestructura para el transporte y Seguridad vial. Estos componentes a su vez se subdividen en programas, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 15. Línea estratégica conectividad y transporte, componentes y programas.

Línea estratégica	Componente	Programa
Conectividad y transporte	Infraestructura para el transporte	Boyacá Avanza en Transporte y Logística.
		Mejores Vías para Boyacá que Avanza.

	Seguridad vial	Boyacá Avanza en la Gestión de da Seguridad Vial y el Registro de Tránsito en el Departamento de Boyacá.
		Movilidad Sostenible.

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.

Finalmente, la línea estratégica Gobernación y asuntos públicos, está conformada por cuatro componentes dentro de los que se encuentran Eficiencia fiscal, Instituciones más productivas, Gobierno abierto, Innovación pública. Estos componentes a su vez están conformados por programas, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 16. Línea estratégica gobernación y asuntos públicos, componentes y programas.

Línea estratégica	Componente	Programa
Gobernación y asuntos públicos	Eficiencia fiscal	Mejoramiento de la Gestión Pública Territorial
		Boyacá Avanza en Cultura del Dato
		Boyacá Avanza en Métodos de Gestión
		Boyacá Avanza Hacía Una Administración Pública Eficiente e Innovadora.
		Eficiencia Fiscal y Financiera de la Secretaría de Hacienda.
		Gestión Contractual del Departamento de Boyacá
		Avancemos Juntos por el Fortalecimiento de las Juntas de Acción Comunal
		Boyacá Avanza Ejerciendo Un Adecuado Control de Recursos Públicos
		Operativización del Proceso Planificador del Departamento de Boyacá
		Defensa jurídica Articulada y Estratégica que Avanza en lo Público

		Control Interno para una Gestión Pública Eficiente
		Boyacá Avanza en el Fortalecimiento de la Justicia Disciplinaria
	Instituciones más productivas	La Lotería de Boyacá Avanza al Puesto Número 1 en Transferencias a la Salud del País
		La Nueva Licorera de Boyacá Avanza
		Dinamización Financiera para el Desarrollo Social y Económico del Departamento
		Fomento y Desarrollo Territorial
	Gobierno abierto	Gobierno Abierto y Gestión Institucional de TI
		Boyacá Avanza en la Participación Ciudadana Dentro del Proceso de Planificación
		Un Gobierno en Contacto con su Gente
	Innovación pública	Tecnologías Para Avanzar en Eficiencia Administrativa
		Avanzamos Hacia Un Territorio Inteligente Con Innovación

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de Plan de desarrollo 2020 – 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.

Cabe mencionar que, en la línea estratégica sociecológica y territorial, en el componente Integración Regional y Cooperación, se estableció el programa 74 Gestión Territorial con Enfoque Prospectivo, que a su vez comprende el Subprograma 74.1 Boyacá avanza en la internacionalización bajo una visión prospectiva, que tiene como objetivo "Elaborar los documentos técnicos de prospectiva e internacionalización que permitan el desarrollo de una planeación estratégica en el departamento de Boyacá " (Gabinete Gobierno Departamental 2020 - 2023, 2020, pág. 233).

Por otra parte, la Casa de Boyacá ha desempeñado un papel importante en el fortalecimiento de la relación entre la administración departamental y los boyacenses que viven fuera del departamento, un ejemplo de ello es el subprograma del cuatrienio anterior adelantado por esta entidad denominado "La casa de Boyacá en Bogotá, una experiencia que debes vivir", en el cual la casa de Boyacá desempeño el rol de oficina asesora de enlace y obtuvo como resultados avanzar en 7 actividades de promoción del departamento y consolidar 21 articulaciones de cooperación nacional e internacional. (Gabinete Gobierno Departamental 2020 - 2023, 2020)

Adicionalmente, la Casa de Boyacá implemento estrategias relacionadas con el desarrollo económico, dado que, realizó el Primer Encuentro de Cámaras de Comercio Binacionales "Boyacá en conexión con el mundo", el cual contó con la participación de 114 empresas boyacenses y 22 cámaras de comercio bilaterales de 35 países. Un resultado de este ejercicio fue él logró de relaciones comerciales efectivas con 10 de las mencionadas cámaras en los siguientes sectores productivos "1) agrícola 2) agroindustrial 3) minero 4) artesanal 5) metalmecánico -carrocerías 6) turístico y 7) servicios." (Gabinete Gobierno Departamental 2020 - 2023, 2020). En suma, se realizaron las siguientes actividades

- Dos misiones comerciales internacionales a República Dominicana y la Casa de Holanda
- Capacitaciones sobre "Redes de valor agrícolas sostenibles para productores del departamento
- Diplomado "Estructuración de proyectos agropecuarios a pequeña escala" para 35 productores con la cooperación de la Cámara de Comercio Colombo Hispana.

Derivado de este encuentro, se apoyó a 2800 productores agrícolas medianos y pequeños otorgándoles el número de registro global (GLN/GS1) y 5 códigos de barras para sus productos con una duración de 100 años, con el propósito de contribuir a una mejor inserción en el comercio nacional e internacional de estos empresarios.

Por otra parte, la Unidad de Relaciones Nacionales e Internacionales UARNI – Casa de Boyacá, buscó implementar "la estrategia de posicionamiento de Boyacá como territorio patrimonial de innovación verde, sostenible y consiente, un modelo para el mundo" (Gabinete Gobierno Departamental 2020 - 2023, 2020, pág. 235), que constituye la meta prospectiva planteada en la visión departamental de Boyacá a 2032, establecida por el Sistema nacional de competitividad. En línea con lo anterior, a partir de 2011 el departamento realizó las siguientes actividades:

- Implementación del plan estratégico de desarrollo agroindustrial,
- Política pública de turismo con énfasis en productos y comercialización,
- Estrategias de comercialización artesanal
- Sistema regional de desarrollo sostenible.
- Formulación del Plan Regional de Negocios Verdes para las Jurisdicciones de Corpoboyacá y Corpochivor
- Creación de la ventanilla de negocios verdes.
- Participación en eventos organizados por la Presidencia de la República con las marcas regionales #Soy Boyacá y #BoyacáesparaVivirla y Mercados Verdes.
- Consolidación de siete planes de ordenamiento Ecoturístico

Los avances realizados con la implementación de estas actividades, no se reflejaron en el Índice de competitividad departamental[9] del año 2019, donde el departamento mantuvo la posición décima en el ranking. Por lo tanto, la inclusión de un subprograma enfocado en la internacionalización del departamento en el Plan de desarrollo 2020- 2023 fue una decisión acertada.

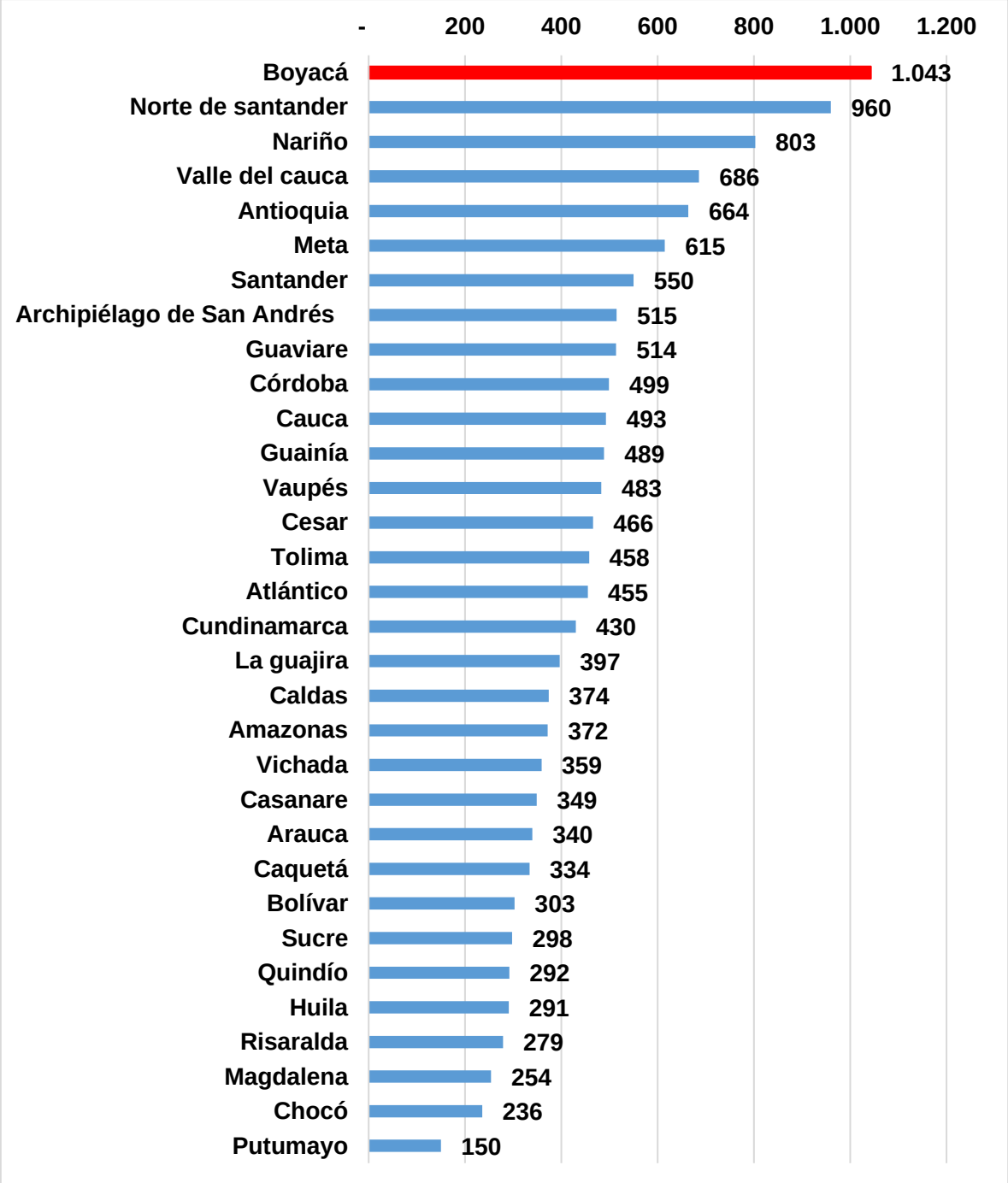
1.7.1 Cumplimiento planes de desarrollo

Los planes de desarrollo están asociados directamente al gobierno de turno de cada entidad territorial, por lo cual, puede ser una buena medida cuantitativa de la dimensión política ya que integra tanto la capacidad de cumplimiento como la de planeación. Para la vigencia 2021, se observó que los departamentos con un mayor número de metas (indicadores de producto) en sus planes de desarrollo fueron: Boyacá con 1.043 indicadores de producto, Norte de Santander con 960 y Nariño con 803; en contraste con aquellos departamentos que contaban con un menor número de indicadores, como lo son: Magdalena con 254 indicadores de producto, Chocó con 236 y Putumayo con 150.

Cabe aclarar que, para los Planes de Desarrollo Departamental no existe un lineamiento específico acerca del número de indicadores de producto, dado que, el número de estos obedece a las características y necesidades de las entidades territoriales. A continuación, se presenta la información.

[9] El Índice departamental de competitividad tiene la siguiente estructura: Componente Condiciones habilitantes (Pilares: Instituciones, Infraestructura, Adopción TIC, Sostenibilidad ambiental), Componente Capital Humano (Pilares: Salud, Educación básica y media, Educación superior y formación para el trabajo), Componente Eficiencia de los mercados (Pilares: Entorno para los negocios, Mercado laboral, Sistema financiero, Tamaño del mercado), Componente Ecosistema Innovador (Sofisticación y diversificación, Innovación y dinámica empresaria. (Consejo Privado de Competitividad, 2019)

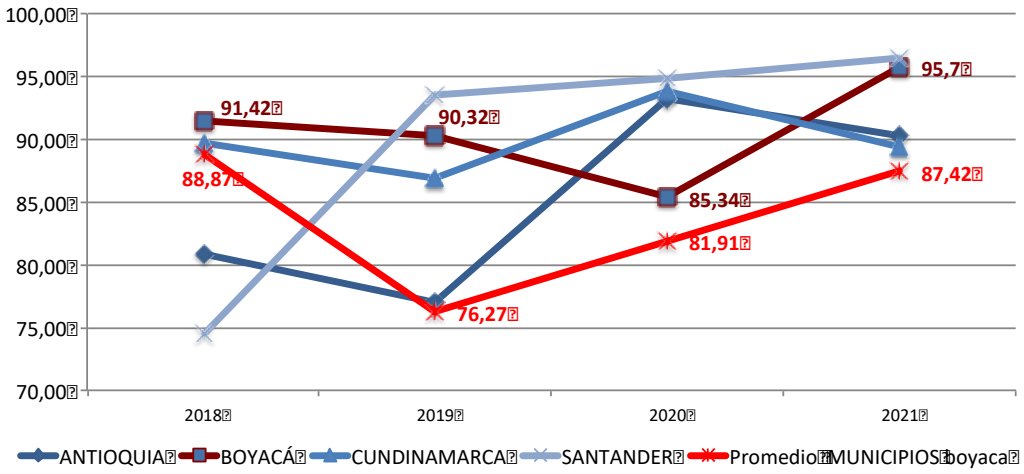
Ilustración 71. Número de indicadores de producto de los Planes de Desarrollo Departamental.



Fuente: Cálculos VEA, con base en Medición de Eficacia Vigencia 2021 – DNP.

El Departamento Nacional de Planeación integraba en su medición de desempeño integral un indicador llamado eficacia que daba cuenta del seguimiento a los planes de desarrollo y el cumplimiento de las metas allí planteadas. En la Ilustración 72 se observa el cumplimiento del avance planteado para cada meta en los últimos cuatro años en el gobierno departamental y sus referentes, adicionalmente se muestra también el promedio simple de los 123 municipios de Boyacá. En general, se tiene que en ninguna de las entidades analizadas el cumplimiento es menor al 70% y para el 2021 el menor indicador lo presenta el promedio de los municipios con el 87,42% de cumplimiento, una cifra que se lee como positiva.

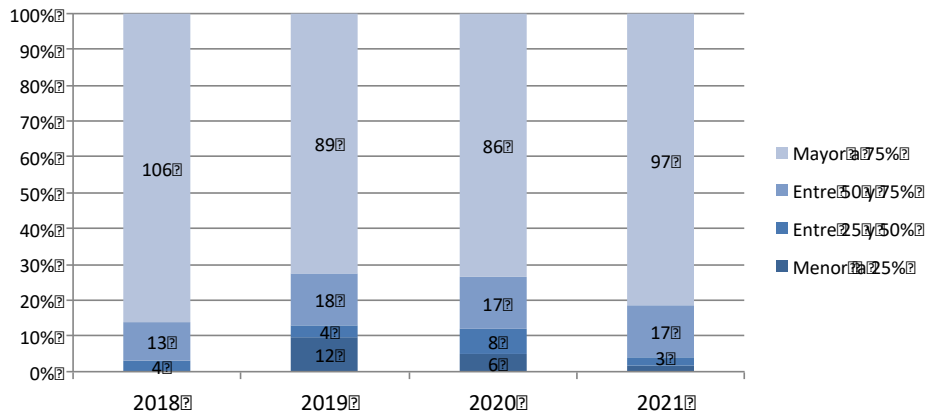
Ilustración 72. Cumplimiento planes de desarrollo: Entidad departamental Boyacá, promedio municipios de Boyacá y entidades departamentales referentes



Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

Concretamente al analizar por municipio, de acuerdo con la Ilustración 73, más del 70% de los municipios presenta cumplimiento en el 75% de las metas planteadas en sus planes de desarrollo y menos del 20% tiene registros menores al 50%. Es importante resaltar que esta es una medida cuantitativa de la capacidad de planeación y seguimiento de los planes, no obstante, es difícil medir de manera homogénea la calidad de las metas planteadas, así como su pertinencia.

Ilustración 73. Conteo municipios de Boyacá de acuerdo con rangos de cumplimiento de metas de los planes municipales de desarrollo

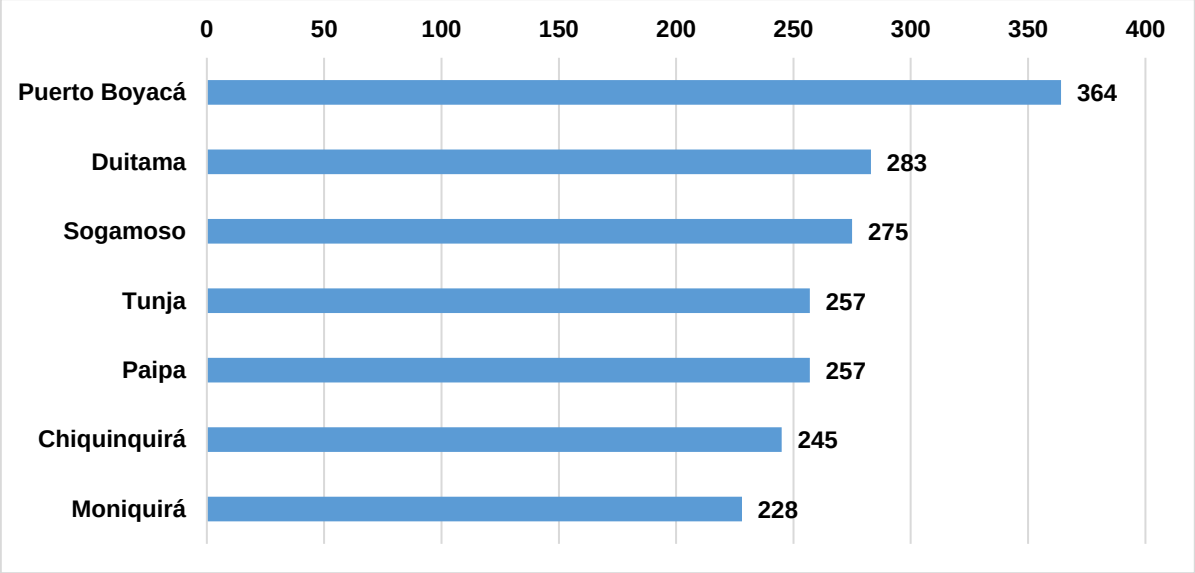


Fuente: Cálculos VEA con base en DNP

Adicionalmente, se realizó el análisis del número de indicadores de los Planes de Desarrollo Municipal considerando los municipios con población superior a 20.000 habitantes, según la información reportada por el DANE para 2018, dichos municipios son[10]: Tunja, Sogamoso, Duitama. Chiquinquirá, Puerto Boyacá, Paipa y Moniquirá. De estos municipios, Puerto Boyacá tiene 364 indicadores de producto, en contraste con Moniquirá con 228 indicadores. A continuación, se presenta la información.

[10] Ordenados de mayor a menor población.

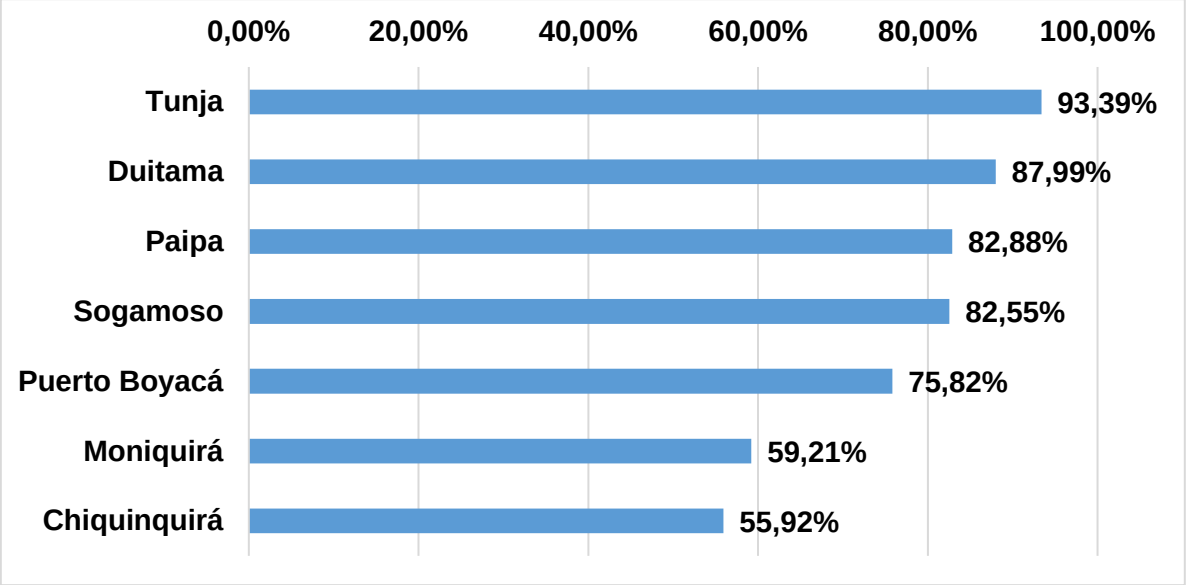
Ilustración 74. Número de Indicadores de Producto de los Planes de Desarrollo Municipal. Municipios con mayor población.



Fuente: Cálculos VEA, con base en Medición de Eficacia Vigencia 2021 – DNP.

Para 2021, de los municipios con población superior a los 20.000 habitantes, el municipio con mayor porcentaje de indicadores ejecutados fue Tunja con 93,39%, seguido de Duitama con 87,99% y Paipa con 82,88%. Por su parte, Moniquirá y Chiquinquirá presentaron los menores porcentajes de indicadores ejecutados dentro de los siete municipios considerados en el análisis, puesto que, el porcentaje de indicadores ejecutados para Moniquirá fue 59,21% y para Chiquinquirá fue 55,92%. A continuación, se presenta la información.

Ilustración 75. Porcentaje de indicadores de producto ejecutados de los Planes de Desarrollo Municipales. Municipios con mayor población. Año 2021.



Fuente: Cálculos VEA, con base en Medición de Eficacia Vigencia 2021 – DNP.

1.7.2 Instituciones y programas relevantes en el proceso de internacionalización

Sin embargo, de acuerdo con la bibliografía encontrada, se han hecho valoraciones cualitativas en lo que respecto a la calidad y pertinencia de los planes de desarrollo y demás programas de internacionalización, que permiten avizorar en cierta medida el estado y desempeño de dichos planes y programas.

Por ejemplo, como es señalado en el artículo “Estrategias de Internacionalización Territorial para el Departamento de Boyacá” (Mejía & Quintana, 2021), en el que se hace un estudio sobre las estrategias de internacionalización del departamento, con respecto a la generalidad del país:

> “Colombia carece de una política clara para el desarrollo de las regiones; el país tiene como base varios ejes de desarrollo económico, desde el punto de vista de las actividades relacionadas con las operaciones de comercio exterior, los planes de atracción y de inversión, y las acciones de cooperación internacional y descentralizada. Por ese motivo, el país pierde protagonismo y presencia en el contexto mundial” (Mejía & Quintana, 2021).

Por lo que se intuye que en el departamento la situación no dista mucho de la nacional. Uno de los programas que se ha impulsado en el departamento ha sido Boyacá Exporta, por

parte de la Secretaría Departamental de Desarrollo Empresarial de la Gobernación (Camargo, 2022, pág. 21); el cual se enfoca en impulsar la internacionalización de sectores económicos que el programa considera estratégicos, como la agroindustria, los servicios, la industria y las artesanías.

En dicho programa las empresas deben cumplir ciertos requisitos para entrar en este[11], sin embargo, muy pocas son las que logran entrar por diversos factores asociados a costos, falta de conexión a internet y conocimiento sobre el proceso de participación en el programa, lo cual lleva a que los productores prefieran dedicarse a comerciar sus productos solo en el mercado nacional (Camargo, 2022, pág. 17).

Así mismo, es importante identificar los diferentes actores que tiene un rol en el fenómeno de la internacionalización del departamento. Estos pertenecen a diversos sectores como el público, financiero, productivo, comercial, educativo, entre otros. De acuerdo con (Mejía & Quintana, 2021), entre los actores más importantes están:

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Instituto Nacional de Vigilancia e Inspección de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).
- Procolombia.
- Banco de Comercio Exterior (Bancoldex).
- Cámaras de Comercio.
- Alcaldía Municipales.
- Asociación Hotelera y Turística de Colombia (Cotelco).
- Casa de Boyacá.
- Universidades, Instituciones educativas y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Centro regional de gestión para la productividad y la innovación de Boyacá.
- Secretaría de Desarrollo Empresarial
- Dirección de Inversión y Comercio

[11] Las 3 C: Capacidad, calidad y cantidad (Garzón, J., 2020).

2 Bibliografía

Angulo, R & Diaz, Y. (2011). *"Índice de Pobreza Multidimensional para Colombia (IPM-Colombia) 1997-2010".* Bogotá. Colombia.: Departamento Nacional de Planeación. .

Camargo, K. S. (2022). *La Internacionalización de los Productos Boyacences: Un reto para empresarios y gobernantes.* Bogotá D. C.: Universidad Santo Tomás.

Centro de Pensamiento Turístico-Colombia. (2020). *Índice de Competitivad Turística Regional de Colmbia 2020.* Bogotá. Colombia.: Cotelco & Unicafam. .

Datos Abiertos Colombia. (2022). *Datos Abiertos Colombia*. https://www.datos.gov.co/

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (s.f.). *Planes de desarrollo y consejos territoriales de planeación* . Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Portal%20Territorial/KIT-OT/Planes-de-desarrollo-y-consejos-territoriales-de-planeaci%C3%B3n-2.pdf

DNP-DDDR. (2020). *Medición nuevo índice de Desempeño Fiscal Territorial.* Bogotá. Colombia.: Departamento Nacional de Planeación.

Gabinete Gobierno Departamental 2020 - 2023. (2020). *Plan de desarrollo 2020 - 2023: Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando.*

Garzón, J. (2020). *Agroindustria en Boyacá: Reflexiones en Torno al Programa "Boyacá Exporta".* Tunja: Universidad Santo Tomás.

Gobernación de Boyacá. (s.f.). *Historia* . Obtenido de https://www.boyaca.gov.co/historia/

Gobernación de Boyacá. (2022). *Mapas*. https://www.boyaca.gov.co/mapas/

Gobernación de Boyacá. (2020.). *"Anuario Estadístico. Año 2019". Secretaría de Planeación-Dirección Geográfica y de Gestión Territorial. .* Tunja. Colombia.

Huérfano, S. (2015). *El Corredor Industrial de Boyacá, sus consecuencias históricas y ambientales.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.*

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2020). *BioTablero.* Obtenido de http://biotablero.humboldt.org.co/Portafolios

Mateo, J. (2006). Sociedad del Conocimiento. *Ciencia, Pensamiento y Cultura Arbor*, 145-151.

Mejía, M., & Quintana, C. (2021). *Estrategias de Internacionalización Territorial para el Departamento de Boyacá.* Bogotá: Universidad EAN.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Elaboración del mapa nacional de humedales version 3 (V3) escala 1:100.000 (pp. 2–3).*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (05 de Diciembre de 2021). *Direccion de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos*. Obtenido de Páramos: https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/paramos/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (05 de Diciembre de 2021). *Direccion de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Obtenido de Páramos*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/para

Mojica, F., & Trujillo, R. (2010). *Análisis Prospectivo de la Región Económica de Planificación: Corredor Industrial de Boyacá al horizonte del año 2019.* Bogotá: Departamento Administrativo de Planeación de Boyacá.

ORMET Boyacá; Red Ormet. (2015). *Estudio prospectivo para el sector metalmecánico en Boyacá. Aplicación de la metodología cualitativa de prospectiva laboral.* Bogotá: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN. (20 de Noviembre de 2022). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP* . Obtenido de

https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/

RAMSAR. (1971). *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.*

Rodriguez, D.C & Granados, P.N. . (2016). *Diagnóstico de competitividad del turismo en Boyacá (Colombia) .* Tunja. Colombia.: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. (03 de Diciembre de 2021). *Catalogo de mapas*. Obtenido de http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. (03 de Diciembre de 2021). *Catalogo de mapas.* Obtenido de http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Sistema de Información Ambiental de Colombia, S., Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible, M., & Instituto de Hidrología, M. y E. A. I. (2022). *CATÁLOGO DE MAPAS.* Obtenido de http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

UPME. (2020). *Análisis prospectivo del mercado nacional e internacional del carbón térmico, metalúrgico y antracita producido en Colombia.* Bogotá. Colombia: Unidad de Planeación Minero Energética.

UPME. (2021). *Boletín Estadístico 2016-2020. Sector Mineroenergético.* Bogotá. Colombia: Unidad de Planeación Minero Energética.

Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en el departamento de Boyacá

REVISIÓN	FECHA DE EMISIÓN	ESTADO DE REVISIÓN	AUTOR	OBSERVACIONES
001	28/11/2022	Versión final para revisión	Equipo VEA	

Elaborado por:	Revisado por:
VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	**Jorge Mario Tinoco Devia** Gerente Técnico

Tabla de contenido

Introducción 6
1. Contexto nacional y local sobre Ciencia Tecnología e Innovación (CTeI) 7
1.1 Prospectiva en tecnología, innovación y conocimiento desde el nivel nacional.... 7
1.2 Modelos teóricos de prospectiva con visión local..... 16
1.3 Visión de los planes departamentales de desarrollo en CTeI..... 20
2 Diagnóstico tecnología e Innovación en Boyacá..... 25
2.1 Apropiación tecnológica desde los hogares..... 26
2.2 Accesos a tecnología en el departamento de Boyacá..... 35
2.2.1 Acceso a internet fijo 35
2.2.2 Líneas de telefonía fija..... 52
2.2.3 Suscriptores de televisión por suscripción 56
2.2.4 Servicio móvil 62
2.3 Índice Departamental de Innovación IDIC..... 67
3 Retos en tecnología e innovación para el desarrollo de Boyacá 76
4 Bibliografía..... 80
5 Anexos 83

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Límites Departamentales 25

Tabla 2. Número y porcentaje de accesos a internet fijo según tecnología. Departamento de Boyacá. Año 2018..... 44

Tabla 3. Número y porcentaje de accesos a internet fijo según tecnología. Departamento de Boyacá. Año 2019..... 45

Tabla 4. Número y porcentaje de accesos a internet fijo según tecnología. Departamento de Boyacá. Año 2020..... 46

Tabla 5. Número de accesos a internet fijo para los municipios con mayor población. Primer trimestre de 2021. 48

Tabla 6. Cantidad y porcentaje de líneas telefónicas fijas por categorías del segmento residencial. Segundo trimestre de 2022. 52

Tabla 7. Cantidad y porcentaje de suscriptores de televisión por suscripción para el segmento Residencial. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022. 59

Tabla 8. Tecnología empelada por el prestador del servicio. Departamento de Boyacá. Segundo semestre de 2022. 61

Tabla 9. Categorización resultados por pilares, subíndices e IDIC para el departamento de Boyacá 72

Tabla 10. Inversión en subconceptos del componente “Promoción del desarrollo” Gobernación y municipios (Cifras en miles de pesos corrientes) 75

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proporción de Hogares que cuentan los principales bienes o servicios tecnológicos en el 2021 27

Ilustración 2. Razón principal por la que el hogar no cuenta con internet, año 2021 28

Ilustración 3. Principal razón por la que el hogar no cuenta con computador o tableta en el 2021 29

Ilustración 4. Porcentaje de personas mayores de 5 años que usaron internet desde cualquier lugar y dispositivo en el 2021 30

Ilustración 5. Principal uso al acceder a internet de mayores de 5 años que usaron computador de escritorio todos los días en el 2021. 31

Ilustración 6. Principal uso al acceder a internet de mayores de 5 años que usaron computador portátil todos los días en el 2021 32

Ilustración 7. Usos del internet en personas mayores de 5 años en el 2021 33

Ilustración 8. Percepción calidad del acceso a internet de los mayores de 5 años que usaron internet en el hogar, trabajo y centro educativo, año 2021 34

Ilustración 9. Razón por la que las personas no usaron internet en el 2021..... 35

Ilustración 10. Número de accesos de internet fijo por departamentos. Primer trimestre – 2021. 37

Ilustración 11. Número de accesos fijos. Departamento de Boyacá. Período 2017 - 2021. 39

Ilustración 12. Distribución porcentual de accesos a internet fijo por segmento residencial. Departamento de Boyacá. Primer trimestre - 2021 41

Ilustración 13. Número de accesos a internet fijo por segmento. Departamento de Boyacá. Período 2018 - 2020. 42

Ilustración 14. Distribución porcentual de accesos a internet fijo por segmento Residencial. Años 2018 - 2020. 43

Ilustración 15. Tecnologías de accesos a internet fijo. Departamento de Boyacá. Año 2021. 44

Ilustración 16. Número de accesos a internet fijo que emplearon las tecnologías cable y xDSL. Departamento de Boyacá. Período 2018 - 2020..... 47

Ilustración 17. Número de accesos a internet fijos para los municipios con mayor población. Información trimestral. Período 2017 - 2021. 50

Ilustración 18. Cantidad de líneas telefónicas fijas por departamentos. Segundo semestre de 2022..... 53

Ilustración 19. Cantidad de líneas telefónicas fijas para el departamento de Boyacá. Información trimestral. Periodo 2012 - 2022. 55

Ilustración 20. Número de líneas telefónicas fijas para los municipios con mayor población. Periodo 2012 - 2021 56

Ilustración 21. Cantidad de suscriptores de televisión por suscripción por departamentos. Segundo trimestre de 2022. 58

Ilustración 22. Cantidad de suscriptores de televisión por suscripción para el departamento de Boyacá. Información trimestral. Período 2013 - 2022. 60

Ilustración 23. Cantidad de suscriptores de televisión por suscripción para los municipios más poblados. Departamento de Boyacá. Periodo 2013 - 2021. 62

Ilustración 24. Número de proveedores móviles de cobertura 2G por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022. 63

Ilustración 25. Número de proveedores móviles de cobertura 3G por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022. 64

Ilustración 26. Número de proveedores móviles de cobertura HSPA+, HSPA+DC por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022. 65

Ilustración 27. Número de proveedores móviles de cobertura LTE por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022. 66

Ilustración 28. Estructura IDIC 68

Ilustración 29. Comparación evolución temporal IDIC para el departamento de Boyacá.. 70

Ilustración 30. Evolución pilares sub índice insumos..... 71

Ilustración 31. Evolución pilares sub índice resultados 71

Ilustración 32. Inversión total componente “Promoción del desarrollo”. Gobernación y municipios (Cifras en miles de pesos corrientes) 75

Introducción

El presente documento tiene como objetivo analizar el componente tecnológico en el departamento de Boyacá tanto en el enfoque de política hacía los sistemas productivos sustentado en los trabajos que han tratado el tema articulado con la visión sobre este componente en los dos más recientes planes departamentales de desarrollo. Por otro lado, se analizará de manera cuantitativa el componente tecnológico de los hogares respecto a la apropiación que tienen de los indicadores que se consultan en la encuesta de tecnologías de la información y las comunicaciones, y el acceso a tecnología en el departamento de Boyacá. Adicionalmente y para abordar el departamento como un agregado, se usará el Índice de Innovación -IDIC- como herramienta de análisis relativo. Finalmente, se concluirá la revisión sobre las temáticas planteadas con las debilidades tecnológicas que se encontraron desde los hogares y adicionalmente en qué sectores de la economía tanto del sector privado como del público se deben hacer los mayores esfuerzos para dinamizar el componente tecnológico, haciendo énfasis en los sectores más representativos y de mayor potencial en la economía del departamento.

1. Contexto nacional y local sobre Ciencia Tecnología e Innovación (CTeI)

1.1 Prospectiva en tecnología, innovación y conocimiento desde el nivel nacional

Los dos documentos analizados se desarrollaron desde la visión local, ahora es importante exponer la visión desde el órgano central de gobierno en términos de tecnología e innovación para identificar si en los trabajos teóricos abordados para el departamento se está tomando en cuenta dicha visión.

En este orden se tiene que los lineamientos nacionales que encaminan la política pública hacía un enfoque de tecnología e innovación tienen su punto de partida en el CONPES 3527: “Política Nacional de Competitividad y Productividad”, el cual también hace el uso de pilares para desarrollar la política de competitividad del país, estos son: (1) Clústeres de clase mundial, (2) productividad y empleo, (3) formalización empresarial y laboral, (4) fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación, y (5) estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión (DNP, 2008).

Al igual que en los trabajos adelantados para el departamento, la tecnología y la innovación son un pilar aparte, sin embargo, existe consenso en el tema de los clústeres o asociaciones, no obstante, un tema que no se trató en los documentos departamentales es el de la formalización.

El análisis se enfocará en el componente de tecnología e innovación tratado en el documento CONPES para enlazar con los aspectos planteados para el departamento de Boyacá en los documentos técnicos. Los CONPES siempre basan su enfoque en la identificación y resolución de problemas, en tal sentido se formularon 12 problemas (DNP, 2008) de los cuales los siguientes tienen relación directa con aspectos de tecnología e innovación tratados en los dos primeros documentos que analizamos:

- Poca sofisticación y baja agregación de valor en los procesos productivos.
- Baja productividad del sector agropecuario.
- Bajos niveles de innovación y de absorción de tecnologías.
- Poca profundidad y sofisticación del mercado financiero.
- Deficiencias en la infraestructura de transporte y energía.
- Baja calidad y poca pertinencia de la educación.
- Rezago en penetración de tecnologías de información y en conectividad.

El CONPES plantea entonces unos planes de acción que atacan directamente dichos problemas en los cuales debería apoyarse la política de innovación y tecnología en el

departamento dado que cada uno de esos planes es claro al presentar una descripción abreviada con sus ejes estratégicos y objetivos específicos que se desglosan en productos y actividades.

Haremos mención específicamente de los tres planes más relevantes de acuerdo a lo encontrado para Boyacá en los documentos técnicos, estos son: (1) Salto en la productividad y empleo, (2) competitividad en el sector agropecuario y (3) ciencia tecnología e innovación.

En el caso del salto a la productividad y empleo se destacan los renglones relacionados con emprendimiento y crecimiento. En el primer caso se concentra la política en la capacidad de apalancar financieramente las iniciativas productivas y en el caso del crecimiento se hace énfasis en el tema tecnológico, concretamente se refiere a la actualización y a la formación de expertos en patentes respaldados por un centro de información. El documento CONPES plantea la necesidad de crear una dirección adscrita al Ministerio de Comercio que facilite la transferencia de tecnología al sector industrial (DNP, 2008).

Respecto a la competitividad en el sector agropecuario el primer eje se refiere concretamente a: "*Mejorara la innovación tecnológica en los sistemas de producción agropecuarios"* para tal fin se proponen 6 productos sobre los cuales la política departamental podría argumentar algún tipo de apoyo del orden Nacional al momento de generar iniciativas sobre la tecnificación del sector agropecuario. En concreto los productos que se deben tener en cuenta son; 1) Las agendas de innovación tecnológica por cadena productiva, 2) la financiación de proyectos de innovación tecnológica, 3) la consolidación y apoyo a la producción de unos productos establecidos en una agenda de innovación, 4) incrementar el uso de semillas y material reproductivo de calidad, 5) fomentar la asistencia técnica en la actividad agropecuaria y 6) desarrolla los esquemas de crédito hacía la innovación tecnológica (DNP, 2008).

El plan enfocado sobre Ciencia, tecnología e innovación (CTeI) es tal vez el más amplio dentro de los desarrollados en el documento de política pública sobre competitividad, desarrollando 6 grandes ejes dentro de los cuales las iniciativas departamentales podrían encontrar asidero. En primer lugar, se hace énfasis en tema de formación y educación en temas relacionados con la CTeI para lo cual se abordan productos establecidos desde la competencia de la primera infancia hasta la formación de investigadores e innovadores en la educación superior. La consolidación de capacidades se toma como un eje en concreto para lo cual se deben financiar proyectos aplicados de investigación, los cuales están soportados por la generación de alianzas del conocimiento entre grupos de investigadores y también de los insumos técnicos ya sea de material como de acceso a la información.

El tercer eje es el más robusto en cuanto a desarrollo territorial pues aborda la transformación productiva mediante el desarrollo tecnológico y la innovación. En este caso la principal línea es el desarrollo de clusters y otras formas de aglomeración empresarial los cuales deben contar con el apoyo gubernamental en la búsqueda de apropiación tecnológica, el aprendizaje y la innovación, además de dar garantías para la protección intelectual de los desarrollos generados desde el sector privado en sus respectivos campos. Para lograr esto, los indicadores planteados en los documentos se basan principalmente en la consolidación de una lista clara de iniciativas y proyectos que puedan ser apoyados, de tal forma que pueda centralizarse en una suerte de banco de proyectos esas demandas desde el sector productivo para el fomento de la CTeI.

Los tres ejes restantes relacionados con la tecnología y la innovación están enfocados en la consolidación institucional que apoye dicho sector, pues esta será la encargada de que los anteriores ejes mencionados puedan tener respaldo. Así pues, es necesario que desde el gobierno departamental se cuente también con una entidad o grupo encargado de enlazar estos asuntos con el gobierno central con el fin de que las iniciativas locales tengan una línea efectiva de desarrollo y búsqueda de recursos cuando se generen iniciativas que valgan la pena.

La política Nacional no solo se ha enfocado en elementos netamente tecnológicos sino que recientemente expidió la “Política Nacional de Emprendimiento” en el CONPES 4011 (DNP, 2020) la cual formulo cinco objetivos específicos que se pueden resumir en: desarrollar habilidad y fomentar la cultura emprendedora, mejorar el acceso a mecanismo de financiamiento, fortalecer redes estratégicas y de comercialización, facilitar el desarrollo tecnológico y fortalecer la arquitectura institucional para facilitar la articulación público-privada.

Esta política fue diseñada para un horizonte de 5 años, así que también tiene involucrados unos recursos que deben ser aprovechados hasta el 2025. En concreto la política de emprendimiento recae sobre tres grupos, los primeros son las unidades productivas de subsistencia donde el objetivo es lograr que superen esa etapa y logren generar ingresos que lleven a su autosostenibilidad. El segundo grupo serían las microempresas, sobre éstas el enfoque de política emprendedora es fomentar la creación de valor y lograr mayor conexión con el sistema productivo, finalmente el tercer grupo son las iniciativas empresariales orientadas a la generación de riqueza para las cuales el objetivo es lograr propuestas innovadoras que impulsen un crecimiento que conlleve a procesos de internacionalización (DNP, 2020). Cómo se puede observar el apoyo al emprendimiento no solo es asunto de creación de nuevas iniciativas, sino que se debe mantener sobre toda la cadena empresarial para desembocar finalmente en procesos que generen riqueza más allá de la fase de subsistencia.

Para lograr el apoyo al emprendimiento en todos los niveles que permitan la consecución de los cinco objetivos específicos mencionados para la política propuesta en el CONPES 4011 se definen unas líneas de acción concretas. En primer lugar, para fomentar la cultura emprendedora se define en una primera línea donde se deben definir unas habilidades blandas, trabajo que estará en cabeza del Ministerio de Comercio Industria y Turismo. Esa primera línea que recaería sobre la población más vulnerable y de menor capacitación que quiera emprender. La segunda línea para fomentar la cultura emprendedora es incrementar los conocimientos técnicos y las habilidades duras, para esto se hace énfasis en temas de gestión contable y habilidades gerenciales y financieras. El principal aliado para enfocar esta línea y brindar apoyo serán las cámaras de comercio (DNP, 2020).

El segundo objetivo trata sobre el acceso a financiamiento y su primera línea va enfocada al tema de alternativas para las etapas tempranas del emprendimiento, para esta fase los aliados deben ser la Superintendencia Financiera de Colombia y Bancoldex, dichas líneas de crédito contarán con pilotos los cuales deben iniciar su fase de evaluación en el 2023. También se hace mención del capital semilla que maneja el Servicio Nacional de Aprendizaje (DNP, 2022).

Para desarrolla el tercer objetivo donde se fortalezcan las redes de comercialización de emprendimiento la acción política propone promover espacios de encuentros de clientes, proveedores e inversionistas, para lo cual se debe desarrollar agendas que se puedan conocer con antelación por los interesados. Cómo ya se ha venido mencionando, sobre este objetivo recae el fomento de asociaciones con el fin de generar economías de escala y encadenamientos que puedan propender como meta final la internacionalización de las innovaciones. Para esto es clave generar los espacios no solo físicos sino tecnológicos donde se puedan dar encuentros e intercambios de información (DNP, 2022).

Concretamente sobre el objetivo de desarrollo tecnológico, el cual hoy en día resulta fundamental para el éxito de un emprendimiento, se deben promover unas habilidades básicas y a su vez acompañar el proceso de capacitación en las mismas para luego en un segundo paso acompañar los procesos de innovación que van más allá de lo fundamental. El desarrollo tecnológico también se puede impulsar por el intercambio de desarrollos con el fin de aprovechar las investigaciones que se estén dando en escenarios particulares. Para esto es importante definir las políticas y garantizar la propiedad intelectual lo cual incentivará tanto la investigación como la cooperación (DNP, 2020).

Por último, para el quinto objetivo que propende por el fortalecimiento de la arquitectura institucional, lo principal es generar la confianza para que los emprendedores busquen en el sector público la ayuda y las herramientas para el desarrollo de sus iniciativas. En este sentido lo que se plantea como diferencial es que desde el nivel institucional se perfilen y se busquen a los emprendedores para generar ese apoyo, no obstante, también se deben implementar esquemas de seguimiento y evaluación los cuales darán confianza a las

alianzas. Para lograr confianza es importante definir los roles y competencias, así el Ministerio de Agricultura se centrará sobre la oferta programática en el sector rural, el Ministerio de Comercio se centrar en los pequeños negocios informales y el Departamento Administrativo para la Prosperidad Social desarrollará las estrategias para contribuir a la sostenibilidad de micronegocios en la población más vulnerable (DNP, 2020).

Ahora como el presente documento trata principalmente sobre vigilancia tecnológica y teniendo en cuenta que no todos los emprendimientos tienen el mismo nivel de desarrollo, es preciso analizar la política Nacional específica sobre tecnología e innovación. El documento que nos permite evidenciar de manera actualizada este enfoque es el CONPES 4069: "Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2033-2031". El documento desarrolla la estructura general de los trabajos CONPES planteando siete ejes estratégicos concretos:

"(i) Fomentar el talento y el empleo en CTI[1]; (ii) mejorar la generación de conocimiento; (iii) aumentar la adopción y la transferencia de tecnología; (iv) incrementar la apropiación social del conocimiento; (v) aumentar el uso de las potencialidades regionales, sociales, einternacionales; (vi) mejorar la dinamización del Sistema Nacional de CTI (SN-CTI), e (vii) incrementar y optimizar la financiación en CTI" (DNP, 2021b).

Esta política en particular tiene como respaldo la fuente financiera asignada a la CTI en el Sistema General de Regalías, adicionalmente se plantean otras fuentes, por lo que el horizonte establecido hasta el 2031 contará con recursos que deben ser aprovechados en el cumplimiento de los objetivos específicos trazados en el documento los cuales van encaminados a que la CTI aporte al desarrollo no solo económico del país sino también al ámbito social, ambiental y territorial (DNP, 2021b).

De acuerdo con lo anterior, los siete ejes estratégicos se convierten en siete objetivos específicos mucho más precisos, en tal sentido el objetivo general será promover las sociedades del conocimiento a través de dichos ejes.

Como primer objetivo específico se tiene desarrollar una estrategia que fomente la vocación científica desde la primera infancia pasando por todo el proceso de construcción de capital humano hasta llegar a la inserción de investigadores y doctores en el sector productivo. En las líneas de acción se destaca armonizar acciones con las entidades territoriales para dinamizar los programas en niñas, niños y adolescentes que fomenten la investigación en colegios. Respecto a los adultos se busca encontrar áreas prioritarias en el país y las regiones donde se requiera conocimiento, la capacitación en dichos conocimientos tendrá mayor facilidad de financiación. El Servicio Nacional de Aprendizaje debe ser el principal aliado en lograr esta línea. Para impactar positivamente el mercado laboral se buscará

1 Ciencia, Tecnología e Innovación

generar incentivos por medio de escalafones para que a la formación científica se le otorgue un incentivo en las tablas de remuneración (DNP, 2021b).

El segundo objetivo específico plantea mejorar la capacidad de conocimiento científico y tecnológico, así como la infraestructura que lo soporta, propone la necesidad de implementar esquemas de reconocimiento a investigadores tanto en el ámbito educativo como fuera de él, la idea es generar estrategias que permitan medir la productividad de la implementación de dichas investigaciones y que cualquier resultado positivo este respaldado por unos esquemas de protección intelectual robustos. Es importante que la política de apoyo a los investigadores cuente con el respaldo y la inversión correspondiente en infraestructura para dicho fin, se propone la necesidad de generar centros públicos de investigación con identidad y autonomía pero que cooperen entre sí (DNP, 2021b).

El tercer objetivo está relacionado directamente con la innovación y el emprendimiento, pero teniendo como característica la absorción y el incremento de los niveles de apropiación tecnológica del país. Dicho enfoque plantea volcar el conocimiento hacía el sector productivo no solo en temas técnicos sino gerenciales también. En concreto se plantea facilitar la adopción y adaptación de nuevas tecnologías incentivando la importación y compra de éstas. Es importante que el DANE[2] haga seguimiento al sector empresarial para evidenciar las ventajas y los indicadores generados por la apropiación de la innovación y la tecnología (DNP, 2021b).

En el cuarto objetivo específico se plantea la necesidad de que la sociedad colombiana valore y se apropie de la generación de conocimiento y que se vuelva cultura, para este no se desarrollan líneas más allá de la generación de espacios culturales donde se encuentren los diversos actores de la sociedad para conocer, divulgar y coocrear (DNP, 2021). El quinto objetivo promulga ya no por la integración social como individuos sino a nivel regional para la apropiación de la CTI. Para esto se plantea en la implementación de equipos y oficinas dotadas en las entidades territoriales para que la oferta nacional de servicios regionales llegue a toda la comunidad, para esto se busca que en todos los municipios exista una oficina encargada de los temas relacionados con la CTI. El Índice Departamental de Innovación IDIC, que se analizara en detalle más adelante, se plantea como una herramienta de seguimiento para las iniciativas regionales que promuevan la innovación y la tecnología. El fortalecimiento institucional en las regiones permitirá que se puedan gestionar recursos de cooperación internacional para seguir financiando iniciativas relacionadas con la CTI (DNP, 2021b).

Un sexto objetivo consiste en mejorar la articulación institucional para lograr una mejor gobernanza en el relacionamiento de actores involucrados con las CTI. Todas las iniciativas planteadas requieren un marco regulatorio que las potencie, en tal sentido va este objetivo.

2 Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Dentro de dicha reglamentación se deben plantear metodologías claras que permitan que la articulación institucional sea más expedita. La reglamentación también debe contemplar una visión de futuro con el fin de permitir la continuidad de programas o iniciativas exitosas y su vez establecer sistemas de evaluación y gestión de resultados, con el fin de premiar lo que se está haciendo bien y corregir lo que no está teniendo los resultados esperados (DNP, 2021b).

Por último, se plantea la estrategia para incrementar la financiación de la ciencia y tecnología integrando esquemas que monitoreen y evalúen resultados de programas apoyados para optimizar recursos e incrementar eficiencias. Lo primero que se debe buscar es la estabilización de la financiación, para lo cual debe haber un análisis a futuro para garantizar los recursos en vigencias posteriores. Para el acceso a recursos se propone simplificar los mecanismos de acceso a recursos por parte del sector empresarial, así como el diseño tipo de formulación de proyectos que permiten su validación y posterior evaluación (DNP, 2021b).

Tanto en la política de emprendimiento (DNP, 2020) como en la de ciencia y tecnología (DNP, 2021b) se habla de la internacionalización como ese último paso deseable. En el caso de los emprendimientos una vez han surtido su etapa de incubación y se vuelven sostenibles lo deseable es que comiencen a generar valor en sus productos para finalmente exportar. En tal sentido el gobierno nacional ha desarrollado también una “Política de Internacionalización para el Desarrollo Productivo Regional” en el CONPES 4085 (DNP, 2022), enfocada como su nombre lo dice en el desarrollo productivo desde las regiones o territorios, por tal razón resulta pertinente su abordaje para el presente análisis que tiene como foco el departamento de Boyacá.

La política de internacionalización parte de reconocer la desconexión que Colombia tiene con el resto del mundo respecto a centros de producción tecnológica, lo cual lleva a procesos de baja productividad en comparación con el resto del mundo. En tal sentido el objetivo de la política es cerrar las brechas de la Nación trabajando articuladamente con los departamentos con el fin de lograr que las actividades productivas regionales puedan acceder al mercado global. Para alcanzar tal objetivo se debe facilitar la interacción del aparato productivo con extranjeros e incrementar esfuerzos en la extensión tecnológica a nivel departamental pudiendo lograr la inmersión en las cadenas globales de valor y logrando atracción de inversión extranjera directa. Se debe también facilitar el comercio exterior de bienes y servicios por parta del país en temas tecnológicos, así como los ecosistemas de innovación, adopción y adaptación de nuevas tecnologías. Para estos objetivos específicos es importante que se fomente el dialogo permanente en estos temas entre gobierno nacional en cabeza de las instituciones más afines a los marcos internacionales y los departamentos (DNP, 2022).

Para lograr los lineamientos de política planteados anteriormente, sobre facilitar la interacción del aparato productivo nacional con el extranjero en relación con la adaptación a nuevas tecnologías se debe promover dicho flujo mediante incentivos tanto monetarios como de otro tipo donde se pueden incluir pasantías empresariales y normatividad en temas de visado que beneficie al extranjero que aporte a dicho flujo. Es importante que se identifiquen empresarios o iniciativas locales que tengan potencial de relaciones internacionales, para tal fin se debe generar un directorio que los interesados en el extranjero puedan consultar (DNP, 2022).

Es claro que, para que las empresas locales pueden tener mejores posibilidades de internacionalización se debe dar un cierre de brechas en términos tecnológicos, para esto se hace necesario que, desde lo departamental e incluso municipal, se identifican empresas dentro de sectores prioritarios que sean susceptibles de introducir nuevas tecnologías en sus procedimientos. Esta identificación también puede hacerse a nivel sectorial antes de identificar los empresarios conociendo cuales son las tecnologías necesarias para ser competitivos internacionalmente para luego verificar si los productores las están implementando y en tal sentido abrir los canales para hacerles llegar esas tecnologías ya sea de manera directa o buscando cooperación internacional y así iniciar el escalonamiento del sector hacía el exterior (DNP, 2022). Las tecnologías no solo deben ir encaminadas en mejorar la eficiencia en la producción sino en cumplir con estándares de calidad que permitan que los productos colombianos puedan pasar las fronteras y/o los productos locales llegar a lo largo y ancho del país.

Se plantea también en la política de internacionalización la necesidad de evaluar y hacer seguimiento a las políticas arancelarias y no arancelarias para determinar técnicamente si está beneficiando o no la producción local y la posibilidad de exportar, a su vez evaluar en términos de transporte donde pueden estar las falencias que generan los cuellos de botella para que los productores locales no puedan ser competitivos a nivel internacional. En el tema de logística es indispensable comenzar la adopción de las tecnologías en los canales de distribución en concreto referido a plataformas digitales (DNP, 2022).

Es claro que para que se den muchas de las iniciativas planteadas el sector productivo tiene que considerar beneficioso invertir en innovación, en tal sentido deben generarse los incentivos para lograrlo, por lo que es importante diseñar un marco normativo que canalice recursos hacía la cofinanciación de la inversión por parte de privados en investigación y desarrollo teniendo como premisa que se esté generando apropiación y adopción de tecnologías que llevarán a la internacionalización de los sectores apoyados (DNP, 2022).

Por último, la internacionalización se debe dar de manera escalonada, primero fortaleciendo el dialogo entre departamentos y nación, por tal razón este documento se convierte en un insumo para que el departamento de Boyacá adelante dicho dialogo con el Gobierno Nacional y se puede dar el siguiente paso que propone el CONPES, donde cada

departamento defina o priorice tres sectores para adelantar un plan de internacionalización considerando que los productos que allí se plantean puedan involucrarse en cadenas de valor que desemboquen en la formación de clusters productivos (DNP, 2022).

Los lineamientos de política mencionados hasta el momento se han centrado principalmente en temas de desarrollo productivo asociado a la visión del emprendedor y el empresario constituido. No obstante, la vigilancia tecnológica abarca la sociedad en general, por esta razón en el 2020 el MinCiencias desarrollo los "Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento[3]. Ciencia, Tecnología e Innovación de los ciudadanos para los ciudadanos" (Minciencias, 2020) el cual plantea unos instrumentos y mecanismo para la financiación y ejecución de programas o proyectos de Ciencia y Tecnología que consoliden alianzas entre distintos sectores a nivel nacional e internacional.

El documento en general propone cinco temáticas que van de la mano con lo expuesto en los tres documentos CONPES analizados sobre emprendimiento, ciencia y tecnología e internacionalización, enfocándose en dar unas líneas de política en cuento a procesos de apropiación del conocimiento, generación de espacios de intercambio de conocimiento y fomento a la investigación (Minciencias, 2020), no obstante la última línea que trata resulta pertinente para el presente documento ya que se enfoca en la gestión para la descentralización de la apropiación social del conocimiento.

Los lineamientos planteados para llevar a cabo dicha descentralización son primero que todo la orientación y acompañamiento en los proyectos que se presentan al Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, facilitando a los interesados la formulación de las propuestas. Por otro lado, se busca que los departamentos tengan apropiación para promover la innovación y la tecnología en sus agendas públicas llegando a todos los sectores no solo los directamente relacionados con TICs, como son el medio ambiente, salud, entre otros (Minciencias, 2020). El documento plantea en concreto cuatro acciones de política enfocadas en la descentralización que se citan textualmente así:

- *"Posicionamiento de la Apropiación Social del Conocimiento como asunto de interés para los ciudadanos, comunidad científica, empresarios y gestores de política, entre otros.*
- *Identificación y promoción de diversas fuentes de financiación que apoyen procesos en los niveles locales, regionales y nacionales.*

[3] La Apropiación Social del Conocimiento que se genera mediante la gestión, producción y aplicación de ciencia, tecnología e innovación, es un proceso que convoca a los ciudadanos a dialogar e intercambiar sus saberes, conocimientos y experiencias, promoviendo entornos de confianza, equidad e inclusión para transformar sus realidades y generar bienestar social.

- *Movilización de acciones y mecanismos concretos para incluir en las políticas públicas de otros sectores, la gestión, producción y aplicación de la CTeI desde el enfoque de Apropiación Social del Conocimiento, con el fin de contribuir a temas y asuntos de interés público.*
- *Fortalecimiento de la gestión territorial mediante la asistencia técnica en los territorios y con agentes públicos, como universidades, gobernaciones, empresas, consejos departamentales de CTeI y organizaciones sociales, para incentivar iniciativas de Apropiación Social del Conocimiento".*

En resumen, la política nacional se enfoca promover la apropiación tecnológica desde el sector productivo principalmente con el objetivo final de generar desarrollo económico desde las regiones aplicando a sectores diferentes que permitan que el país consolide unas líneas de innovación específicas que permitan exportar productos locales con valor agregado.

1.2 Modelos teóricos de prospectiva con visión local

Se tomará como punto de partida para el presente capítulo el trabajo más específico sobre el sector tecnológico que se adelantó para la última década en el departamento de Boyacá y que se trata del "Plan departamental de ciencia, tecnología e innovación-PEDCTI" (OCyT, 2012), el cual expone como principal tesis la necesidad que los programas referidos a ciencia y tecnología deben estar alineados e integrados con otras políticas económicas y sociales. Respecto al análisis adelantado en el departamento se plantea que sí existe evidencia de dicha alineación, adicionalmente se encontró continuidad y consistencia en los objetivos planteados, no obstante, existen limitantes en la implementación de muchas iniciativas por la limitación en los recursos, así como de las capacidades institucionales para llevarlos a cabo.

El PEDCTI parte desde la visión Nacional para proponer un plan departamental que adopta tres niveles para abordar la política tecnológica que son: i) El nivel empresarial, ii) el entorno de negocios y iii) las condiciones generales de la economía. El mayor margen de maniobra se tiene en los dos primeros y la fuente de financiación para dinamizarlos puede ser el porcentaje específico de ciencia y tecnología establecido en la distribución de regalías.

Se propone además que, si bien estos tres pilares resultan adecuados, se debe tener en cuenta las posibilidades de dar un salto a mercados internacionales para lo cual es necesario fortalecer a los empresarios locales no solo desde el nivel productivo sino en el organizativo con el fin de generar clusters que faciliten la salida de los productos locales hacía otros mercados. Sumado a lo anterior es importante disminuir las barreras a dichas negociaciones fomentando un ambiente de negocios sencillo con una normatividad clara

que incentive y promulgue no solo por el desarrollo de las empresas existentes sino por la aparición de emprendedores en diversos sectores.

De acuerdo con el PEDCTI (2012) a pesar de las oportunidades que se encuentran en el departamento para explotar productivamente diversos sectores a su vez son diversas las limitaciones y los problemas para llevar a cabo un desarrollo sustentado en la innovación y la tecnología. Lo primero y principal es el nivel educativo en los sectores más competitivos del departamento, como por ejemplo el agrícola, lo cual ocasiona que no se pueda dar apropiación de nuevas tecnologías o por otro lado más allá de las capacidades técnicas, que no se logren acuerdos asociativos por falta de información o por la presencia de paradigmas. Adicionalmente, la falta de capacitación genera que muchos productores se vean limitados por el no cumplimiento de reglamentos básicos para que puedan crecer sus mercados.

Lo anterior es un problema compartido tanto desde los productores como desde las instituciones gubernamentales que podrían generar esos apoyos, no obstante, existen limitaciones que se salen del control de la población en general y que están representados principalmente en el tema de infraestructura pública, en este sentido de nada sirve la capacitación y generación de clusters productivos si la comercialización resulta costosa, por ejemplo, por la escasa infraestructura.

Articulando tanto la parte de potencialidades como de limitaciones, el PEDCTI (2012) concluye con 5 ejes en los que se plantean unos objetivos y unos recursos deseables: i) recurso humano, ii) la articulación social-institucional, iii) ambiental, iv) la competitividad regional y v) la apropiación de nuevas tecnologías (OCyT, 2012).

Lo anterior es el enfoque desde la visión sectorial (Ciencia y Tecnología). Ahora es importante revisar las medidas de política agregada para ver si integran dicha visión. Desde el gobierno Nacional, articulado con diversos actores en el departamento, se generó el documento “Boyacá Visión 2019: Territorio de libertad y prosperidad bicentenaria” (DNP, 2011). En este trabajo también se plantean unos ejes sobre los cuales adelantar los diversos trabajos enfocados al desarrollo del departamento. Concretamente, en lo que se refiere a la dimensión económica y productiva, el foco se pone sobre el sector rural y la economía campesina. En este caso se hace énfasis en la articulación gobierno y ciudadanía con el fin de lograr gobernanza y tejido social que realmente devenga en suplir los intereses y fortalezas identificados desde la sociedad civil.

Los dos ejes restantes que aborda este trabajo de prospectiva es el desarrollo humano que se fundamenta en el fortalecimiento del capital social, pero bajo unas premisas de acuerdo social e identidad cultural. Por último, el eje ambiental-territorial aborda conceptos desde lo netamente ambiental hasta el ordenamiento fundamentado en la infraestructura y la logística como columnas vertebrales de este último (DNP, 2011).

En este trabajo, en particular, se hace énfasis en abordar "*la sociedad del conocimiento, las TIC, la conectividad, la ciencia, la tecnología e innovación lo mismo que la investigación*" (DNP, 2011) no cómo cuestiones autónomas, sino que dado el carácter globalizado de la sociedad actual, deben estar siempre presente en todos los frentes prospectivos que se abordan ya que en la actualidad inciden de manera significativa en el desarrollo de un territorio.

Por último, en DNP (2011) se enfatiza en los temas de asociatividad, en los cuales ya se ha mencionado una debilidad desde lo humano en términos de adaptabilidad a este tipo de iniciativas, pero también la importancia que reviste para que desde lo productivo se puedan incorporar mejoras y se acceda a mercados modernos. La novedad en el documento de Visión 2019 fue abordar también la asociatividad desde lo regional proponiendo 4 subregiones que podrían fomentar y fortalecer las capacidades de los municipios que comparten necesidades y fortalezas similares.

Un abordaje concreto en el sector de ciencia tecnología e innovación para el departamento de Boyacá se encuentra en el trabajo que adelanto la ciudad capital: Tunja, ciudad que en el 2020 formulo un documento de política que fue aprobado por el concejo en el 2021 bajo un documento de acuerdo (Alcaldía de Tunja, 2020).

El objetivo de la política es generar cultura tecnológica e de innovación mediante la generación de incentivos y la protección intelectual de las iniciativas. No obstante, se reconoció que es importante la existencia de recursos para poder adelantar políticas de promoción, así como para establecer la infraestructura que aporte a esos objetivos específicos. En tal sentido en Tunja se considera que la Institucionalidad debe jugar un papel primordial en la inversión y el funcionamiento que desemboquen finalmente en la apropiación del conocimiento, la creación de capacidades y finalmente la incorporación de CTeI en sistemas productivos (Alcaldía de Tunja, 2020).

La propuesta adelantada en la ciudad de Tunja se comenzó a construir bajo unos principios que parten de la participación democrática de todos los actores del territorio para que efectivamente exista pertinencia en los lineamientos finales de política de acuerdo con las verdaderas necesidades del territorio. Adicionalmente las decisiones que se tomen al respecto deben ser objetivas y transparentes y susceptibles de revisión y actualización para garantizar su continuidad y sostenibilidad (Alcaldía de Tunja, 2020).

Un ejemplo de la veracidad de los principios con que se rigió la formulación de la política en CTeI en Tunja fue la participación de actores en cuatro entornos: Científico, facilitador, productivo y tecnológico. En el primer caso fueron las universidades quienes tenían la representación, en el entorno facilitador estaba la institucionalidad encabezada por la gobernación de Boyacá y la alcaldía de Tunja, en el productivo empresas y asociaciones

de productores y en el tecnológico seis actores encabezados por el SENA (Alcaldía de Tunja, 2020).

Una vez formulada una serie de talleres se establecieron, muy similar a los lineamientos de la política Nacional, los objetivos específicos de la "Formulación de política pública de ciencia, tecnología e innovación para Tunja" que se transcriben textualmente así:

- *"Fortalecer el marco jurídico, institucional y financiero de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) en el municipio de Tunja.*
- *Promover mecanismos de protección de propiedad intelectual e industrial entre los actores con iniciativas afines a CTeI.*
- *Propiciar espacios que promuevan la generación de capacidades en los actores y organizaciones del territorio que contribuyan a la generación de la cultura de CTeI en Tunja.*
- *Incentivar la creación y consolidación de masa crítica de talento humano para la CTeI.*
- *Articular y promover iniciativas que permitan la incorporación de la CTeI a los sistemas productivos" (Alcaldía de Tunja, 2020).*

Se puede evidenciar que la capital del departamento se encuentra alineada con la política Nacional centrándose en la promoción de la apropiación tecnológica apoyando los emprendimientos bajo esquemas de protección intelectual que desemboquen en una cultura de la innovación principalmente en el sector productivo.

Ya que tanto en la política nacional como en la local sobre tecnología e innovación existe un sesgo hacía el sector productivo y empresarial, vale la pena dar una mirada al contexto de Boyacá sobre ese componente y son las cámaras de comercio las entidades que mejor dan cuenta de la situación empresarial. En Boyacá existen tres, la Cámara de Comercio de Tunja (CCT), la Cámara de Comercio de Duitama (CCD) y la Cámara de Comercio de Sogamoso (CCS), las cuales tienen en su jurisdicción 71, 30 y 20 municipios respectivamente.

De acuerdo con estas entidades para el 2021 la CCT tuvo el mayor número de empresas que renovaron matrícula con 22.042 seguida de la CCD con 14.339 y la CCS con 11.184 para un total de 47.564, número superior al del 2020 que fue de 44.464. Para el 2021 las unidades económicas matriculadas nuevas fueron el 84,7% bajo la tutela de personas naturales y el restante de sociedades. La mayoría corresponden a la categoría comercio al por mayor y al por menor con el 42%, seguido de los alojamientos y servicios de comida con el 20%, en tercer lugar, apenas con el 7,4% está la industria manufacturera, esta proporción es similar a las matriculadas renovadas (CCD, 2021).

Un dato interesante es que mientras en el 2021 se matricularon 10.529 unidades económicas se cancelaron 5.923, un poco más de la mitad de las primeras. Por otro lado, las unidades renovadas fueron 47.564 como ya se había mencionado (CCD, 2021).

Respecto a la innovación y el desarrollo las cámaras de comercio también presentan información en sus informes, mostrando que en Boyacá en el 2021 se tenían 209 grupos de investigación reconocidos por MinCiencias número que se ha ido incrementado a través de los últimos 10 años, ya que para el 2012 dicha cifra era de 164, lo que deja para el 2021 una tasa de 16,7 grupos de investigación por cada 100 mil habitantes. La mayoría de los grupos se encuentran en Tunja con 163 de los 209 seguidos de 22 en Duitama y 11 en Sogamoso. Los grupos de investigación están asociados a 39 instituciones reconocidas por MinCiencias. Los 209 grupos cuentan con 596 investigadores reconocidos que corresponden al 2,82% del total nacional, el mayor grupo están en el área de ciencias sociales con 162 investigadores seguido del grupo de ciencias naturales con 156. En ingeniería y tecnología se cuentan con 125 investigadores (CCD, 2021).

En la presente sección se evidenció la política más relevante sobre tecnología e innovación tanto a nivel departamental como nacional establecida desde el año 2010, punto de partida de los dos últimos gobiernos departamentales, en tal sentido en la siguiente sección se analizará cómo el guion desarrollado en dichas políticas se ha articulado con los planes de desarrollo de los últimos dos gobiernos departamentales en lo referente a productividad tecnología e innovación.

1.3 Visión de los planes departamentales de desarrollo en CTeI

Los anteriores trabajos son un esbozo de la situación desde el deber ser, pero ¿cómo la política pública ha plasmado en sus programas el componente tecnológico y sí está articulada con las necesidades expuestas en los trabajos técnicos. A continuación, se analizarán a la luz de la anterior literatura las propuestas de los dos últimos planes departamentales de desarrollo: 2016-2019 y 2020-2023.

El Plan Departamental de Desarrollo 2016-2019, que se tituló "*Creemos en Boyacá, Tierra de Paz y Libertad*" en los capítulos sectoriales hace mención directa a temas de innovación y/o tecnología para el sector agropecuario y el minero, lo cual es positivo ya que el sector agropecuario ha sido reiteradamente mencionado como un sector potencial en el departamento que se debe abordar en cualquier plan prospectivo.

En particular sobre el tema tecnológico en el sector agropecuario el documento referenciado (Gobernación de Boyacá, 2016) hace énfasis en la generación de herramientas de planificación agropecuaria los cuales puedan ayudar a los productores a prevenir y tomar

decisiones anticipadamente, principalmente a temas relacionados con el clima, no solo en las temporadas de invierno y verano sino en el cambio general que se está dando, producto de los efectos del cambio climático.

Relacionado con lo anterior también se plantea la posibilidad de incorporar dentro del sector agropecuario esquemas o incentivos que promuevan la captura de carbono u otros mecanismos que mitiguen el cambio climático y que aporten no solo a este fin, sino que directamente puedan generarles recursos a los productores.

Aunque es válida la visión que se da respecto a la articulación entre la tecnología y las actividades agropecuarias, en general la literatura hacía más énfasis en los temas de apoyo a la producción y la tecnificación de los esquemas tradicionales. En este sentido, el plan le faltó ser más específico en proyectos y productos que se enfocarán sobre este respecto.

Sobre el sector minero se plantea la necesidad de articular la sociedad civil, la academia y las cámaras de comercio con el fin de lograr una visión de largo plazo que permita al sector adelantar sus actividades sin generar conflictos socioambientales que afectan tanto al entorno como principalmente a la actividad en sí misma. Si se garantiza que el sector busca implementar las tecnologías más eficientes que existan en el momento será más fácil que las actividades que adelantan tengan acogida dentro de la sociedad civil. Para esto, el plan de desarrollo 2016-2019 planteó también la necesidad de articular la industria con la academia para que la investigación sobre mejores prácticas en el sector genere resultados.

Para que las iniciativas sobre la innovación en el sector minero tuviesen una mayor visibilidad se planteó la posibilidad de un "*parque científico tecnológico*" dónde no solo se adelante investigación, sino que la población en general pueda sensibilizarse con la actividad minera (Gobernación de Boyacá, 2016), esto responde a las propuestas desde la visión técnica de generar ambientes de negocios, no obstante, no se encuentra evidencia del desarrollo de este proyecto a la fecha. Las iniciativas sobre el sector minero se articulan, en general, con lo planteado en la literatura, sin embargo, en la actualidad no se ha logrado el objetivo principal que es el enlace entre el sector, la academia y la sociedad civil, por lo que se siguen presentando conflictos y la actividad sigue viéndose como una de las principales fuentes de contaminación en el departamento sin desconocer los recursos que genera para las regiones dónde se adelantan las actividades.

Aunque lo anterior resume el enfoque tecnológico e innovación en sectores productivos, el Plan Departamental de Desarrollo 2016-2019 desarrolló un capítulo específico sobre el desarrollo tecnológico. En dicho capítulo se priorizaron tres líneas enfocadas en temas ambientales: i) Agua y biodiversidad, ii) cadenas agroindustriales y iii) energías alternativas.

Respecto al enfoque encontrado en la literatura sobre tecnología e innovación en relación con el departamento de Boyacá, las cadenas industriales resultarían siendo el punto más

relevante en dicho plan de desarrollo y buscando fomentar procesos innovadores para la generación de valor agregado y transformaciones en las cadenas de valor, en unos productos específicos donde el departamento tenga potencialidad y ventajas comparativas.

En este orden, los siguientes serían los indicadores de resultados encontrados en el Plan de Desarrollo 2016-2019 que se articulan con las necesidades generales que la literatura de ciencia tecnología e innovación (C.TeI) ha propuesto:

- Alianzas entre el sector productivo y la red de instituciones de educación superior generadas
- Mecanismos de articulación entre los sectores educativo y productivo implementados.
- Actores de los distintos sectores capacitados y vinculados al Sistema Departamental de C.T.eI.
- Diplomados para la formación en gestión de la C.T.eI., para la certificación de gestores en C.T.eI. implementados
- Misiones de C.T.eI. que apoyen la transferencia de conocimiento realizadas
- Cadenas productivas de los sectores priorizados vinculadas a los centros de investigación, innovación, desarrollo tecnológico, y transferencia de conocimiento.
- Convocatorias para el desarrollo de productos innovadores que involucren grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y organizaciones o empresas de los sectores priorizados
- Herramientas digitales creadas para la productividad (Aplicaciones)
- Ideas innovadoras de base tecnológica apoyadas y fortalecidas

Cuatro años después se redacta el Plan Departamental de Desarrollo 2020-2023 titulado "Pacto Social por Boyacá: Tierra que sigue Avanzando", en el cual nuevamente se aborda de manera particular el tema de tecnología e innovación el cual hace énfasis en el apoyo a la investigación y la producción científica enfocada en beneficiar la industria y la agroindustria, pero adicionalmente, se plantea fortalecer las áreas de biocomercio y energías renovables.

Con el fin de atender el enfoque general planteado anteriormente se identificaron los siguientes indicadores de resultado:

- Municipios apoyados con la entrega de herramientas TIC

- Equipos terminales o herramientas TIC entregados a las Instituciones educativas públicas.
- Kits de energías renovables y/o kits de electrónica entregados a instituciones educativas públicas .
- Centros tecnológicos construidos, dotados o adecuados incluyentes con la población con discapacidad.
- Municipios apoyados en mejora de conectividad
- Puntos de acceso a internet en zonas urbanas y rurales implementados.
- Productos desarrollados por la industria TIC Boyacense que benefician a las entidades públicas del departamento
- Entidades públicas o privadas capacita das en el uso de herramientas tecnológicas para adoptar el teletrabajo.
- Proyectos en CTeI implementados en el sector agropecuario
- Municipios atendidos con programas de Biotecnología reproductiva.
- Iniciativas ejecutadas con apropiación de CTeI en el sector minero energético
- Proyectos de ciencia y tecnología asesorados y financiados.
- Municipios beneficiados con soluciones de energía alternativa

Del actual Plan Departamental de Desarrollo se tiene que en sus indicadores de resultado para el sector tecnológico se concentra principalmente en el tema de conectividad alejándose del sector productivo que es en el que más se ha hecho énfasis en la literatura observada, incluso menos que en el anterior plan.

Se puede concluir que los planes departamentales plantean generalidades sobre los enfoques que debe tener la innovación y la tecnología en los sectores productivos, por lo que es importante escoger productos en concreto dónde se implementen las iniciativas y los programas que hasta el momento son muy amplios.

Aunque la planeación dicta la hoja de ruta que el departamento tiene respecto a temas relacionados en este caso con innovación y tecnología, se considera importante revisar que se ha hecho en la práctica dado que elementos no incorporados en la planeación pueden estar desarrollándose. Una muestra para tal es el insumo del anuario estadístico del departamento para el 2019 que resume en indicadores y recursos los programas desarrollados por todas las dependencias de la gobernación sustentado en sus objetivos y funciones. Para el presente ejercicio se revisó en concreto lo plasmado para la “Secretaría de TIC y Gobierno Abierto” y la “Secretaría de Desarrollo Empresarial”.

Comenzando por la Secretaría de TIC, podemos resumir su objetivo en ser la dependencia encargada de gestionar y supervisar las políticas asociadas a proyectos tecnológicos, de información y comunicaciones que involucran datos, procesos y en general infraestructura tecnológica y de telecomunicaciones, garantizando que toda esta gestión sea transversal a todos los sectores o dependencias de la gobernación.

De acuerdo con el objetivo ya expuesto, se encontró que para el 2019 la Secretaría de TIC en primer lugar apoyó proyectos que implementaban soluciones de tecnología para la gestión administrativa de la gobernación traducido en equipos tecnológicos y actualización de licencias de uso institucional y mejoramiento en la transmisión de las comunicaciones de la gobernación. Fuera del uso interno de la gobernación se gestionaron equipos en instituciones educativas traducido en computadores, contenidos educativos, paneles solares y conectividad.

Respecto al aporte de la Secretaría TIC se puede concluir que su funcionamiento estuvo concentrado en mantener actualizado en términos tecnológicos, conectividad y acceso a la información de todas las dependencias de la gobernación para que estas pudieran llegar fácilmente a los ciudadanos aprovechando las facilidades que actualmente genera la virtualidad. El ser un gobierno digital fomenta la confianza en las instituciones ya que es la mejor manera de ser abierto y transparente en el manejo de datos e información de interés para la población en general.

Como debilidad se encontró desconexión de la dependencia con el sector productivo, sobre el cual en el presente documento se ha dado el mayor énfasis en la apropiación tecnológico y el apoyo institucional para fomentar la innovación, en tal sentido se analizó también la misión de la Secretaría de Desarrollo Empresarial, así como los programas que apoyaron de acuerdo con la información expuesta en el Anuario Estadístico de 2019.

En efecto dicha secretaría tiene la misión general de intervenir para fortalecer y mejorar la competitividad de los sectores productivos del departamento, haciendo énfasis en fomentar la cultura empresarial y emprendedora para generar innovación y ampliar el mercado y propender por la internacionalización de los productos boyacenses.

En sus resultados, se mencionan 14 proyectos destacados que van encaminados bajo esos parámetros expuestos como la misión de la secretaría. En concreto se contaron 863 empresas y 821 individuos apoyados en 9 de esos 14 proyectos. Esto se considera un avance ya que de acuerdo con el PIGCCT [4](Gobernación de Boyacá, 2022), para el 2020 entre las cámaras de Comercio de Tunja, Duitama y Sogamoso se reportaron un total de 38.525 empresas de la cuales el 94,2% fueron microempresas.

[4] Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial

Aunque no se conoce en detalle en qué consistieron esos apoyos, se evidencia que la Secretaría de Desarrollo Empresarial es la encargada y en la cual se debe dar el foco para las iniciativas en innovación y desarrollo tecnológico, lo cual representa un hito positivo pues lo principal es tener el enlace claro entre lo público y el sector privado.

2 Diagnóstico tecnología e Innovación en Boyacá

En el presente capítulo se analizará la apropiación tecnológica de los hogares observando los indicadores relacionados con conectividad a internet su uso y tenencia de computador o dispositivos con acceso a dicho servicio, por otro lado, se observará a nivel agregado para el departamento sus capacidades de innovación y sus resultados usando como herramienta el Índice de Innovación -IDIC-. En ambos casos se hará una mirada relativa comparando el departamento con sus similares, también se comparará contra el agregado nacional en el caso de los hogares para contextualizar los indicadores y saber en qué sentido el departamento debe hacer los mayores esfuerzos.

En este orden de ideas se tomaron para la mayoría de los análisis como dichos referentes los departamentos de Cundinamarca, Santander y Antioquía. En algunos casos se usa también el agregado nacional cuando se considera relevante la comparación, como en términos de PIB per cápita, pero no en el caso de la población total, pues serían en el último caso cifras muy alejadas.

La justificación para escoger los tres departamentos mencionados es porque en el caso de Cundinamarca y Santander son los dos departamentos con los cuales Boyacá tiene la mayor extensión de frontera (Ver Tabla 1), por otro lado tienen la particularidad de ser después de Antioquía, los departamentos con el mayor número de municipios de Colombia junto a Boyacá, esto responde a particularidades históricas que hacen que los tres departamentos hayan tenido procesos de formación similares.

Finalmente, la razón para usar a Antioquía también cómo referente, es porque tiene las mismas similitudes que con Cundinamarca y Santander, no obstante, aunque compartan frontera es mucho menor que con los dos últimos dos, por lo que pueden existir diferencias culturales que vale la pena tomar en cuenta en las comparaciones, las cuales no son tan marcadas con Santander y Cundinamarca. También se encuentra que el PIB per cápita es similar entre Boyacá y Antioquia, siendo para el 2021 según el DANE 24,6 y 26 millones de pesos respectivamente.

Tabla 1. Límites Departamentales

Puntos Cardinales	Departamentos	Longitud (Metros)

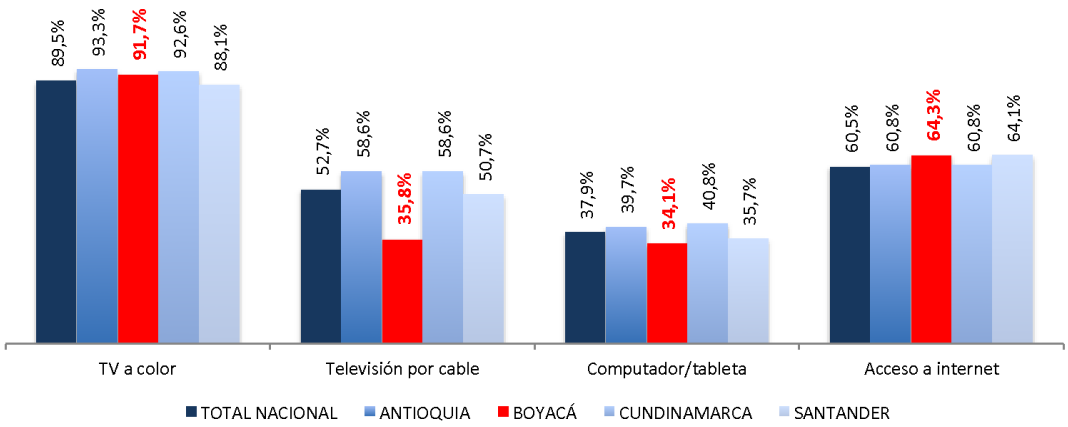
Norte	Santander	520.903
	Norte de Santander	69.952
	R. de Venezuela	11.941
Sur	Cundinamarca	351.829
	Meta	764
Oriente	Arauca	107.976
	Casanare	304.857
Occidente	Antioquia	73.484
	Caldas	3.000

Fuente: Gobernación de Boyacá, 2020

2.1 Apropiación tecnológica desde los hogares

El DANE desarrolló y presentó, en julio del 2022, los resultados de la "*Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares – ENTIC Hogares 2021.*" En la Ilustración 1 se observa el primer dato de dicho trabajo, el cual resume la tenencia en los hogares de los principales bienes o servicios tecnológicos. En términos generales se observa que Boyacá tiene indicadores similares respecto a los departamentos referentes y el agregado Nacional en cuanto al acceso a internet y la tenencia de televisor, se destaca que incluso en el primero tiene el mejor indicador con un acceso a internet de 64,3% en los hogares, casi 4 puntos porcentuales por encima del agregado nacional. No obstante, en cuanto a la tenencia de un computador o tableta, aunque el indicador es nuevamente similar entre los similares y Boyacá, en este caso el departamento tiene la menor tasa con un 34,1%, lo que refleja que el acceso a internet es en gran medida provisto por el teléfono móvil. Se destaca que el acceso a televisión por cable en Boyacá parece no ser una prioridad para los hogares dado que su tasa es mucho menor que la de los referentes.

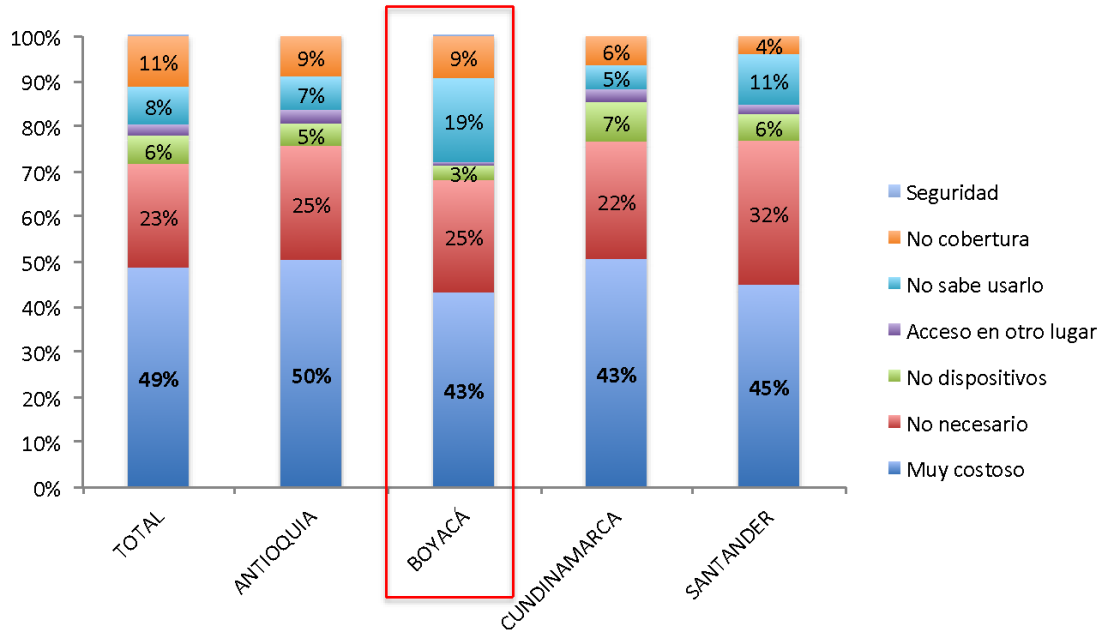
Ilustración 1. Proporción de Hogares que cuentan los principales bienes o servicios tecnológicos en el 2021



Fuente: Elaboración VEA con base (DANE, 2021)

Dada la importancia del internet en la actualidad exacerbada por las dinámicas generadas por la pandemia del COVID 19, se consultó a los hogares que no contaban con el servicio las razones por las cuales presentaban dicha situación. En la Ilustración 2 se observa que la razón principal tanto en Boyacá como en los referentes es por considerarse un servicio muy costoso y en segundo lugar no considerarse necesario. Nuevamente frente a lo último puede explicarse por la tenencia del servicio en el teléfono móvil.

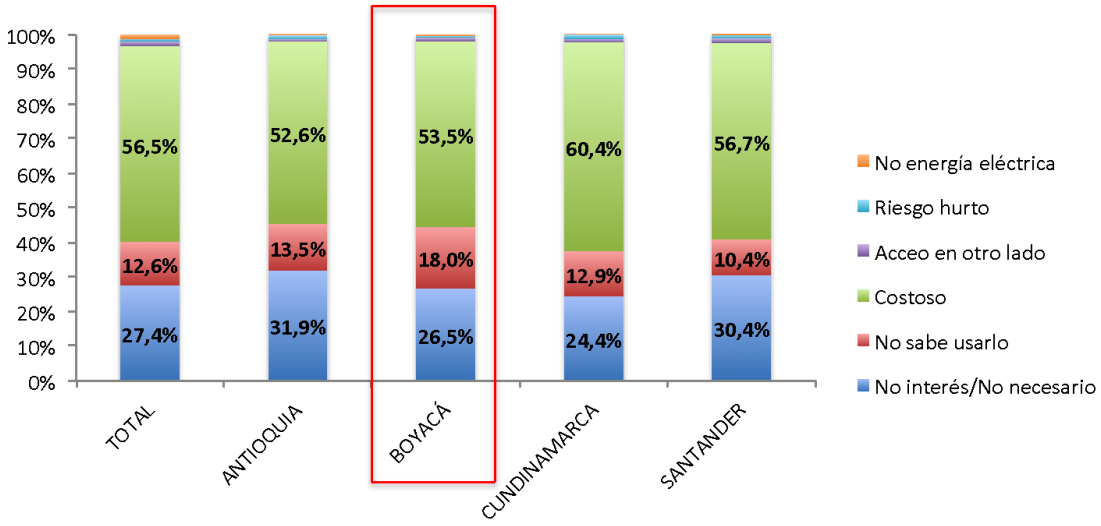
Ilustración 2. Razón principal por la que el hogar no cuenta con internet, año 2021



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

Similar a las razones del porqué los hogares no tiene acceso a internet, en la Ilustración 3 se exponen las razones por la que los hogares no tienen computador o tableta y se encontró similitud, por ejemplo en Boyacá donde el 26% dice no ser necesario, el porcentaje es similar al 25% de los que no tenían acceso a internet en el hogar por la misma razón (Ver Ilustración 2), lo cual sugiere nuevamente que el celular puede estar supliendo éstas necesidades. No obstante, la razón del alto costo sigue siendo la principal para no tener este insumo tecnológico.

Ilustración 3. Principal razón por la que el hogar no cuenta con computador o tableta en el 2021



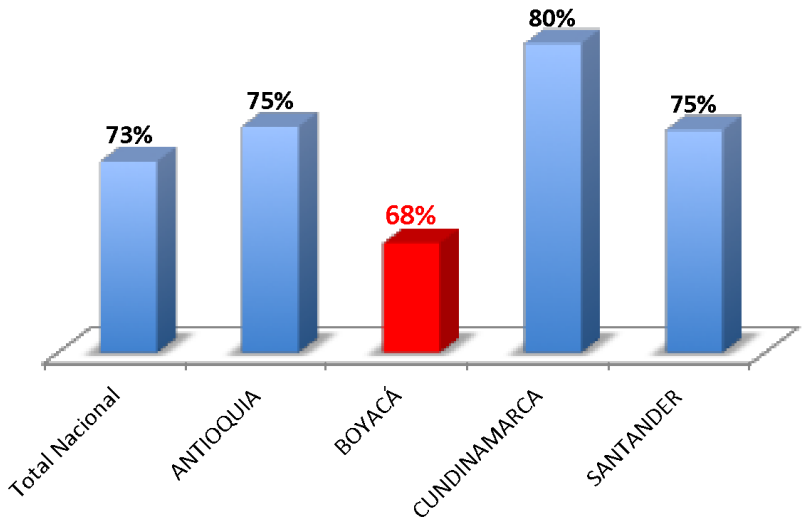
Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

Ahora, al analizar los indicadores por persona, se encuentra que en Boyacá el uso de internet en cualquier lugar y dispositivo es bajo con un 68% comparado con sus similares, incluso con el agregado Nacional que es del 73% para el 2021 (Ver Ilustración 4). Lo anterior puede explicarse por la alta población rural que aún prevalece en la mayoría de los municipios de Boyacá[5], además de que las ciudades grandes pueden incrementar este indicador en los departamentos similares y en el agregado Nacional, ya que en Boyacá tan solo tres ciudades superan los 100 mil habitantes y ninguna los 200 mil[6].

[5] Según el DANE para la proyección del 2022 el 40% de la población de Boyacá es rural.

[6] Proyecciones Censo DANE 2022

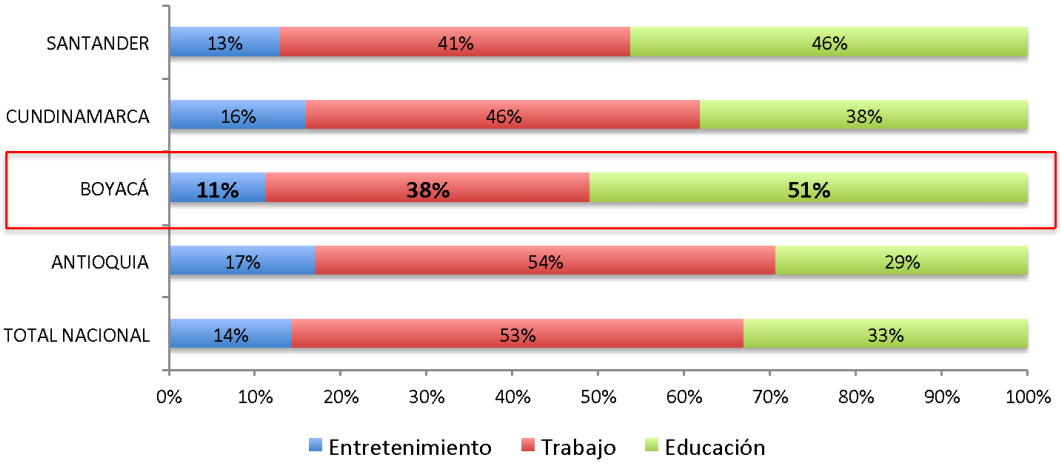
Ilustración 4. Porcentaje de personas mayores de 5 años que usaron internet desde cualquier lugar y dispositivo en el 2021



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

Respecto al uso del computador de escritorio existe una marcada diferencia entre Boyacá y los referentes analizados como se observa en la Ilustración 5, donde en Antioquia y en el agregado Nacional más del 50% lo usan principalmente para trabajo y en Boyacá la mayoría lo hace por educación, siendo para trabajo solo el 38%. Destaca también que el menor porcentaje que lo usa principalmente por diversión se encuentra en Boyacá.

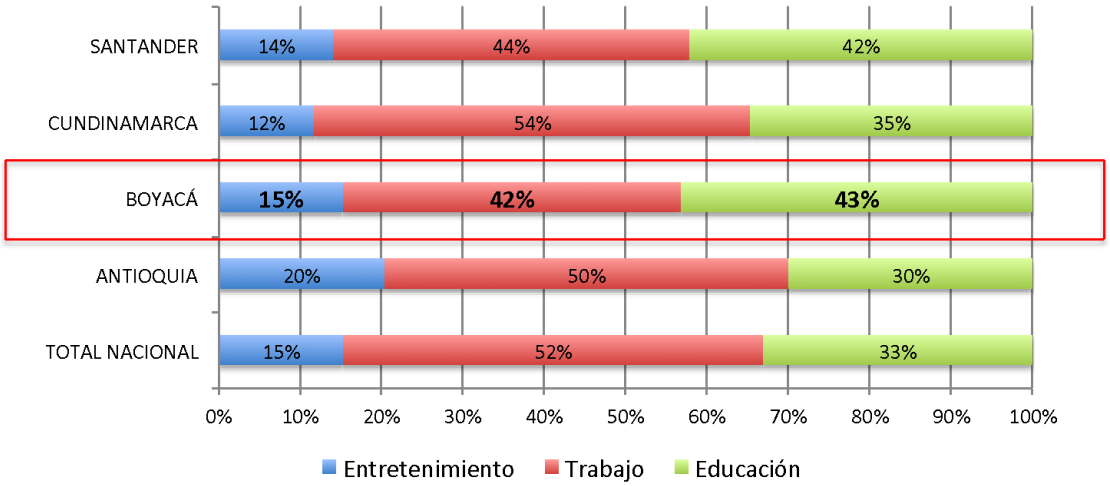
Ilustración 5. Principal uso al acceder a internet de mayores de 5 años que usaron computador de escritorio todos los días en el 2021.



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

De acuerdo con la Ilustración 6 que mide la prelación del uso ahora en el computador portátil, se observa que para Boyacá se aumenta el porcentaje que lo hace para trabajo, siendo esta vez del 42% muy similar al 43% que lo hace para educación. En los departamentos referentes, así como en el agregado nacional el porcentaje de la prelación del uso del internet en portátiles es muy similar al observado en computadores de escritorio.

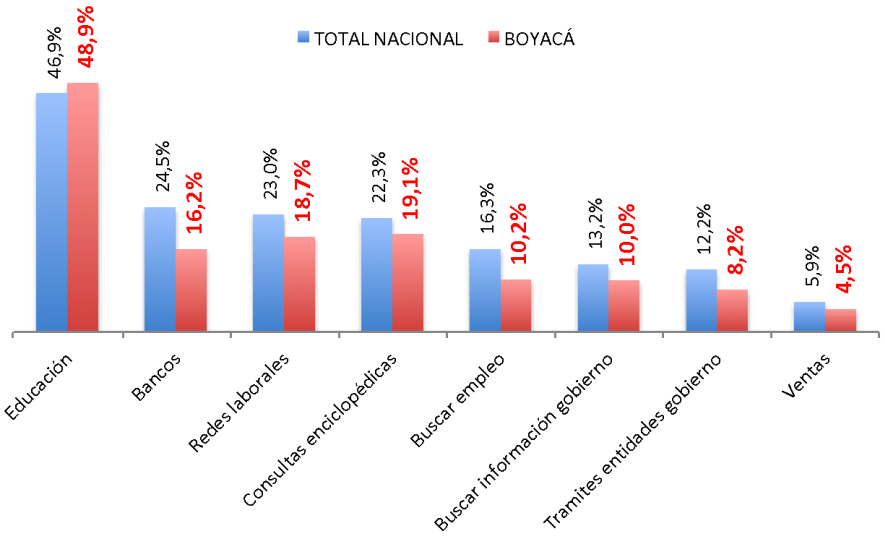
Ilustración 6. Principal uso al acceder a internet de mayores de 5 años que usaron computador portátil todos los días en el 2021



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

Siguiendo con el análisis del uso que se le da a internet, pero sin importar el tipo de dispositivo y precisando la actividad, en la Ilustración 7 se observa que los temas de educación siguen siendo el uso predominante con un 48% en Boyacá, dos puntos arriba del 46% observado en el agregado nacional para el 2021. En los tres renglones más altos después de educación están las consultas enciclopédicas, redes laborales y bancos o entidades financieras con un uso cada uno cercano al 20% de la población analizada.

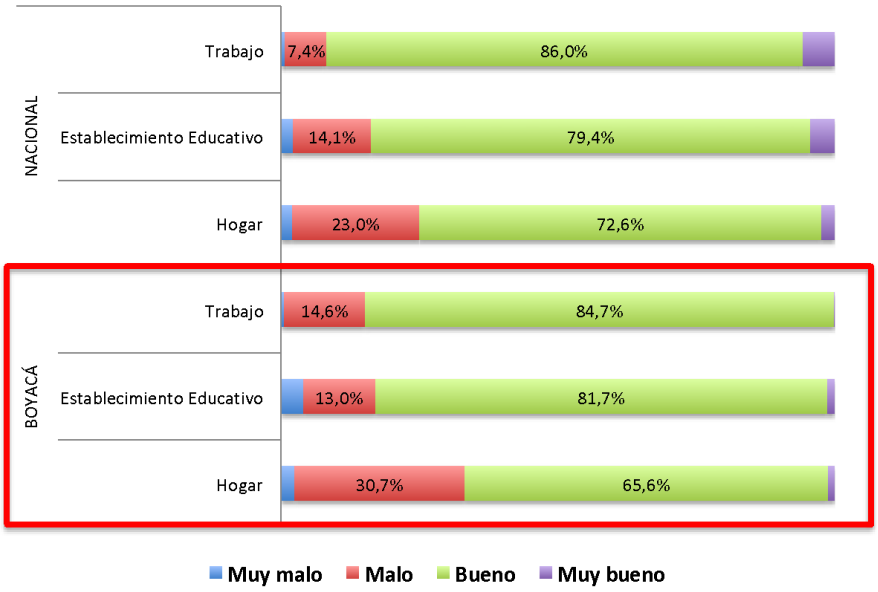
Ilustración 7. Usos del internet en personas mayores de 5 años en el 2021



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

Sobre la percepción de la calidad al acceso a internet en los tres lugares principales donde se da su uso: i) Lugar de trabajo, ii) establecimiento educativo y iii) hogar, en la Ilustración 8 se observa que en el caso de Boyacá para los tres lugares predomina la calificación de “bueno”. Además el 80% otorga esta calificación cuando se refieren a la conexión en el trabajo o centro educativo mientras que en el hogar se reduce al 65%. En general, la percepción en Boyacá es muy parecida al agregado nacional, difiere en la percepción en los hogares donde para el segundo más del 70% considera la calidad de conexión buena.

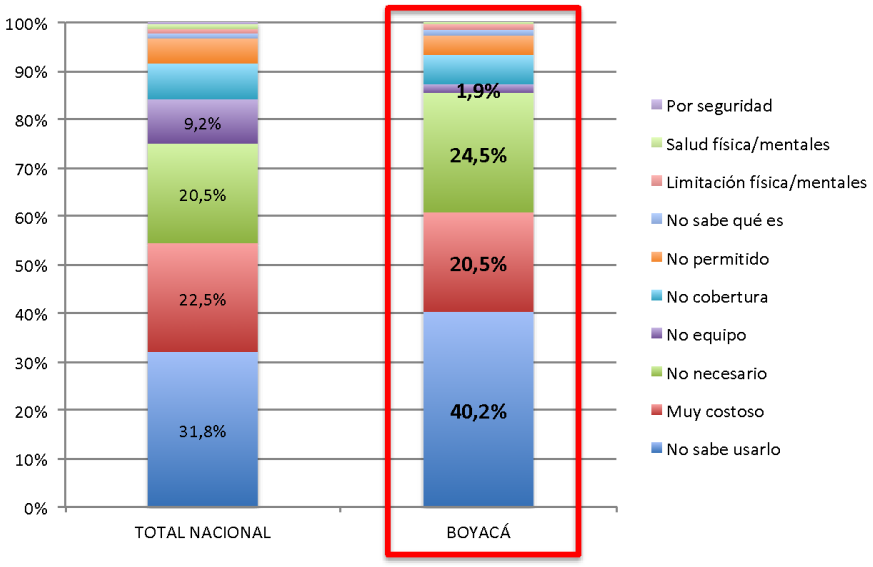
Ilustración 8. Percepción calidad del acceso a internet de los mayores de 5 años que usaron internet en el hogar, trabajo y centro educativo, año 2021



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

Por último, se analiza en la Ilustración 9 las razones por las que las personas no usaron internet en el 2021. En Boyacá, la razón principal es el no saber usarlo con un 40,2%, lo cual plantea un reto de alfabetización digital ya que, aunque en el agregado nacional también es la mayor razón esta cifra es 10 puntos porcentuales menos que en Boyacá. La segunda razón es el no necesitarlo con un 24,5%, situación que evidencia también una desconexión de oportunidades de las personas sobre las ventajas que se encuentran en el universo digital tanto laborales como educativas.

Ilustración 9. Razón por la que las personas no usaron internet en el 2021



Fuente: Elaboración VEA con base en (DANE, 2021)

2.2 Accesos a tecnología en el departamento de Boyacá

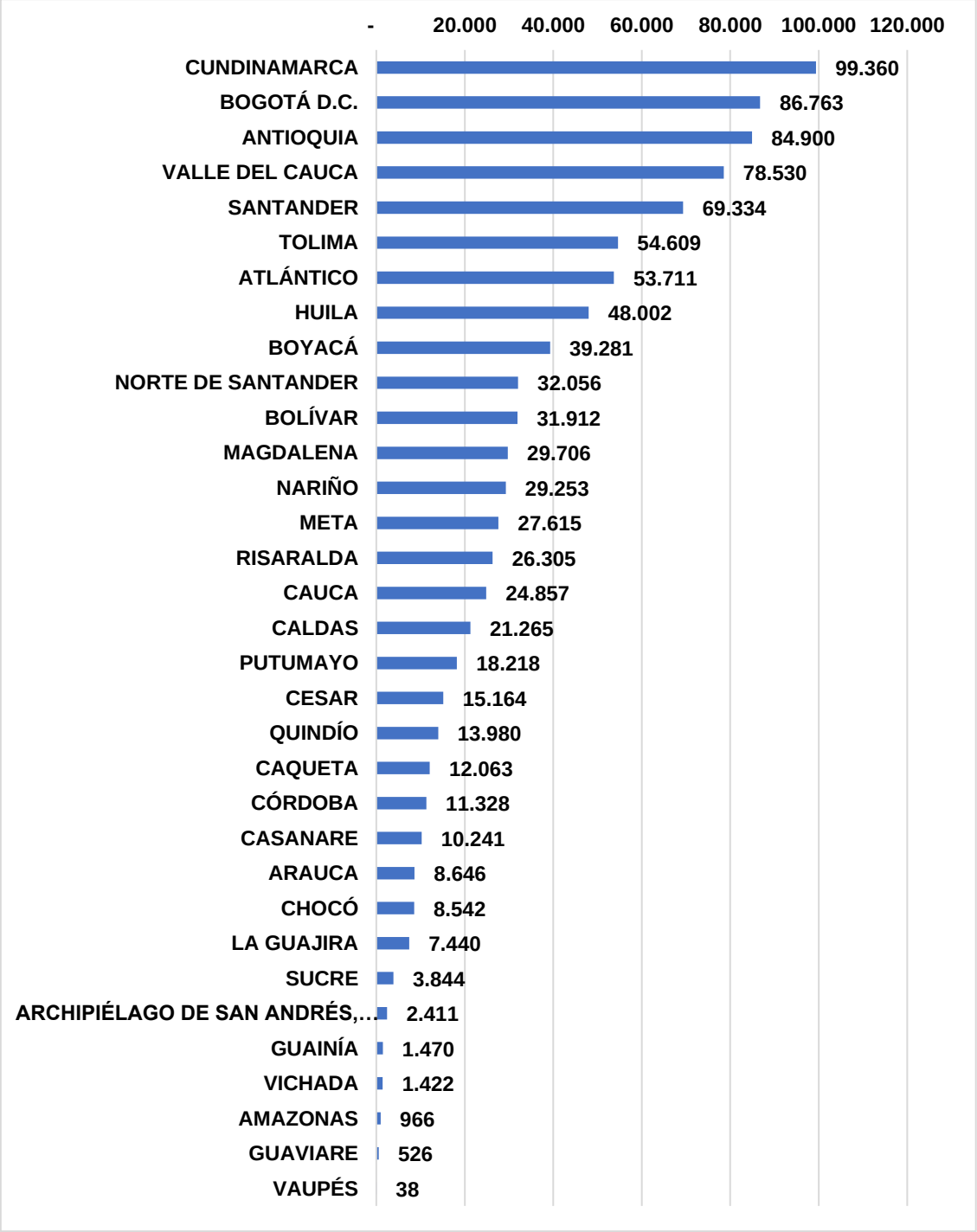
Para conocer los accesos a tecnología en el departamento de Boyacá se procederá a estudiar variables relacionadas con acceso a internet fijo, líneas telefónicas fijas, suscriptores de televisión por suscripción y servicio móvil.

2.2.1 Acceso a internet fijo

Teniendo en cuenta la información reportada por los proveedores de redes y servicios de comunicaciones a la Comisión de Regulación de Comunicaciones, relacionada con accesos a internet fijo para el primer trimestre del año 2021, el número de accesos fijos a internet a nivel nacional fue 953.758. En términos departamentales, el mayor número de accesos a internet se identificó en el departamento de Cundinamarca con el 10,4%, seguido de Bogotá D.C. con el 9,1% de participación y Antioquia con el 8,9% de participación. Por su parte, el departamento de Boyacá se ubicó en la novena posición, dentro de los 32 departamentos y Bogotá D.C., con 39.281 accesos fijos a internet representando el 4,1% dentro del total de accesos a internet fijo. (Ver Ilustración 10)

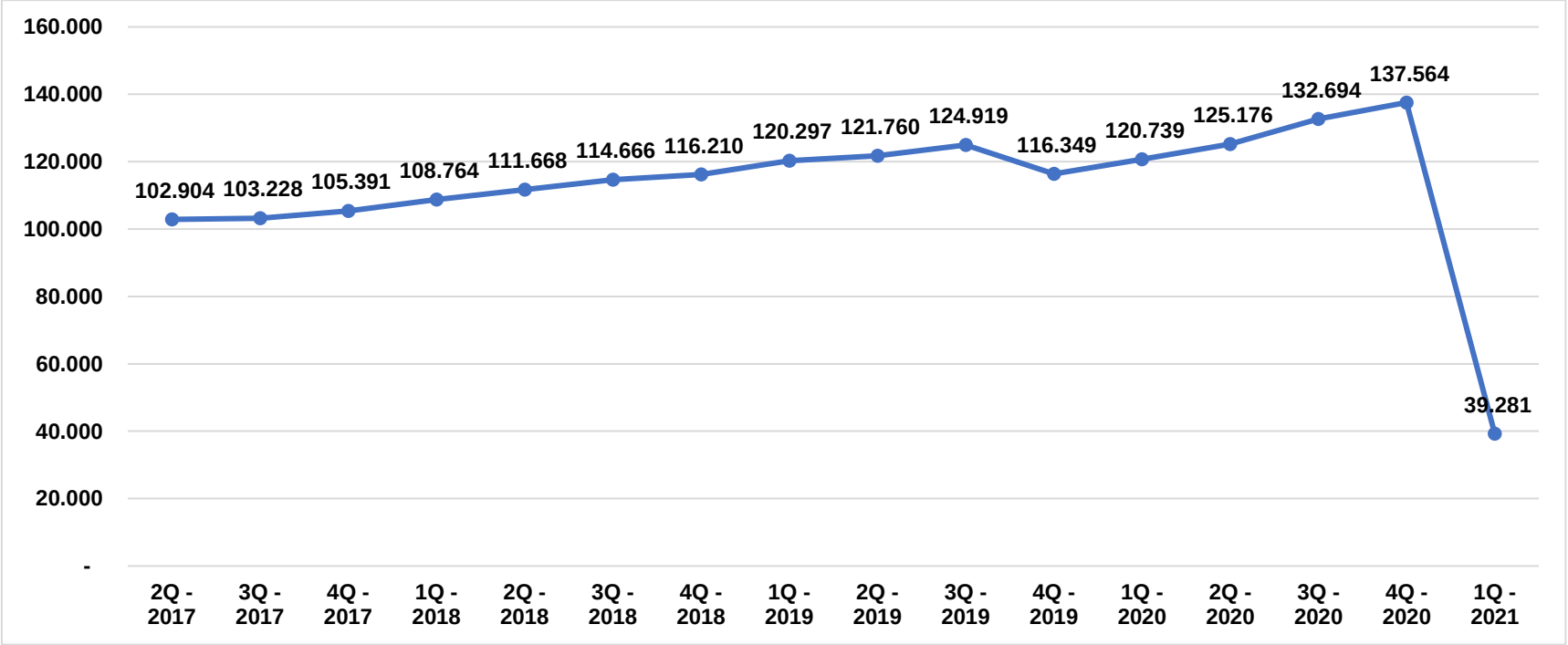
Puesto que, la información reportada ante la Comisión de Regulación de Comunicaciones contaba con una periodicidad trimestral para los años 2017 a 2021, se evidenció que en el departamento de Boyacá, en el segundo trimestre del 2017, el número de accesos a internet fijo fue 102.904, en trimestres posteriores se observó una tendencia creciente hasta el tercer trimestre del año 2019, en el cual, el número de accesos ascendió a 124.919, en el siguiente trimestre el número de accesos a internet fijo disminuyó en 6,9% tomando el valor de 116.349, para más tarde retomar la senda de crecimiento alcanzando 137.564 accesos a internet fijo en el cuarto trimestre de 2020, lo cual representó un crecimiento de 18,2% con respecto al cuarto trimestre de 2019. Como se mencionó anteriormente, para el primer trimestre de 2021, el número de accesos a internet fijo fue 39.281. (Ver Ilustración 11)

Ilustración 10. Número de accesos de internet fijo por departamentos. Primer trimestre – 2021.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

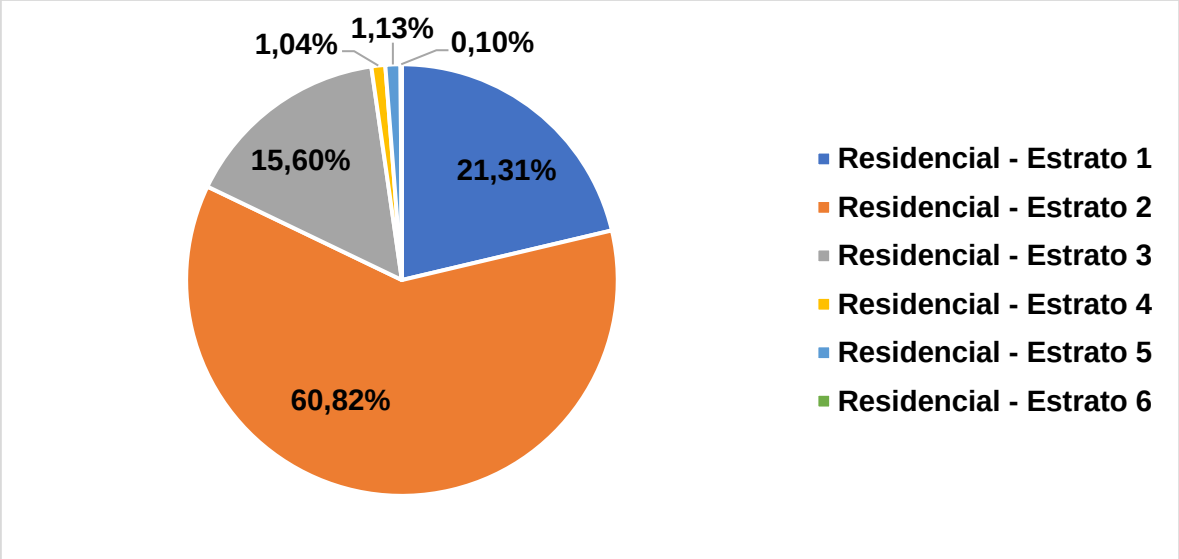
Ilustración 11. Número de accesos fijos. Departamento de Boyacá. Período 2017 - 2021.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Por otra parte, se evidenció que, de los 39.281 accesos a internet fijo en el departamento de Boyacá, el 87,94% corresponden al segmento Residencial, el 11,40% al segmento Corporativo y el restante 0.66% no se encuentra estratificado. Dentro del segmento Residencial (34.544 accesos a internet fijo), el estrato que presentó un mayor porcentaje de accesos a internet fijo fue el Estrato 2 con el 60,82% de participación, seguido del Estrato 1 con 21,31% y el Estrato 3 con el 13,72%. A continuación, se presenta la información.

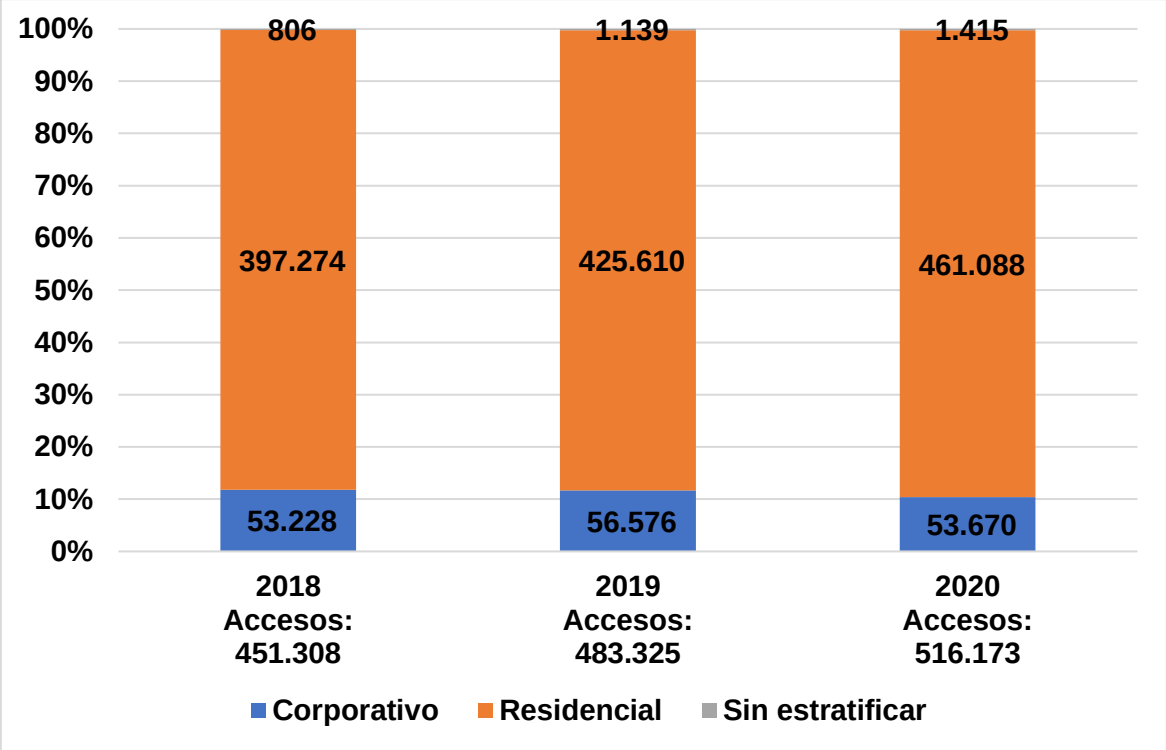
Ilustración 12. Distribución porcentual de accesos a internet fijo por segmento residencial. Departamento de Boyacá. Primer trimestre - 2021



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Analizando la información de años anteriores, particularmente de los años 2018 a 2020, se identificó que el número de accesos a internet fijo en el departamento de Boyacá para el año 2018 fue 451.308, incrementando 7,09% en el año 2019, tomando el valor de 483.325. En el siguiente año, 2020, el incremento fue de 6,80% con respecto al año anterior, alcanzando el valor de 516.173 accesos a internet fijo. En cuanto al número de accesos a internet fijo en los tres años analizados se identificó que el mayor número de accesos a internet fijo se realizan en el segmento Residencial, representando en términos porcentuales valores cercanos al 89%, por su parte, en el segmento Corporativo la participación porcentual fue cercana al 11% y aquellos accesos a internet fijo sin estratificar representaron el 1%. A continuación, se presenta la información.

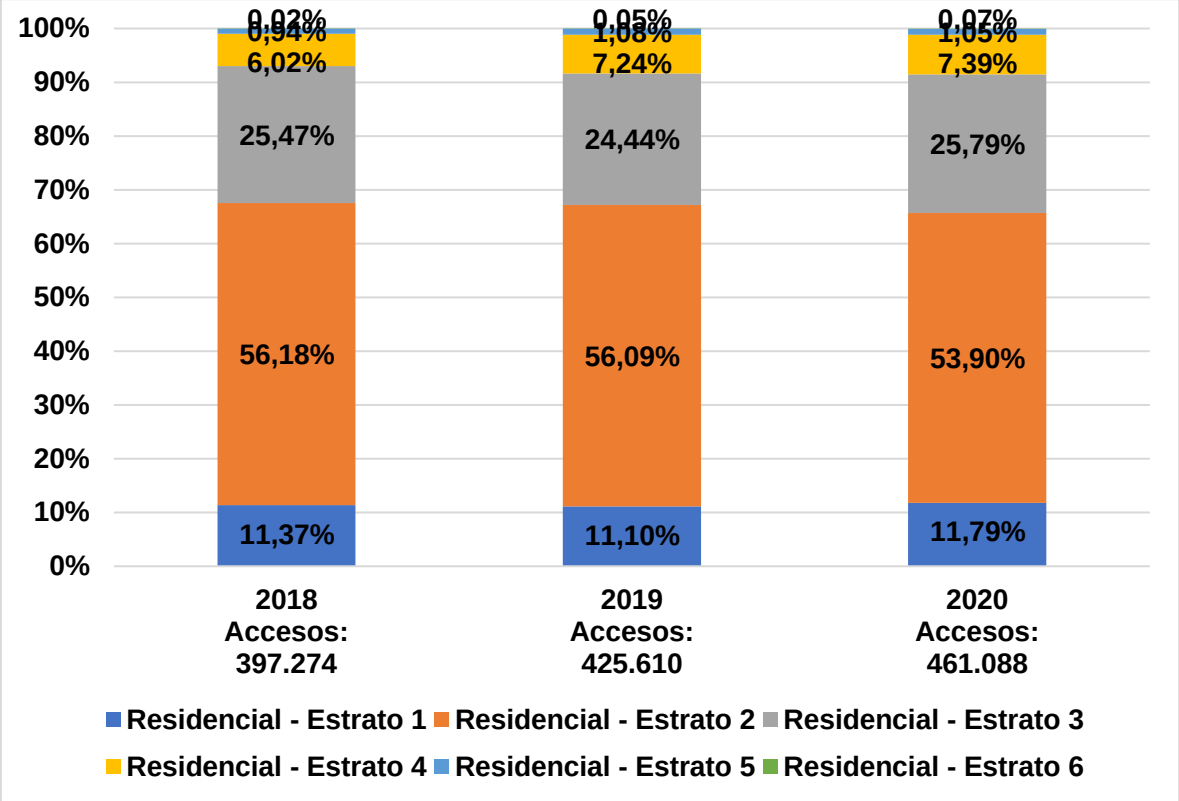
Ilustración 13. Número de accesos a internet fijo por segmento. Departamento de Boyacá. Período 2018 - 2020.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Dado que, el segmento Residencial presentó las mayores participaciones porcentuales en el total de accesos a internet fijo para los años de 2018 a 2020, resulta importante analizar la composición de este segmento. Para el año 2018, el número de accesos a internet fijo fue 397.274, incrementando 7,13% en al año 2019, tomando el valor de 425.610 accesos, esta tendencia creciente se mantuvo en el siguiente año, alcanzando el valor de 461.088 accesos, lo cual representó un aumento de 8,34% con respecto al año anterior. Para los tres años de estudio, el mayor porcentaje de accesos a internet fijo se identificó en el segmento Residencial - Estrato 2, seguido de los segmentos Residencial - Estrato 3 y Residencial - Estrato 2. A continuación se presenta la información.

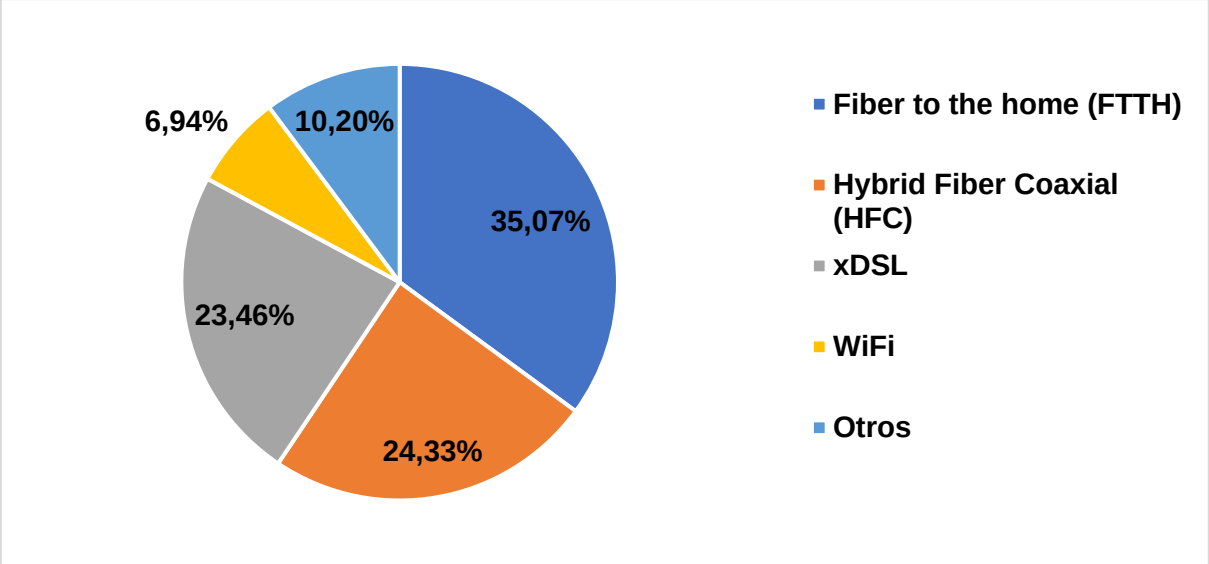
Ilustración 14. Distribución porcentual de accesos a internet fijo por segmento Residencial. Años 2018 - 2020.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

En cuanto a las tecnologías empleadas en los accesos a internet fijo, se destacaron las tecnologías Fiber to the home (FTTH), Hybrid Fiber Coaxial (HFC), xDSL y WiFi. En el caso de la tecnología Fiber to the home (FTTH), el número de accesos a internet fijo en los cuales se empleó esta tecnología fue 13.775 representando 35,07%, el número de accesos a internet fijo que emplearon la tecnología Hybrid Fiber Coaxial (HFC) fue 9.558 representando el 24,33% y para la tecnología xDSL, el número de accesos a internet fijo que emplearon dicha tecnología fue 9.214 representando el 23,46%. A continuación, se presenta la información.

Ilustración 15. Tecnologías de accesos a internet fijo. Departamento de Boyacá. Año 2021.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Para los años 2018 a 2020, las tecnologías empleadas en los accesos a internet fijo que se destacaron fueron Cable y xDSL, ocupando la primera y la segunda posición dentro de las tecnologías empleadas para los accesos a internet fijo. Para el año 2018, el 34,42% de los accesos a internet fijo emplearon la tecnología Cable y el 28,52% la tecnología xDSL. Cabe mencionar que, en este año también se destacaron la tecnología Fiber to the cable (FTTC) y Fiber to the Home (FTTH), siendo estas utilizadas en el 12,90% y el 5,27% de los accesos a internet fijo, respectivamente.

Tabla 2. Número y porcentaje de accesos a internet fijo según tecnología. Departamento de Boyacá. Año 2018.

Tecnologías	Número de accesos a internet fijo	Porcentaje
Cable	163.972	34,42%
xDSL	135.876	28,52%
Fiber to the cabinet (FTTC)	61.474	12,90%
Fiber to the home (FTTH)	25.123	5,27%

Tecnologías	Número de accesos a internet fijo	Porcentaje
Otras	89.986	18,89%
Total	476.431	100,00%

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Para el año 2019, las tecnologías que contaron con un mayor porcentaje de accesos a internet fijo fueron la tecnología Cable y la tecnología xDSL, representado el 37,95% (183.407 accesos) y el 26,51% (128.138 accesos), respectivamente. Adicionalmente, otras tecnologías que se destacaron fueron Fiber to the home (FTTH) y Fiber to the cable (FTTC), con participaciones de 9,02% y 8,36%, respectivamente. A continuación, se presenta la información.

Tabla 3. Número y porcentaje de accesos a internet fijo según tecnología. Departamento de Boyacá. Año 2019.

Tecnologías	Número de accesos a internet fijo	Porcentaje
Cable	183.407	37,95%
xDSL	128.138	26,51%
Fiber to the home (FTTH)	43.599	9,02%
Fiber to the cabinet (FTTC)	40.392	8,36%
Otros	87.789	18,16%
Total	483.325	100,00%

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Para el 2020, en el 41,08% de los accesos a internet fijos en el departamento de Boyacá, se empleó la tecnología Cable (212.055 accesos) y en el 21,82% la tecnología xDSL (112.618 accesos). En este año, otras tecnologías que presentaron un mayor porcentaje de acceso a internet fijo fueron Fiber to the home (FTTH) y Hybrid Fiber Coaxial (HFC), con 13,58% y 12,01%. A continuación, se presenta la información.

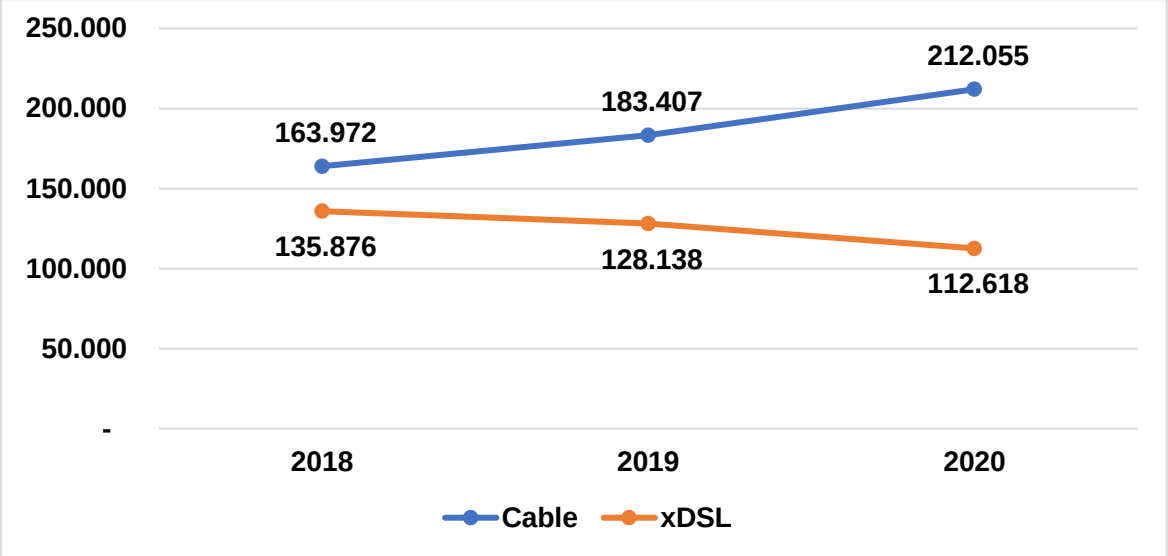
Tabla 4. Número y porcentaje de accesos a internet fijo según tecnología. Departamento de Boyacá. Año 2020.

Tecnologías	Número de accesos a internet fijo	Porcentaje
Cable	212.055	41,08%
xDSL	112.618	21,82%
Fiber to the home (FTTH)	70.122	13,58%
Hybrid Fiber Coaxial (HFC)	61.969	12,01%
Otros	59.409	11,51%
Total	516.173	100,00%

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

Dado que, las tecnologías Cable y xDLS fueron las tecnologías que más se emplearon para realizar el acceso a internet fijo en el departamento de Boyacá, se procederá a estudiar su comportamiento en el transcurso del tiempo. En el caso de la tecnología cable para los tres años considerados en el análisis se evidencio una tendencia creciente, dado que, para el año 2018, los accesos a internet fijo en los que se empleó la tecnología cable fueron 163.972 pasando en 2020 a 212.055, lo cual significó un incremento de 29,32%. Por su parte, en el número de acceso a internet fijo en los cuales se empleó la tecnología xDSL, se identificó una tendencia decreciente, dado que, para 2018, el número de accesos a internet fijo que emplearon esta tecnología fue 135.876 y para 2020 tomo el valor de 112.618, representando una disminución de 17,12%. A continuación, se presenta la información.

Ilustración 16. Número de accesos a internet fijo que emplearon las tecnologías cable y xDSL. Departamento de Boyacá. Período 2018 - 2020.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

En cuanto a la velocidad efectiva de bajada, para el departamento de Boyacá, en el año 2021, se identificó que el mínimo valor reportado fue 0,03 Mbps (Megabits por segundo), el máximo 3.150 Mbps y en promedio la velocidad de bajada fue de 30,10 Mbps. En cuanto a la velocidad de subida, el mínimo valor identificado fue 0,03 Mbps, el máximo fue 3.150 Mbps y en promedio la velocidad de subida fue 23,70 Mbps.

Puesto que, el departamento de Boyacá se encuentra conformado por 123 municipios, se procederá a analizar el número de accesos a internet fijo en los municipios con población mayor a 20.000 habitantes de acuerdo con la población reportada por el DANE, para el año 2018. Dentro de los mencionados municipios se encuentra, ordenados de mayor a menor población, Tunja, Sogamoso, Duitama, Chiquinquirá, Puerto Boyacá, Paipa y Moniquirá.

Para el primer trimestre de 2021, como se expresó en párrafos anteriores el número de accesos ascendió a 39.281, de los cuales el conjunto de municipios estudiados aparta el 72,86% (28.621 accesos) y el resto de los municipios representan el 27,14% de los accesos. En este trimestre del total de accesos a internet fijo de los 7 municipios, Tunja representó el 38,72% seguido de Duitama y Sogamoso con una participación de 21, 76% y 21,27%, respectivamente. La menor participación se evidenció en los municipios de Puerto Boyacá

y Moniquirá, dado que, aportaron el 0,49% y el 0,21%. A continuación, se presenta la información.

Tabla 5. Número de accesos a internet fijo para los municipios con mayor población. Primer trimestre de 2021.

Municipio	1Q - 2021	Porcentaje
Tunja	11082	38,72%
Duitama	6229	21,76%
Sogamoso	6088	21,27%
Paipa	4258	14,88%
Chiquinquirá	763	2,67%
Puerto Boyacá	141	0,49%
Moniquirá	60	0,21%
Total	28621	100,00%

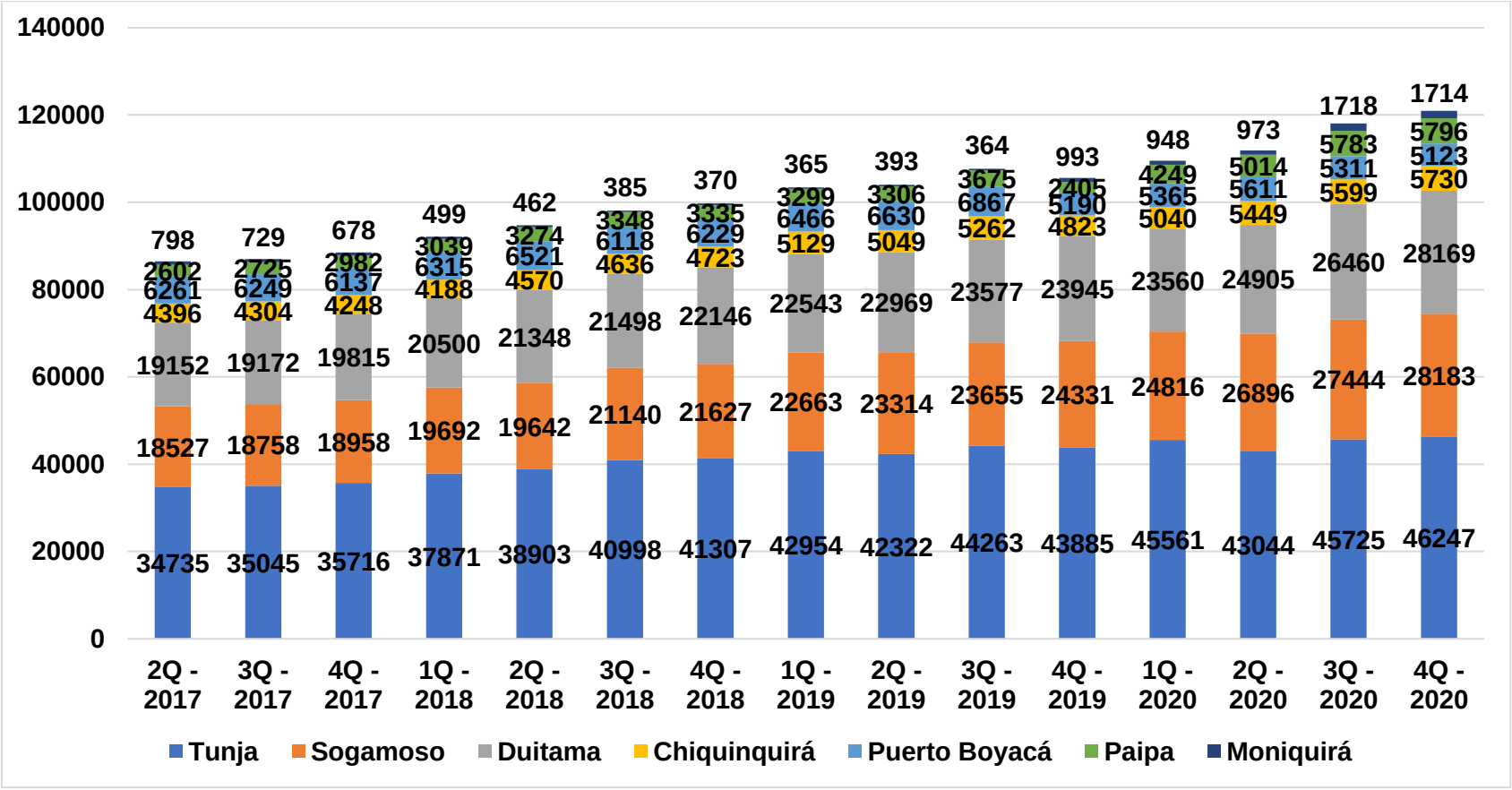
Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

En el caso del municipio de Tunja, para el segundo trimestre del año 2017, el número de accesos fue 34.735 alcanzando 46.247 accesos para el cuarto trimestre del año 2020, lo cual representó un incremento de 33,14%. En Sogamoso, para el segundo semestre del 2017, el número de accesos ascendió a 18.527 alcanzando los 28.183 accesos para el cuarto trimestre del 2020, lo cual significó un aumento del 52,12%.

Para Duitama y Chiquinquirá, en el mismo período de tiempo se observó una tendencia creciente, que en el caso de Duitama representó un incremento del 52,12% y en el caso de Chiquinquirá un aumento del 47,07%. Por su parte, en el municipio de Puerto Boyacá se evidenció una tendencia decreciente en el número de accesos a internet fijo, dado que, para el segundo trimestre del 2017, este fue 6.261 y en el cuarto trimestre de 2020, fue 5.123, representando una reducción del 18,18%. En términos de Paipa y Moniquirá, se identificó que el número de accesos a internet fijo fue superior al doble de los valores den segundo trimestre del año 2017, puesto que, en Paipa el número de accesos a internet fijo fue 2.602 y para el segundo trimestre del año 2020 estos alcanzaron el valor de 5.796 accesos, representando un aumento del 122,75%. En el caso de Moniquirá, el número de accesos para el segundo trimestre de 2017 fue 798 y para el cuarto trimestre 2020 fue 1.714, lo cual significó un incremento de 114.79%. (Ver Ilustración 17)

Cabe mencionar que, al considerar el número de acceso a internet fijo del conjunto de municipios estudiados para el segundo trimestre de 2017 al cuarto trimestre del 2020, estos tuvieron una participación porcentual que osciló entre el 85% al 90%, por su parte, el resto de municipio presentaron una participación porcentual que se ubicó en el rango del 15% al 10%.

Ilustración 17. Número de accesos a internet fijos para los municipios con mayor población. Información trimestral. Período 2017 - 2021.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia , 2021)

2.2.2 Líneas de telefonía fija

Teniendo en cuenta la información reportada a la Comisión de Regulación de Comunicaciones, para el segundo trimestre de 2022, a nivel nacional se contaban con 7.499.262 líneas, de las cuales 4.206.421 corresponden a líneas activas en funcionamiento. Por otra parte, el territorio con la mayor cantidad de líneas telefónicas activas en funcionamiento fue Bogotá D.C. con 1.218.412, a nivel departamental se destacan Antioquia con 843.127 líneas, seguido de Valle del Cauca con 594.717, Santander con 265.215, Atlántico con 228.783 y Bolívar con 132.096 líneas. En cuanto a Boyacá, el departamento se ubica en la posición dieciocho dentro de los 32 departamento y Bogotá D.C. con 42.906 líneas telefónicas activas en funcionamiento. (Ver Ilustración 18)

En términos históricos en el año 2012, particularmente, en el primer trimestre, el departamento de Boyacá contaba con 57.468 líneas telefónicas fijas, a partir de este trimestre y hasta el tercer trimestre de 2019 se observó una tendencia creciente en el número de líneas telefónicas en el departamento, alcanzando 75.954 líneas, lo cual representó un incremento del 32,17%. Para el cuarto trimestre de 2019 se identificó una reducción en el número de líneas tomando el valor de 64.630, en los siguientes trimestres se retomó la senda de crecimiento alcanzando 88.069 líneas para el primer trimestre de 2022. (Ver Ilustración 19)

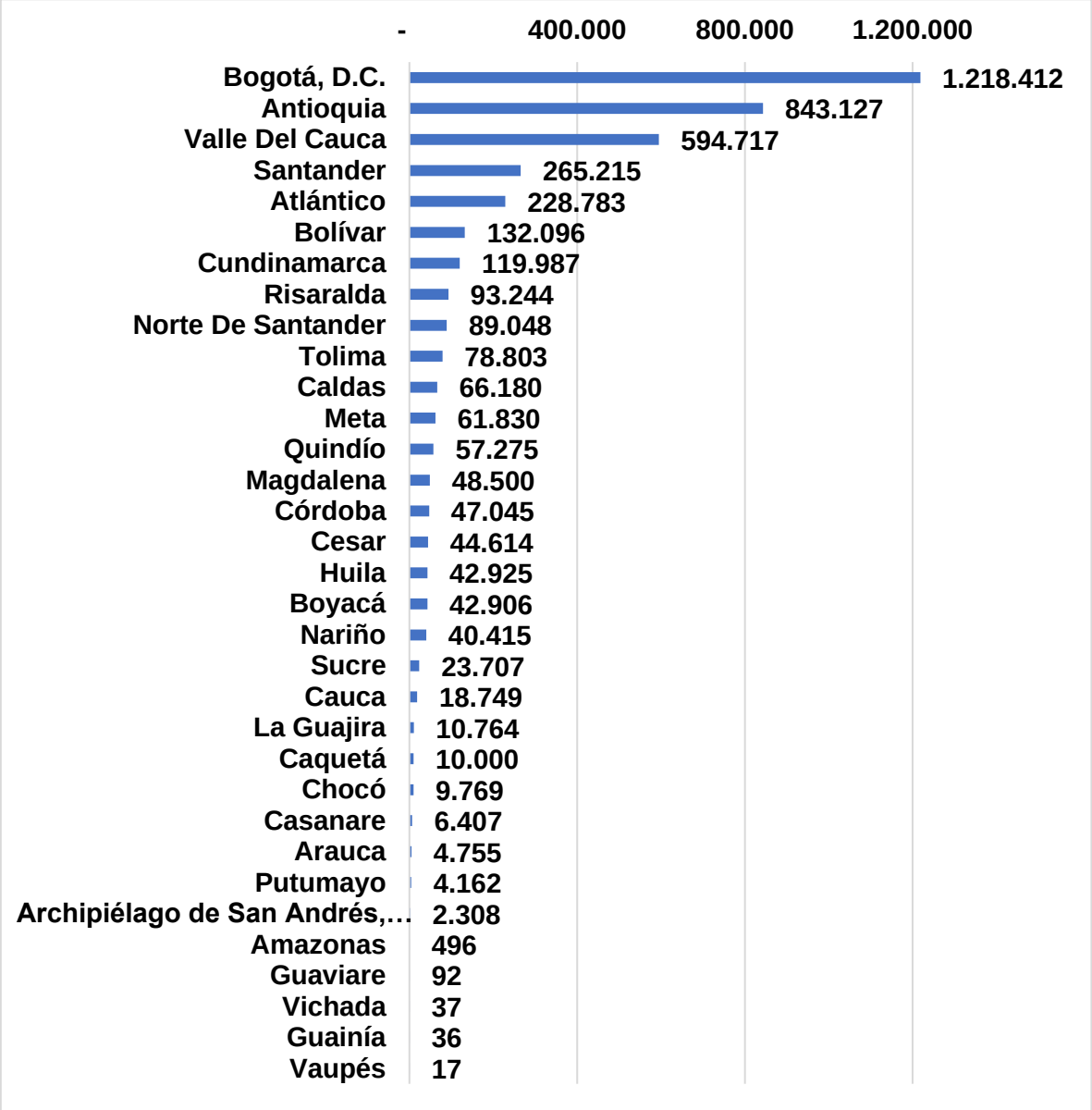
Para el segundo trimestre de 2022, en el departamento de Boyacá, de las 42.906 líneas de telefonía fija, el 77,71% (33.343 líneas) pertenecían al segmento residencial, el 21,92% (9.406 líneas) al segmento Corporativo y el restante 0,37% (157 líneas) corresponde a líneas para uso interno del operador. Por su parte, dentro del segmento residencial, el mayor porcentaje de líneas telefónicas se observa en el segmento Residencial Estrato 2 con el 47,18%, seguido del segmento Residencial Estrato 3 con el 33,75% y el segmento residencial Estrato 4 con 10,63%.

Tabla 6. Cantidad y porcentaje de líneas telefónicas fijas por categorías del segmento residencial. Segundo trimestre de 2022.

Segmento	Líneas telefónicas fijas	Porcentaje
Residencial - Estrato 1	2.229	6,69%
Residencial - Estrato 2	15.730	47,18%
Residencial - Estrato 3	11.254	33,75%
Residencial - Estrato 4	3.545	10,63%
Residencial - Estrato 5	573	1,72%
Residencial - Estrato 6	12	0,04%
Total	33.343	100,00%

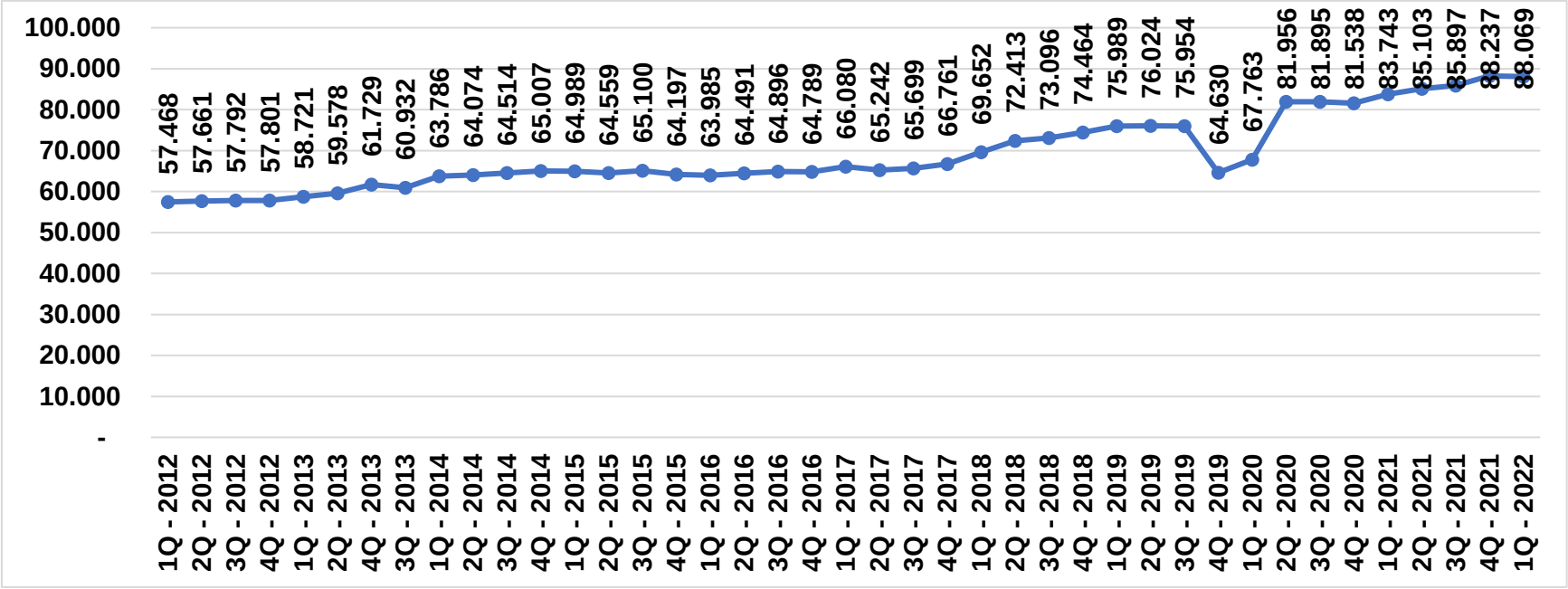
Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

Ilustración 18. Cantidad de líneas telefónicas fijas por departamentos. Segundo semestre de 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

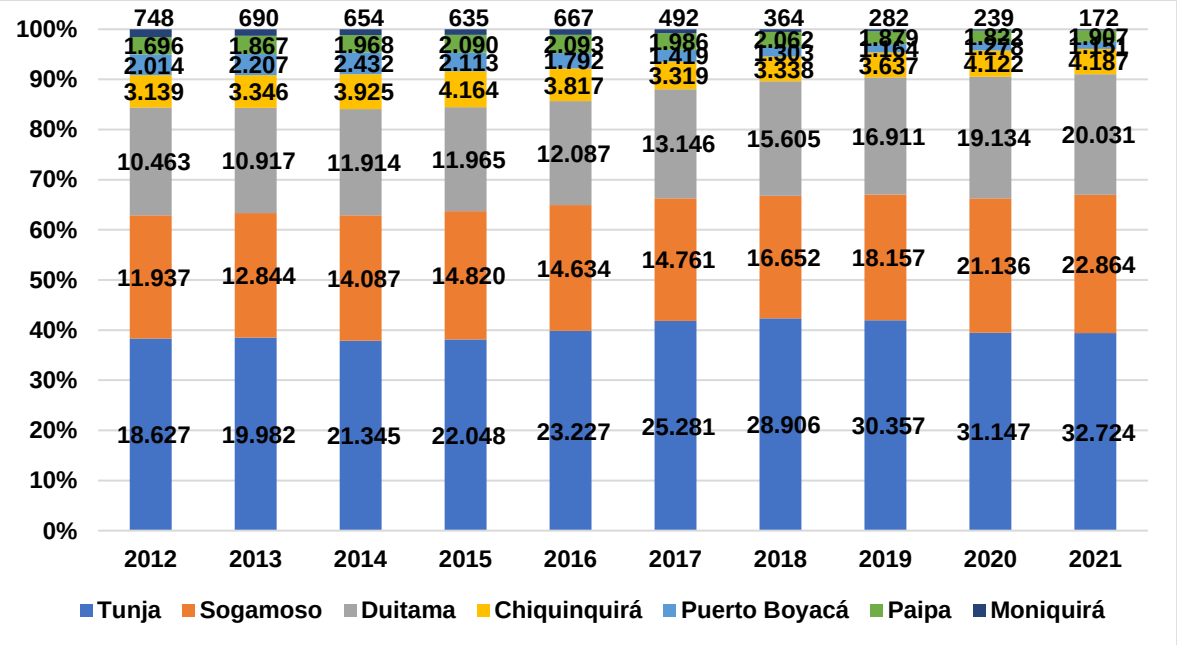
Ilustración 19. Cantidad de líneas telefónicas fijas para el departamento de Boyacá. Información trimestral. Periodo 2012 - 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

En cuanto a los municipios que conforman el departamento de Boyacá, se evidenció que en los municipios con población superior a 20.000 habitantes, dentro de los cuales se encuentran Tunja, Sogamoso, Duitama, Chiquinquirá, Puerto Boyacá, Paipa y Moniquirá, la cantidad de líneas telefónicas fijas ha aumentado en el período de 2012 a 2021, puesto que, la mediana del conjunto de estos siete municipios para el año 2012 fue de 48.622, se presentó una tendencia creciente en el transcurso de los años y para el año 2021, el número de líneas telefónicas ascendió a 83.042, lo cual significó un aumento de 70,79%. En cuanto al resto de municipios, en estos se evidencio una tendencia decreciente pasando de 9.105 líneas telefónicas fijas en 2012 a 2.497 líneas en 2021, representando una disminución del 72,57%. A continuación, se presentan el número de líneas telefónicas fijas para los municipios mencionados.

Ilustración 20. Número de líneas telefónicas fijas para los municipios con mayor población. Periodo 2012 - 2021



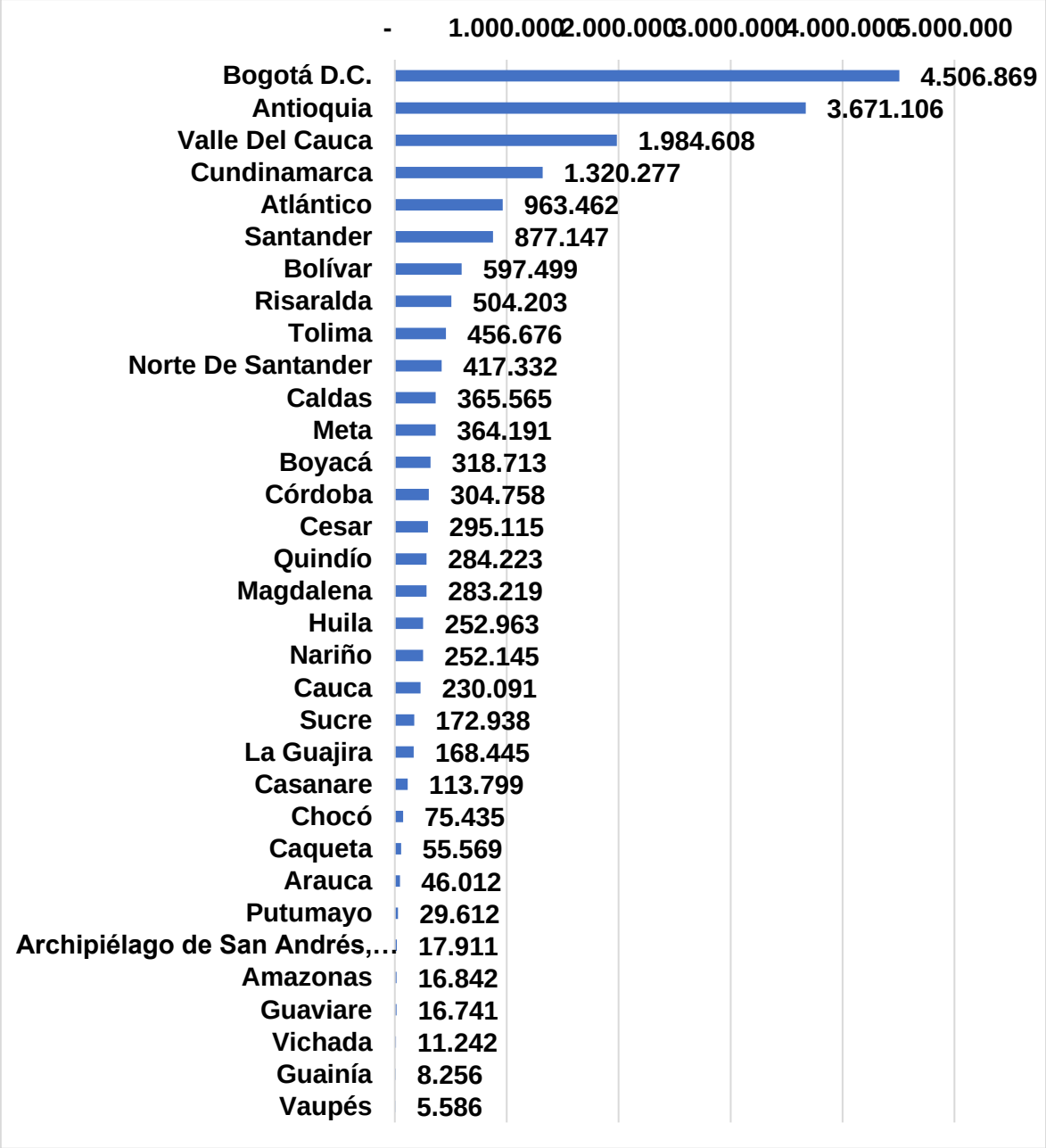
Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

2.2.3 Suscriptores de televisión por suscripción

A partir de la información reportada a la Comisión de Regulación de Comunicaciones, para el segundo trimestre de 2022, a nivel nacional la cantidad de suscriptores de televisión por

suscripción ascendió a 18.988.550. A nivel territorial, se destacó Bogotá D.C. con 4.506.869 suscriptores, seguidos de Antioquia con 3.671.106 suscriptores, Valle del Cauca con 1.984.608, Cundinamarca con 1.320.277 y Atlántico con 963.462 suscriptores. En el caso del departamento de Boyacá, este se ubicó en la posición trece, dentro del grupo de los 32 departamentos y Bogotá D.C. A continuación, se presenta la información.

Ilustración 21. Cantidad de suscriptores de televisión por suscripción por departamentos. Segundo trimestre de 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en POSTDATA – CRC (2022)

En términos históricos, el departamento de Boyacá, para el primer trimestre del año 2013, contaba con 275.414 suscriptores, en trimestres posteriores se evidenció una tendencia creciente en dicha cantidad que alcanzó su valor máximo en el segundo semestre de 2020, tomando el valor de 366.619, lo cual significó un aumento del 33,12%, en los siguientes trimestres la cantidad de suscriptores fue menor alcanzando 318.713 suscriptores para el segundo trimestre del año 2022. (Ver Ilustración 22)

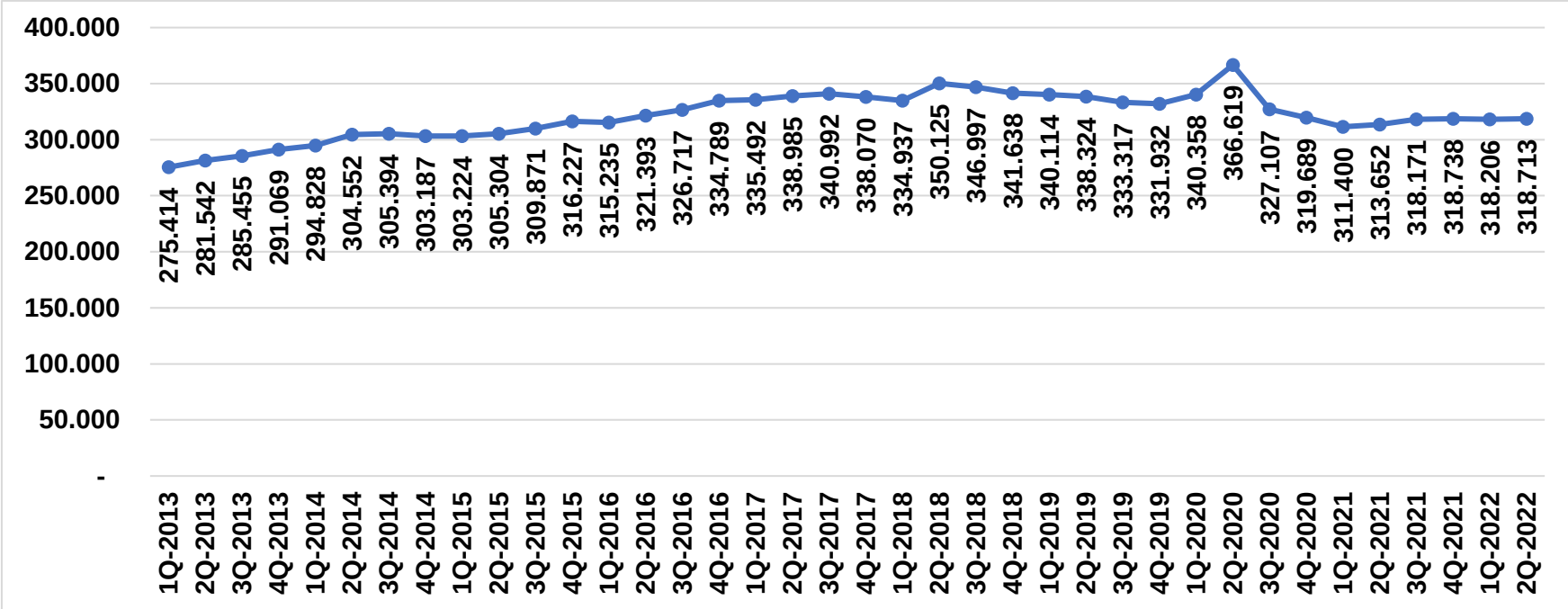
Por otra parte, para el segundo trimestre del año 2022, en el departamento de Boyacá, de los 318.713 suscriptores de televisión por suscripción, el 96,22% corresponden al segmento Residencial, el 2,95% al segmento Corporativo, el 0,82% no está estratificado y el 0.01% se clasifican como sin ánimo de lucro. Dada la relevancia del segmento Residencial, a continuación, se analizará la composición de este sector. Dentro del segmento Residencial (306.658 suscriptores), el segmento Residencial Estrato 2 contaba con la mayor cantidad de suscriptores representando el 39.79%, seguido del segmento Residencial Estrato 3 con el 29,07% y del segmento Residencial Estrato1 con 14,82%. A continuación, se presenta la información.

Tabla 7. Cantidad y porcentaje de suscriptores de televisión por suscripción para el segmento Residencial. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022.

Segmento Residencial	Cantidad de suscriptores	Porcentaje
Residencial - Estrato 1	45441	14,82%
Residencial - Estrato 2	122028	39,79%
Residencial - Estrato 3	89139	29,07%
Residencial - Estrato 4	28166	9,18%
Residencial - Estrato 5	7347	2,40%
Residencial - Estrato 6	14537	4,74%
Total general	306658	100,00%

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

Ilustración 22. Cantidad de suscriptores de televisión por suscripción para el departamento de Boyacá. Información trimestral. Período 2013 - 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

En cuanto a la tecnología usada por el prestador del servicio, en el departamento de Boyacá, en el segundo trimestre del 2022, las tecnologías que se utilizaron principalmente para brindar el servicio fueron HFC Digital y Satelital, la primera fue empleada para brindar el servicio al 51,28% de los suscriptores y la segunda, se utilizó para prestar el servicio al 34,27% de los suscriptores. A continuación, se presenta la información.

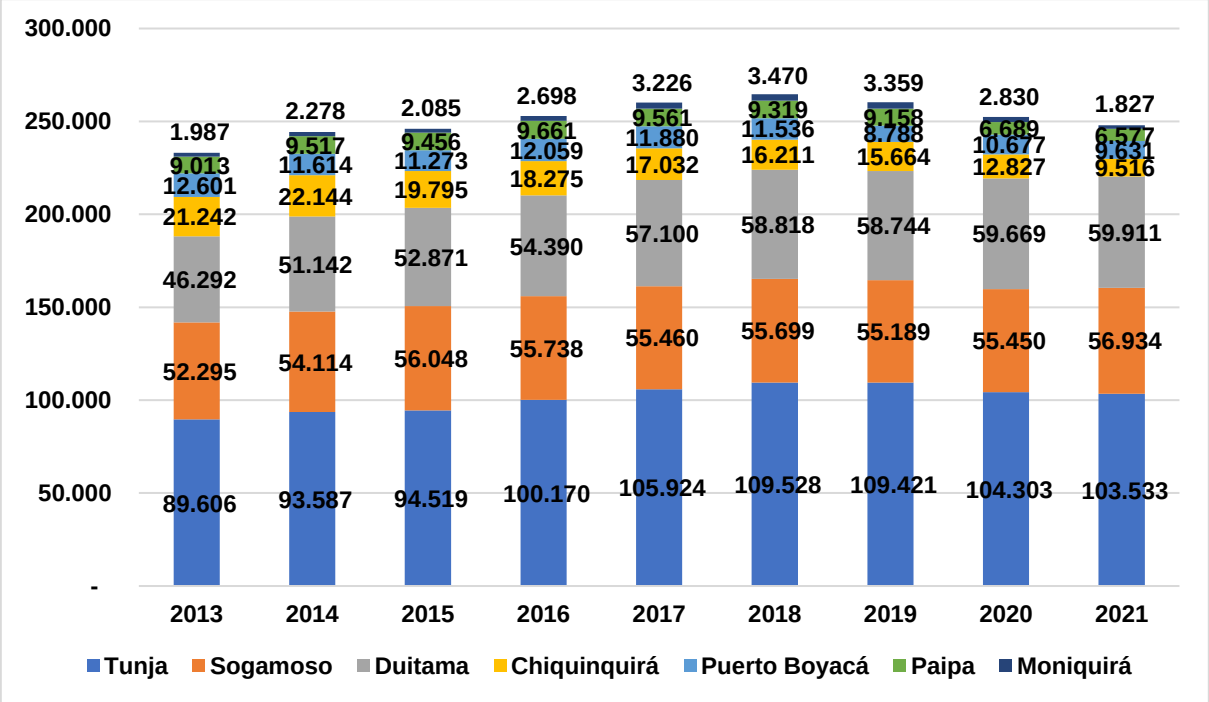
Tabla 8. Tecnología empelada por el prestador del servicio. Departamento de Boyacá. Segundo semestre de 2022.

Tecnología	Cantidad de suscriptores	Porcentaje
HFC Digital	163442	51,28%
Satelital	109211	34,27%
HFC Analógica	21429	6,72%
IPTV por Fibra	20577	6,46%
IPTV	4054	1,27%
Total general	318713	100,00%

Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

En cuanto a los municipios más poblados en el departamento de Boyacá, analizando la mediana de la cantidad de suscriptores por televisión por suscripción, para los años 2013 a 2021, se identificó una tendencia creciente en la cantidad total de suscriptores de los siete municipios más poblados (Tunja, Sogamoso, Duitama, Chiquinquirá, Puerto Boyacá, Paipa y Moniquirá), hasta el año 2018, a partir del año 2019, se evidenció una tendencia decreciente. Dentro de los municipios donde fue notorio este comportamiento se encuentran Tunja, Chiquinquirá, Puerto Boyacá, paipa y Moniquirá. Por otra parte, la cantidad de suscriptores para los siete municipios en el período de análisis fue superior a 233.000 suscriptores. Por su parte, la cantidad de suscriptores para el resto de los municipios osciló entre 50.400 a 79.600 suscriptores. A continuación, se presenta la información.

Ilustración 23. Cantidad de suscriptores de televisión por suscripción para los municipios más poblados. Departamento de Boyacá. Periodo 2013 - 2021.



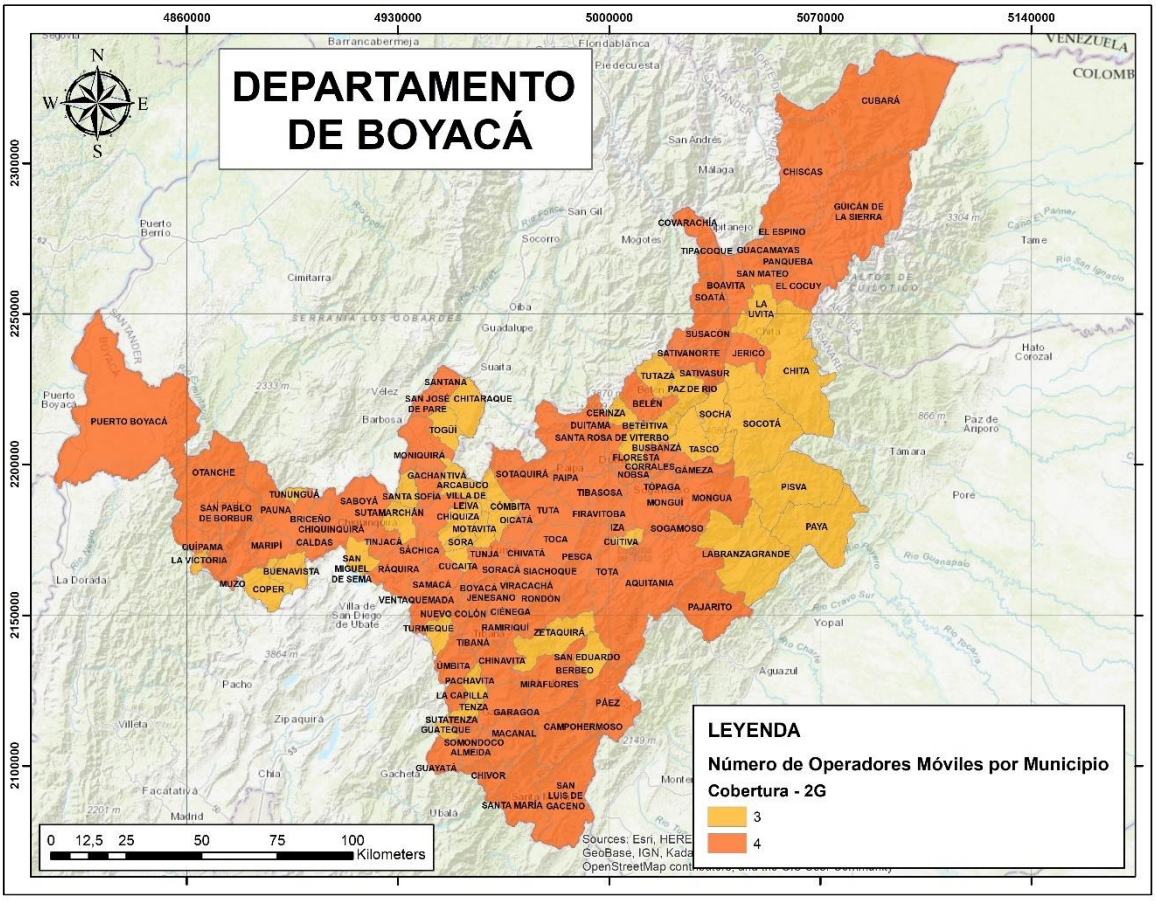
Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2022)

2.2.4 Servicio móvil

De acuerdo con la información reportada en el "Boletín trimestral del sector TIC – Cifras segundo trimestre de 2022", realizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en el cual se presenta la cobertura del servicio móvil de los proveedores de redes y servicios según la normatividad vigente, la cual corresponde a la Resolución 175 de 2021, donde se especifica que la información relacionada con cobertura móvil municipal debe ser reportada por aquellos "Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM) que cuenten con infraestructura propia o que presten el servicio por cualquier otro medio". La información reportada se desagrega en términos de tecnología contemplando cobertura 2G, cobertura 3G, cobertura HSPA y cobertura LTE. Dentro de los proveedores que reportaron información se encuentran Avantel S.A.S., Colombia Móvil S.A. E.S.P., Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., Comunicación celular S.A. COMCEL S.A., Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A. E.S.P., Partners Telecomunicaciones Colombia S.A.S.

Para el segundo trimestre del año 2022, los proveedores que brindaban la cobertura 2G, en el departamento de Boyacá, fueron Avantel S.A.S., Colombia Móvil S.A. E.S.P., Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., Comunicación celular S.A. COMCEL S.A., Partners Telecomunicaciones Colombia S.A.S. Cabe resaltar que, todas las cabeceras municipales de los 123 municipios que conforman el departamento de Boyacá contaban con esta tecnología. Por otra parte, de los cinco operadores que tenían presencia en este departamento, cuatro brindan el servicio móvil al 77,02% de los municipios (88) y tres operadores prestaban el servicio al 22,98% restante (35 municipios). A continuación, se presenta la información.

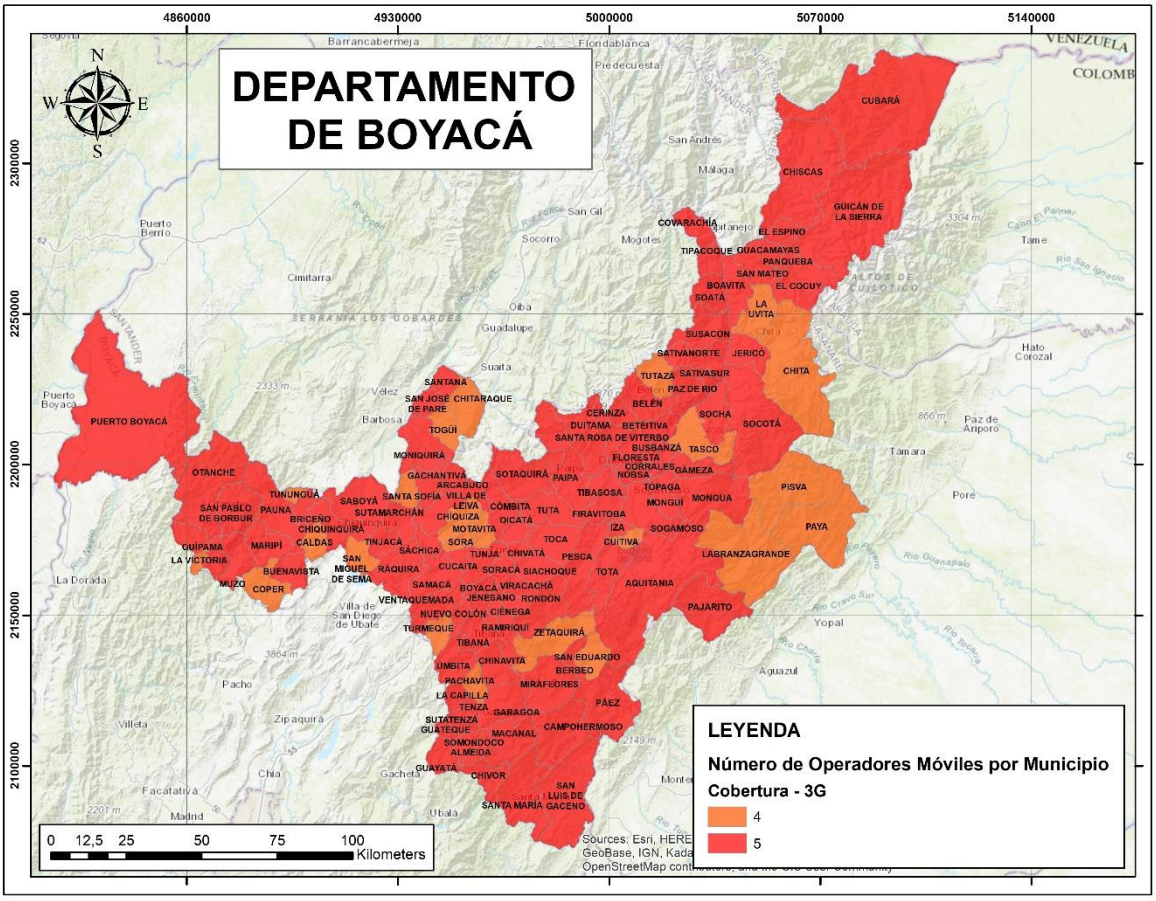
Ilustración 24. Número de proveedores móviles de cobertura 2G por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Ministerio de Tecnologías de la información y las telecomunicaciones, 2022)

Con respecto, a la cobertura 3G en el departamento de Boyacá, para el segundo trimestre de 2022, tenían presencia los siguientes operadores Avantel S.A.S., Colombia Móvil S.A. E.S.P., Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., Comunicación celular S.A. COMCEL S.A., Partners Telecomunicaciones Colombia S.A.S. En términos municipales cinco de los proveedores mencionados brindan el servicio al 81,30% de los municipios (100) y cuatro operadores prestan el servicio en el restante 18,70% (23 municipios). A continuación, se presenta la información.

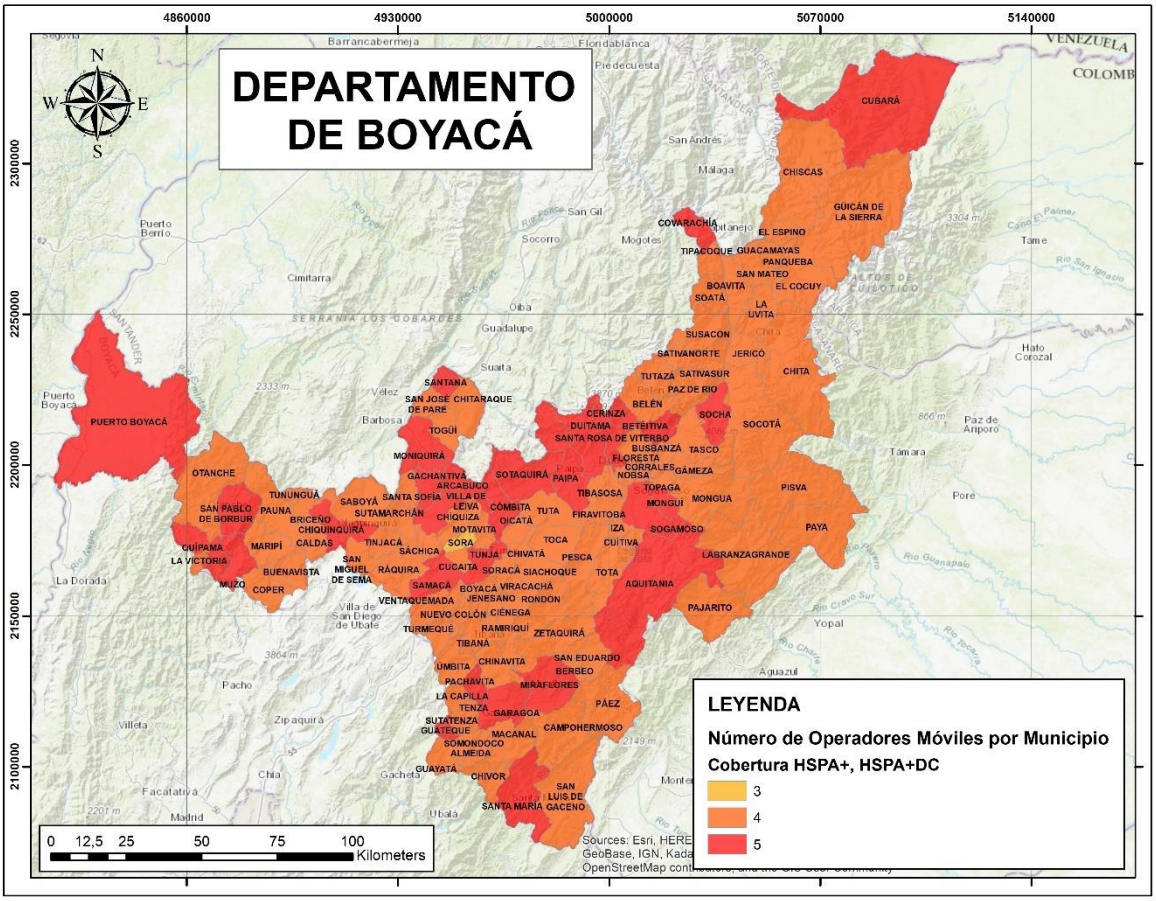
Ilustración 25. Número de proveedores móviles de cobertura 3G por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Ministerio de Tecnologías de la información y las telecomunicaciones, 2022)

En cuanto a la cobertura HSPA+, HSPA+DC, en el departamento de Boyacá, para el segundo trimestre de 2022, los proveedores que brindaban el servicio eran: Avantel S.A.S., Colombia Móvil S.A. E.S.P., Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., Comunicación celular S.A. COMCEL S.A., Partners Telecomunicaciones Colombia S.A.S. De estos proveedores, cinco brindaban el servicio en el 24,39% de los municipios (30), cuatro proveedores prestaban el servicio al 74,80% de los municipios (92) y tres proveedores tenían presencia en un municipio representando el 0,81%. A continuación, se presenta la información.

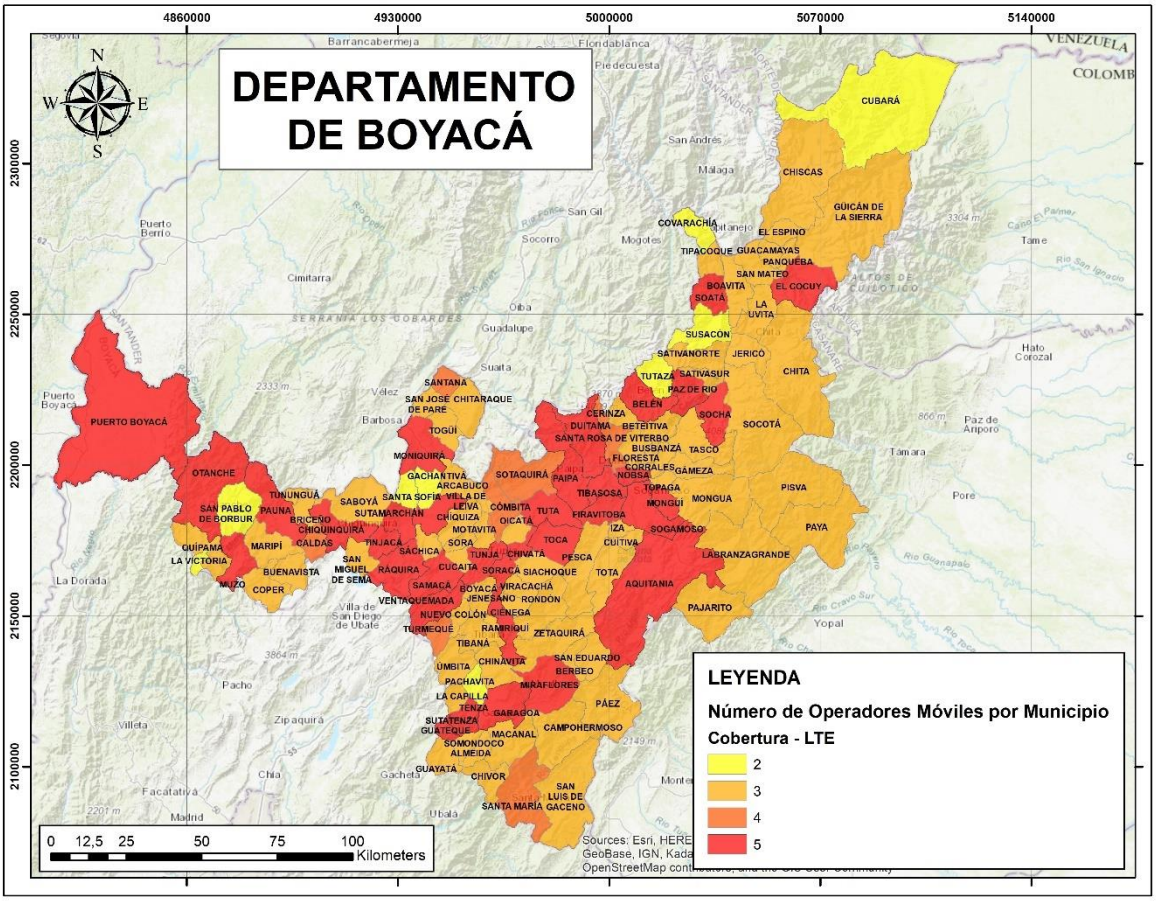
Ilustración 26. Número de proveedores móviles de cobertura HSPA+, HSPA+DC por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Ministerio de Tecnologías de la información y las telecomunicaciones, 2022)

En cuanto a la cobertura LTE, en el departamento de Boyacá, para el segundo trimestre de 2022, tenían presencia cinco proveedores los cuales son: Avantel S.A.S., Colombia Móvil S.A. E.S.P., Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., Comunicación celular S.A. COMCEL S.A., Partners Telecomunicaciones Colombia S.A.S. En términos municipales, cinco de los proveedores mencionados brindaban el servicio móvil al 29,27% de los municipios (36), cuatro proveedores al 5,66% (7 municipios), tres proveedores al 57,72% de los municipios y el restante 7,31%de los municipios (9) era cubierto por dos proveedores. A continuación, se presenta la información.

Ilustración 27. Número de proveedores móviles de cobertura LTE por municipio. Departamento de Boyacá. Segundo trimestre de 2022.



Fuente: Elaborado por VEA, a partir de información en (Ministerio de Tecnologías de la información y las telecomunicaciones, 2022)

De acuerdo con el análisis realizado en el departamento de Boyacá para el segundo semestre de 2022, tenían presencia cinco proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móvil, lo cual refleja la importancia del departamento para los proveedores de servicios móviles, además un factor a resaltar es que todos los municipios del departamento de Boyacá han contado con algún tipo de cobertura y particularmente, todos los municipios contaban con los tipos de coberturas más rápidas, es decir, las coberturas HSPA+, HSPA+DC y LTE. Por otra parte, al observar el cambio en el número de proveedores según la cobertura se evidenció que los proveedores que brindaban las coberturas más rápidas se concentraron en prestar su servicio en determinados municipios.

2.3 Índice Departamental de Innovación IDIC

El concepto de innovación se aborda en la actualidad como uno de los principales aportes a la competitividad de las economías y en consecuencia al desarrollo y bienestar de la población en un territorio, en consecuencia los hacedores de política se han impuesto la necesidad de medir este concepto y es por eso que con base en el marco conceptual y metodológico del Índice Global de Innovación (Global Innovation Index – GII) que opera bajo un principio de insumos y resultados, el Departamento Nacional de Planeación, a partir del 2015, desarrolla dicho índice para los departamentos de Colombia (DNP, 2021).

El esfuerzo que reviste este trabajo hace que en el presente documento sea piedra angular para el análisis del estado del departamento de Boyacá respecto a sus condiciones relacionadas con su desarrollo prospectivo asociado al desarrollo innovador y la apropiación de nuevas tecnologías.

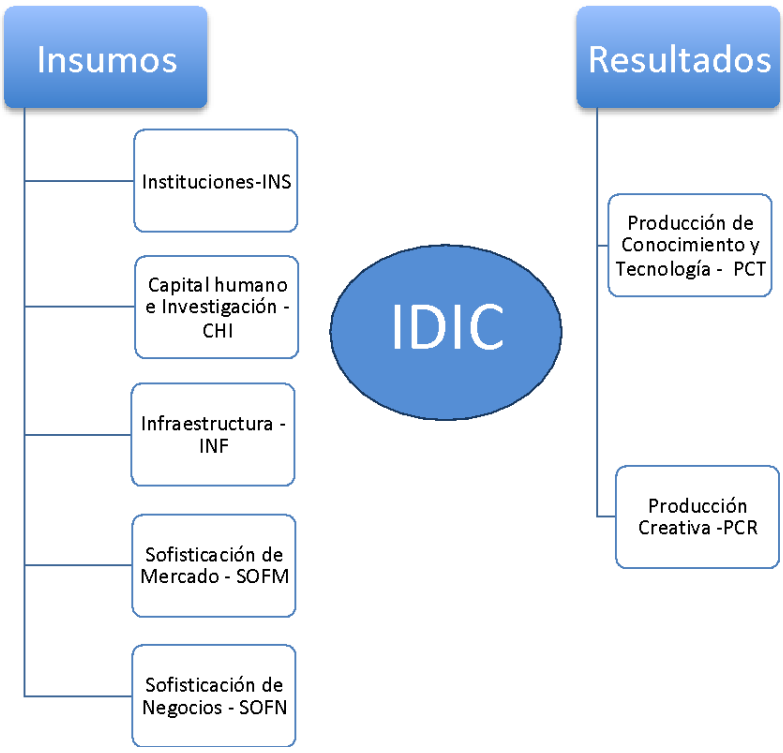
Como se mencionó el principio metodológico del IDIC es generar dos subíndices: insumos y resultados, el primero integra aspectos que fomentan y facilitan la innovación y el segundo los efectos directos del ejercicio innovador. Ambos subíndices se dividen a su vez en pilares, los cuales se describen textualmente en DNP, 2021 de la siguiente manera:

"El Subíndice de Insumos se compone de los pilares: (i) Instituciones, que mide la solidez institucional que soporta la promoción y desarrollo de capacidades de innovación, considerando además aspectos regulatorios; (ii) Capital Humano e Investigación, que estima la calidad y la cobertura del Sistema Educativo Nacional, lo cual determina las competencias de los investigadores y trabajadores para desarrollar actividades conducentes a la innovación; (iii) Infraestructura, que evalúa los mecanismos que facilitan la producción y el intercambio de ideas, los bienes y servicios, en relación con energía, comunicaciones, transporte y medio ambiente; (iv) Sofisticación del Mercado, que mide las capacidades del sistema financiero y los niveles de competencia y acceso a los mercados internacionales; y (v) Sofisticación de Negocios, que estima las actividades relacionadas

con cooperación, apropiación del conocimiento y vinculación de capital humano al sector productivo, para el desarrollo de la innovación.

Por su parte, el subíndice de Resultados se compone de dos pilares: (vi) Producción de Conocimiento y Tecnología, que mide los resultados en cuanto a creación, difusión e impacto del conocimiento; y (vii) Producción Creativa, que evalúa aspectos como la creatividad, los intangibles y la economía digital". (DNP, 2021, pág. 11)

Ilustración 28. Estructura IDIC



Fuente: Elaboración VEA con base en (DNP, 2021)

El indicador está construido a partir de 77 indicadores de los cuales 64 son simples y los 13 restantes son una agregación de otras variables, para un total de 108 variables usadas en el cálculo del 2021. Al tener un número tan amplio se espera que no todos tengan el mismo nivel de actualización, así pues, para el 2021 por ejemplo, el 63% de los datos pertenecían al 2019 y el 32,4% al 2020, el porcentaje restante de datos están actualizados hasta el 2017 o 2018. El alto número de datos actualizados permite evidenciar cambios anuales en el IDIC, por lo cual, se convierte en un indicador de seguimiento robusto.

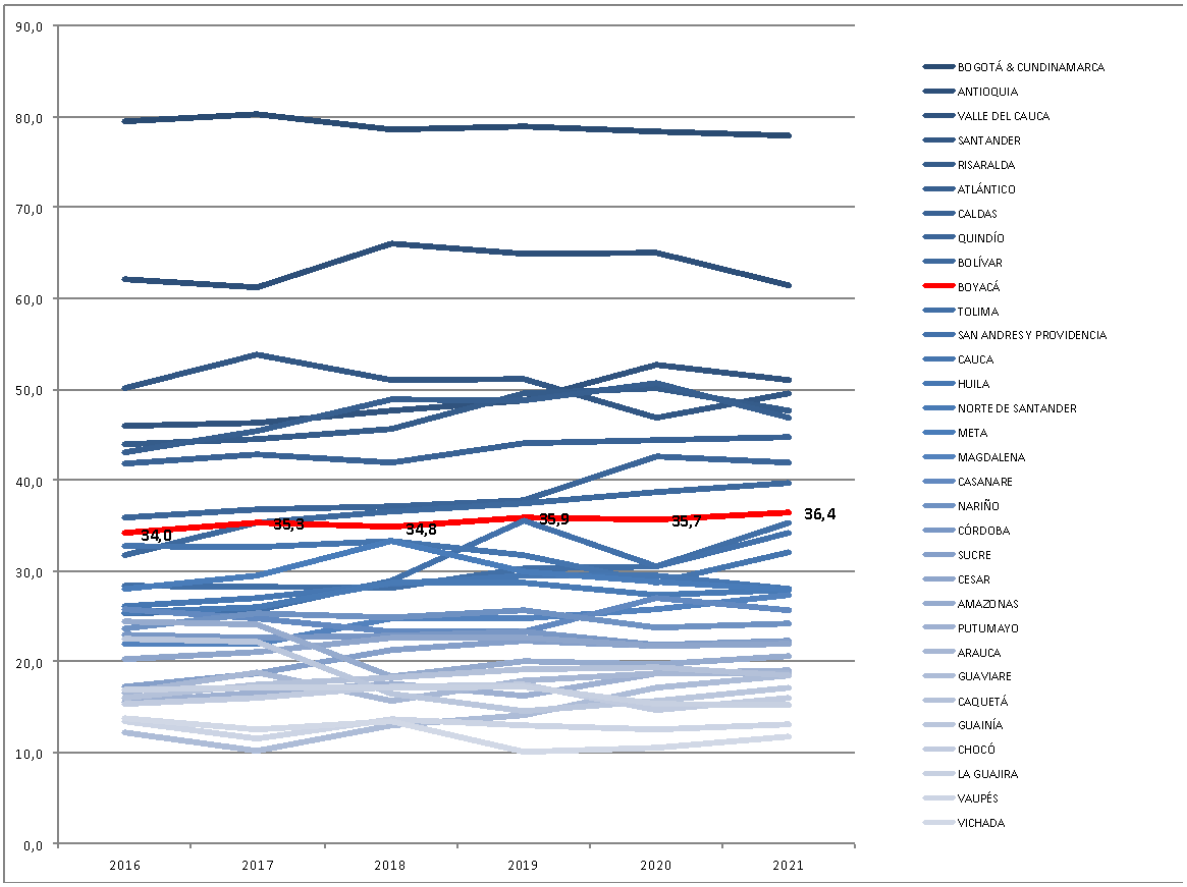
La metodología resumida para la construcción del índice es el promedio simple de los indicadores para generar la calificación de los pilares que a su vez al promediarse generan la calificación de los subíndices. Por último, nuevamente se saca el promedio simple de los dos subíndices para calcular el IDIC. Todos los indicadores se estandarizan de 0-1, siendo la mejor calificación el óptimo en el respectivo indicador, si no existe un óptimo será el mejor indicador dentro de las observaciones analizadas (departamentos).

La presentación final de los resultados se hace agrupando los departamentos bajo técnicas estadísticas de clusterización, donde los grupos se forman por la menor varianza entre ellos, así pues no existen límites estáticos en la calificación final para determinar en cuál de los cinco grupos del IDIC definidos como: Alto, Medio Alto, Medio, Medio Bajo y Bajo se ubica cada departamento, en tal sentido esta agrupación se convierte en una medida relativa, donde un departamento puede mejorar de grupo ya sea porque su indicador mejoró o porque los demás empeoraron.

Boyacá en el **indicador 2021** se ubicó como la cabeza del **grupo medio** con una calificación de **36,42** superado por 9 departamentos. En tal sentido, al analizar cada una de las variables se podrá determinar en donde se encuentran los principales retos y si éstos están relacionados con las políticas planteadas en la revisión de la literatura presentada en el capítulo anterior.

En la Ilustración 29 se puede observar cómo se distribuyeron los departamentos en dicha calificación, en general se evidencia que la composición del indicador ha sido muy constante para el departamento de Boyacá, lo cual evidencia que aunque no se alteran de manera negativa ni los insumos ni los resultados de la innovación, tampoco se dan esfuerzos para generar mejoras en el indicador, en consecuencia durante los 6 años que se ha calculado el indicador Boyacá siempre ha quedado categorizado en el grupo Medio donde para el 2021 Bogotá-Cundinamarca y Antioquía fueron los dos únicos en el grupo Alto.

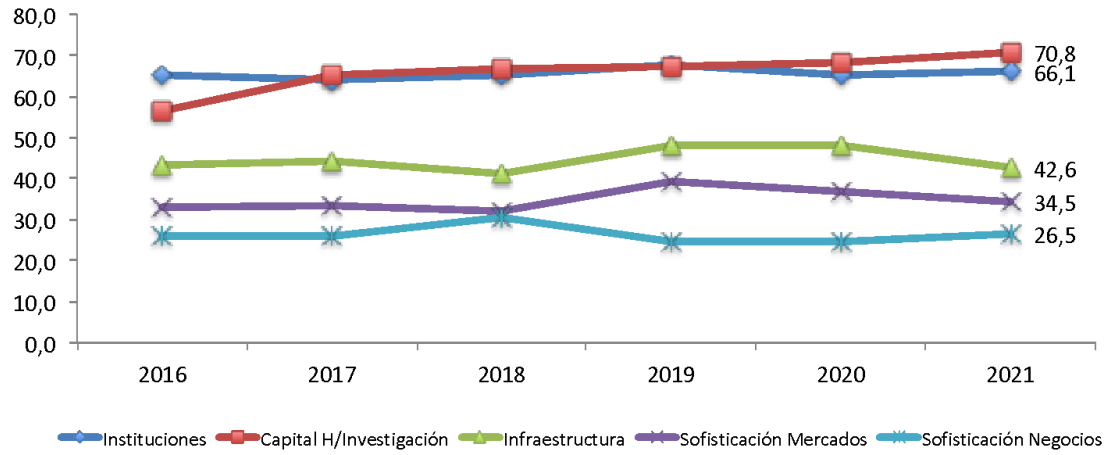
Ilustración 29. Comparación evolución temporal IDIC para el departamento de Boyacá



Fuente: VEA con base en (DNP, 2021)

Ahora para identificar dónde se encuentran las debilidades se puede evidenciar en la Ilustración 30 que el departamento de Boyacá obtuvo buenas calificaciones en términos de instituciones y capital humano e investigación. Respecto a la generalidad de los pilares de insumos se observa volatilidad en la calificación a través de los últimos 6 años alrededor de una calificación lo cual explica la constancia en el tiempo del IDIC agregado.

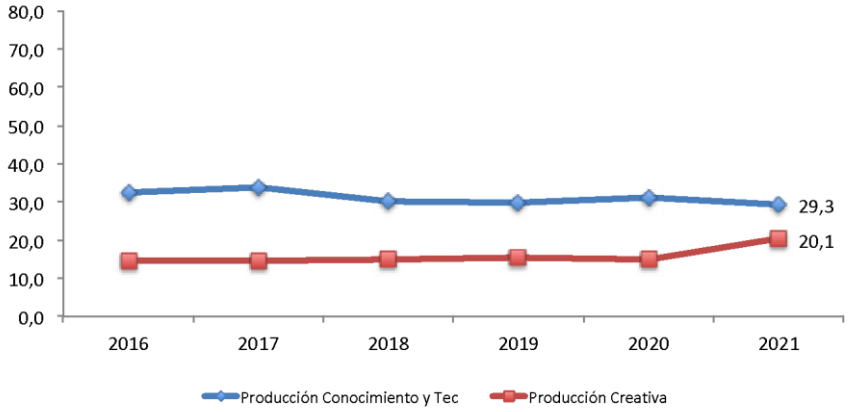
Ilustración 30. Evolución pilares sub índice insumos



Fuente: VEA con base en (DNP, 2021)

Ahora respecto a los pilares del subíndice de resultados en la Ilustración 31 evidencia consistencia en el resultado a través del tiempo, pero en este caso las calificaciones son bajas, no obstante, en términos relativos se encuentra en un grupo de calificación media en el indicador de resultados agregados, lo que quiere decir que en general todos los departamentos tienen dificultades en la producción de conocimiento y en la producción creativa.

Ilustración 31. Evolución pilares sub índice resultados



Fuente: VEA con base en (DNP, 2021)

Si analizamos en términos relativos como se encuentra Boyacá en cada uno de los sub pilares y en los sub índices, se puede ver en la Tabla 9 que nuevamente la categorización ha sido constante a través del tiempo, salvo en el pilar de instituciones donde alcanzó a estar en la categoría Alto durante el 2019. En la sofisticación de mercados se observa que en los últimos tres años pasó de la categoría media a la media alta logrando sostenerse. En general, se observa que la fortaleza del departamento está en el capital humano e investigación y sus debilidades en la sofisticación de negocios en el caso de los insumos y en los dos pilares de resultados: la producción de tecnología y conocimiento y la producción creativa.

Tabla 9. Categorización resultados por pilares, subíndices e IDIC para el departamento de Boyacá

	INSTITUCIONES	CAPITALHUMANO E INVESTIGACION	INFRAESTRUCTURA	SOFISTICACIONDEMERCADO	SOFISTICACIONDENEGOCIOS	PRODUCCION DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGIA	PRODUCCION CREATIVA	**INSUMOS**	**RESULTADOS**	**IDIC**
2021										
2020										
2019										
2018										
2017										

	INSTITUCIONES	CAPITALHUMANO E INVESTIGACION	INFRAESTRUCTURA	SOFISTICACIONDEMERCADO	SOFISTICACIONDENEGOCIOS	PRODUCCION DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGIA	PRODUCCION CREATIVA	**INSUMOS**	**RESULTADOS**	**IDIC**
2016										

Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto

Fuente: VEA con base en (DNP, 2021)

En el Anexo 1 se puede evidenciar en detalle cada uno de los 77 indicadores que componen los pilares y así entender los resultados presentados anteriormente. En general tenemos que Boyacá en el 2021 ocupó la posición 10 dentro de los 32 departamentos del país en el IDIC, es decir en la capacidad (insumos) de innovar y generar resultados.

En el caso del subíndice insumos Boyacá tiene buenos resultados ubicándose en el grupo de calificación “Medio Alto”, destacándose en el pilar de ***instituciones*** donde la estabilidad política, la ausencia de violencia, la capacidad de implementar políticas, la proporción de ocupados con seguridad social, el índice de pago de impuestos al año y el registro de propiedades son sus mayores fortalezas. La debilidad en este pilar estaría en dos índices compuestos: la efectividad del gobierno y la apertura de negocio.

Para el segundo pilar de los insumos referido al ***capital humano e investigación*** Boyacá presenta la mayor fortaleza, siendo el único en el que está clasificado en el grupo de calificación alta. En las tasas de cobertura presente de educación está en el mejor puesto del país, también se destaca en la calificación de las pruebas SABER. Además, en la tasa de cobertura en educación superior y en la proporción de investigadores presenta fortalezas.

En el pilar ***infraestructura*** Boyacá está en el grupo medio alto, se destaca el indicador de gobierno digital con una calificación alta, en términos de sostenibilidad ambiental está en grupo medio alto, siendo una fortaleza en la que aún se puede mejorar. La debilidad en este pilar se encuentra en la confianza sobre los servicios digitales asociados principalmente a seguridad.

El cuarto pilar, ***sofisticación de mercado***, ubica al departamento también en el grupo medio alto apalancado por sus fortalezas en el tamaño del mercado interno y la facilidad para la obtención de créditos, no obstante, presenta debilidad en las actividades relacionadas con el mercado bursátil y la generación de inversiones innovadoras.

En el último pilar del subíndice de insumos denominado ***sofisticación de negocios*** se tiene la mayor debilidad ubicándose en el grupo medio bajo, generado principalmente por la poca inversión en transferencia de conocimiento y de importaciones de bienes de alta tecnología. También la proporción de personas empleadas en actividades relacionadas con ciencia y tecnología es baja. Otra debilidad que se resalta es la baja proporción de inversión en investigación y desarrollo empleado por las empresas del departamento. No obstante, bajo este pilar también hay fortalezas, incluso ubicándose dentro de los mejores rankeados del país en indicadores como la proporción en becas en maestrías y doctorados, las mujeres empleadas con formación de alto nivel y el indicador compuesto de índice de especialización industrial.

Por otro lado, al analizar los pilares que componen el subíndice de resultados, donde Boyacá ocupa el puesto 12 ubicándose en el grupo medio, se encontraron más debilidades que fortalezas. En el caso de la ***producción de conocimiento y tecnología,*** las principales debilidades están en el porcentaje de empresas innovadoras, el gasto en TIC para innovar como proporción del PIB y la producción de contenido tecnológico en la manufactura. No obstante, el departamento tiene dos fortalezas: en las exportaciones de productos de alta tecnología y el PIB por trabajador.

Finalmente, respecto a la ***producción creativa*** pilar en que Boyacá se encuentra en el grupo medio bajo, las principales debilidades son los nuevos métodos organizativos como proporción del PIB, la exportación de servicios creativos y culturales y la creación de nuevos modelos de negocio como proporción de las empresas. Tiene condiciones aceptables en lo que se refiere a la creatividad en línea entendido como emprendimientos digitales y registros de software.

Dado estas conclusiones del IDIC, a continuación se expone de manera concisa la inversión en apoyo en términos tecnológicos y apoyo a la innovación, la categoría del FUT que recoge en gran parte este componente es la “Promoción del Desarrollo”, los principales rubros que lo componen son los listados en la Tabla 10 en la cual se puede observar que de acuerdo a las magnitudes, dónde el verde representa mayor valor y el rojo menor, la promoción al

desarrollo turístico compone la mayor inversión dentro del componente con un promedio en los cinco años analizados de 6.944 millones de pesos corrientes.

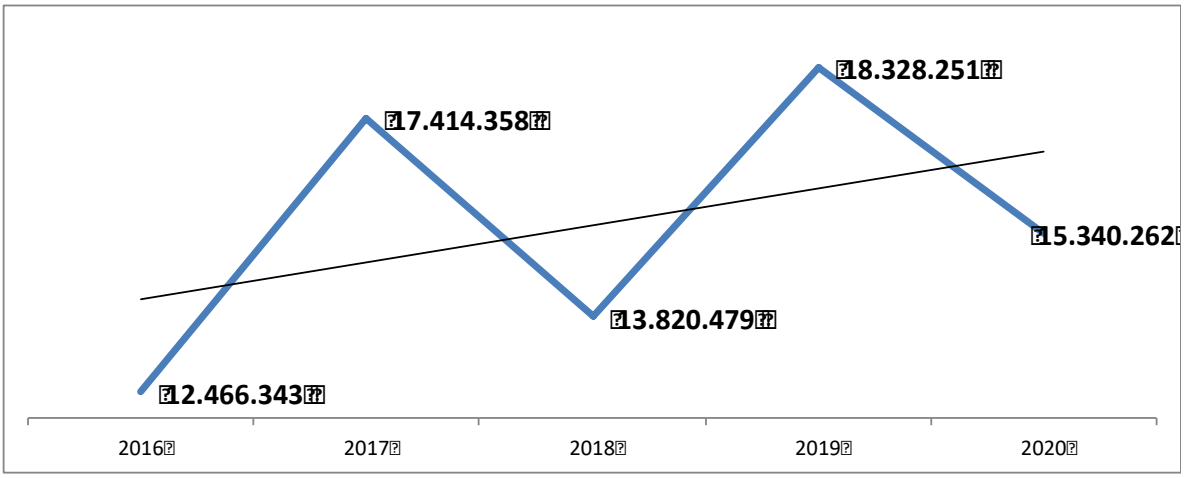
Tabla 10. Inversión en subconceptos del componente "Promoción del desarrollo" Gobernación y municipios (Cifras en miles de pesos corrientes)

	2016	2017	2018	2019	2020
CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA	1.062.241	696.483	807.750	876.430	5.464.816
PROMOCIÓN DEL DESARROLLO TURÍSTICO	4.464.867	8.295.034	6.360.626	10.659.730	4.939.999
PROMOCIÓN DE ASOCIACIONES Y ALIANZAS PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL E INDUSTRIAL	3.245.571	2.104.544	1.001.304	2.906.388	2.165.557
PROYECTOS INTEGRALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	1.207.108	1.554.564	3.338.019	2.584.904	1.351.171
FOMENTO Y APOYO A LA APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA EN PROCESOS EMPRESARIALES	575.044	499.899	245.239	674.503	507.003
PROMOCIÓN DE CAPACITACIÓN PARA EMPLEO	1.120.834	1.659.118	1.265.333	831.699	447.098
ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	48.101	1.978.888	503.819	65.763	354.687
ASISTENCIA TÉCNICA EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN Y ACCESO A FUENTES DE FINANCIACIÓN	20.577	625.827	298.389	238.834	61.482

Fuente: Cálculos VEA con base (DNP, s.f.)

La evolución del inversión total en el componente promoción del desarrollo entre el 2016 y 2020 se puede observar en la Ilustración 32, donde se tiene una tendencia de incremento en el monto, sin embargo en general se observa alta fluctuación entre año y año pasando de un mínimo de 12.466 millones de pesos en el 2016 a un máximo de 18.328 millones de pesos en el 2019, que representan una inversión per cápita promedio durante los 5 años en promoción del desarrollo de 12.679 pesos por habitante.

Ilustración 32. Inversión total componente "Promoción del desarrollo". Gobernación y municipios (Cifras en miles de pesos corrientes)



Fuente: Cálculos VEA con base (DNP, s.f.)

3 Retos en tecnología e innovación para el desarrollo de Boyacá

De acuerdo con las necesidades planteadas por los documentos de prospectiva tecnológica analizados en la primera parte del documento existe la necesidad de identificar unos sectores específicos y mejor aún, unos productos en los que se vuelque la política de innovación y los recursos destinados para el apalancamiento de sistemas productivos. En este sentido, se identifica para Boyacá el sector agropecuario como el de mayor potencial a ser explotado y donde aún persisten grandes vacíos tecnológicos. No obstante, más allá de la implementación de tecnologías de manera directa se deben generar los ambientes para que estas puedan ser usadas de manera eficiente, en tal sentido la necesidad de generar clusters, asociatividad y, en general, cadenas productivas que involucren varios productores resulta necesario para lograr esa apropiación tecnológica.

Es importante mencionar que en Boyacá ya se han identificado “cadenas productivas” en el sector agropecuario, sin embargo, se percibe que más allá de ser unas cadenas como tal son la identificación de los productores adscritos formalmente dentro de ciertas ramas o productos, no obstante, no está establecido de manera clara la cadena de valor que se genera entre dichos productores. En concreto, en el 2020, se tiene para Boyacá 6.148 productores identificados en la cadena de frutales, 2.889 en la de cereales y leguminosas, 1.312 en cacao, 1.875 en café, 3.014 en panela, 3.334 para hortalizas, 5.295 productores de papa, 1.682 en la cadena ovino-caprina, 889 para especies menores (apicultura, avicultura y porcicultura) y finalmente con el mayor número de productores identificados la ganadería con 30.245 (Gobernación de Boyacá, 2022).

Así como se tienen identificados los productores también existe una identificación del deber ser en cuanto al abordaje tecnológico encontrando retos relacionados principalmente con el nivel educativo de quienes deberían apropiar las nuevas tecnologías, así como el ambiente de desconfianza en torno a los temas asociativos y barreras para cumplir con la legislación que existe en mercados sofisticados. Otra barrera además de la percibida desde los productores es la limitación en infraestructura que ocasiona que, aunque se apropien tecnologías y en general se promulgue por prácticas innovadoras, particularmente, en el tema agropecuario la limitación en vías por ejemplo genera altos costos en la competitividad de los mercados.

Pero concretamente: ¿qué problemas debería resolver la incorporación de nuevas tecnologías, la asociatividad entre productores y el mejoramiento en la infraestructura pública? Al aplicar los lineamientos de los documentos de prospectiva se estaría generando entonces agregación de valor a los productos, se aumentaría la productividad en general, se podría acceder a mercados más sofisticados y se generaría una cultura de apropiación tecnológica para mantener la industria local actualizada. Nuevamente, para que esto sea una realidad es importante definir los productos y las cadenas de valor en las que existe el potencial para generar el apoyo necesario desde el sector público.

En ese orden de ideas al analizar la política de gobierno departamental respecto a la innovación y la apropiación tecnológica, en los dos últimos planes de desarrollo apenas se encontró mención sobre la necesidad de generar cadenas productivas, pero no se plantea una definición de cuáles son las que tienen mayor potencial. Por otro lado, se hace énfasis en apropiación tecnológica asociada a temas de cambio climático y conservación asociado principalmente al uso de energías alternativas.

Se percibe entonces que desde el gobierno departamental se da una visión de la apropiación tecnológica vista para una economía más desarrollada cuando para el departamento de Boyacá la necesidad es comenzar la apropiación tecnológica para generar productos competitivos que ojalá tengan incorporado algún valor agregado. Una vez surtida esta fase, ya se considera pertinente comenzar a pensar en eficiencia energética. En el último plan de desarrollo “2020-2023” se hace énfasis en el tema de conectividad, el cual resulta importante principalmente en temas de educación, no obstante, como se observó en la encuesta de apropiación tecnológica para el 2021, en Boyacá aún persiste mucho el no uso no por falta de acceso al servicio, sino por no considerarse necesario.

Respecto a lo mencionado al final del párrafo anterior, es importante recapitular lo que los hogares y personas en el departamento de Boyacá están expresando respecto al acceso y uso de tecnologías de la comunicación e información. En primer lugar, se percibió que existe un acceso generalizado al servicio, no obstante, no predomina el uso del computador, por lo que en general las personas no lo están usando para temas laborales sino más relacionado con usos secundarios y educativos, es decir es predominante el uso en los

jóvenes. También el servicio de internet en el hogar se considera aún costoso, lo cual supone que las personas no están generando beneficios económicos por tener acceso a dicho servicio, pues se asume el costo bruto, pero no la relación costo/beneficio de tener el servicio.

Lo anterior se ve sustentado en que solo el 68% de las personas en Boyacá usan internet y una buena proporción de quienes no lo usa es por no considerarlo necesario, en tal sentido existe una pérdida de oportunidades en cuanto a productores, empresarios y en general personas de negocios que no están explotando las ventajas que tiene la conectividad y el acceso al universo digital. Incluso dentro de la cotidianidad se percibe en Boyacá un retraso en el uso de herramientas digitales y que apenas el 16% expresó usar internet para temas bancarios frente al 24,5% del agregado nacional. En conclusión, se percibe que el servicio y la conectividad en el departamento es relativamente buena, no obstante, el uso de las herramientas digitales está concentrado en temas educativos, por lo que se asocia a persona jóvenes y preocupa el alto porcentaje de la población que no lo usa porque no sabe usarlo con el 40,5%, sumado al porcentaje que no lo usa porque no lo considera necesario con el 25,5%, concentran las dos principales causas de la desconexión digital.

Las consideraciones analizadas anteriormente explican parte de los resultados encontrados en el Índice de Innovación Departamental para Boyacá, donde para el 2021 los resultados alcanzados lo ubican en un nivel medio respecto a los 32 departamentos de Colombia debido a unas debilidades y fortalezas que posee. En primer lugar las debilidades identificadas parten de los resultados encontrados en la apropiación tecnológica de los hogares donde para el departamento en términos relativos se encontró una población donde prima la desconfianza sobre el uso de servicios digitales y como se encontró en los documentos de prospectiva y política pública, el departamento tiene una baja inversión en innovación por parte de privados y sector público lo que se traduce en poco contenido tecnológico en los productos hechos en el departamento, principalmente en las manufacturas, esto a su vez es un reflejo de la poca creación de nuevos modelos de negocio.

No obstante, lo anterior, también existen unas fortalezas muy marcadas respecto a los demás departamentos, destacando la seguridad o ausencia de violencia, lo que genera un buen clima para los negocios, la estabilidad política, el cumplimiento en el pago de impuestos de la población en general, todos síntomas de confianza que refleja por ejemplo un mejor acceso a créditos respecto a otras zonas del país. Por otro lado, desde el sector público se han generado todos los canales digitales posibles fomentando la cultura tecnológica en los ciudadanos. Finalmente, se encontró un mercado interno robusto lo cual se traduce en facilidades para la oferta y demanda de diversos tipos de productos.

En conclusión, en Boyacá existe un ambiente favorable con alto potencial para el desarrollo productivo de nuevos negocios y la atracción de capital. No obstante, existen barreras culturales en cuanto a la toma de riesgos, los cuales a veces son necesarios para adoptar innovaciones y acceder a nuevos canales de negocios. En consecuencia, se deben generar herramientas de alfabetización digital e instrumentos de respaldo a emprendimientos e innovaciones.

4 Bibliografía

Alcaldía de Tunja. 2020. “Formulación de Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación para Tunja”. Alcaldía de Tunja & Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá-CREPIB. Tunja. Colombia.

Angulo, R & Diaz, Y. 2011. “Índice de Pobreza Multidimensional para Colombia (IPM-Colombia) 1997-2010”. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

CCD. 2021. “Boyacá en cifras 2021”. Cámara de Comercio de Duitama, Cámara de Comercio de Sogamoso, Cámara de Comercio de Tunja & Fundación Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad y Competitividad Regional. Yopal. Colombia.

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2022). *Postdata Mas allá de los datos*. Obtenido de https://www.postdata.gov.co/

Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia . (2021). *Postdata Mas allá de los datos*. Obtenido de https://www.postdata.gov.co/

DANE. (2021). *Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares (ENTIC Hogares)*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-hogares-entic-hogares

DNP. (s.f.). *SISFUT*.

DNP. 2011. “Visión Boyacá 2019: Territorio de libertad y prosperidad bicentenaria”. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

DNP. 2018. “Política pública de competitividad y productividad. CONPES 3527”. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

DNP. 2020. “Política Nacional de Emprendimiento. CONPES 4011”. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

DNP. 2021a. “IDIC 2021. Índice Departamental de Innovación para Colombia”. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

DNP. 2021b. “Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. CONPES 4069”.

Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

DNP. 2022. “Política de Internacionalización para el Desarrollo Productivo Regional. CONPES 4085”. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Colombia.

Gobernación de Boyacá. 2016. “Creemos en Boyacá, Tierra de Paz y Libertad. Plan Departamental de Desarrollo 2016-2019”. Tunja. Colombia.

Gobernación de Boyacá. 2020. “Anuario Estadístico. Año 2019”. Secretaría de Planeación-Dirección Geográfica y de Gestión Territorial. Tunja. Colombia.

Gobernación de Boyacá. 2020a. “Pacto Social por Boyacá: Tierra que sigue Avanzando. Plan Departamental de Desarrollo 2020-2023”. Tunja. Colombia.

Gobernación de Boyacá. 2020b. “Anuario Estadístico. Año 2019”. Secretaría de Planeación-Dirección Geográfica y de Gestión Territorial. Tunja. Colombia.

Gobernación de Boyacá. 2022. “Fase 1. Alistamiento. Caracterización e identificación del Territorio. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial”. Gobernación de Boyacá y Corpoboyaca. Tunja. Colombia.

Minciencias. 2022. “Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento. Ciencia, Tecnología e Innovación de los ciudadanos para los ciudadanos”. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá. Colombia.

Ministerio de Tecnologías de la información y las telecomunicaciones. (2022). *Boletín trimestral del sector TIC - Cifras segundo trimestre de 2022*. Obtenido de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-272793.html

OCyT. 2012. “Plan departamental de ciencia, tecnología e innovación-PEDCTI”.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Gobernación de Boyacá. Bogotá. Colombia.

5 Anexos

Anexo 1. Resultados departamento de Boyacá IDIC 2021

Desempeño IDIC: ALTO | MEDIO ALTO | MEDIO | MEDIO BAJO | BAJO

	Puntaje (0-100)	Posición (entre 32)
Índice Departamental de Innovación 2021	36,42	10
Subíndice de Insumos	48,12	9

		Puntaje (0-100)	Posición (entre 32)
1	Instituciones	66,13	8
1.1	Entorno político	69,38	16
INS-111	Índice de estabilidad política y ausencia de violencia / terrorismo (0-100)	78,49	7
INS-112	Índice de efectividad del gobierno (0-100)	62,09	11
INS-113	Violaciones a la libertad de prensa	67,55	19
1.2	Entorno regulatorio	62,59	5
INS-121	Capacidad de implementación de políticas y regulaciones (0-100)	45,01	14
INS-122	Índice de primacía de la ley (0-100)	78,86	8
INS-123	Proporción de ocupados con seguridad social	63,89	8
1.3	Ambiente de negocios	66,43	24
INS-131	Índice de apertura de negocio	72,25	27
INS-132	Índice de pagos de impuestos por año	60,80	15
INS-133	Índice de registro de propiedades	66,23	11
2	Capital Humano e Investigación	70,83	4
2.1	Educación secundaria y media	91,42	2
CHI-211	Tasa de cobertura neta en educación secundaria	100,00	1
CHI-212	Tasa de cobertura neta en educación media	100,00	1
CHI-213	Esperanza de vida escolar	73,48	3
CHI-214	Evaluación del desempeño escolar en lectura, matemáticas y ciencia en las pruebas Saber 11	92,22	3
2.2	Educación superior	73,71	1
CHI-221	Tasa de Cobertura en Educación Superior	93,50	2
CHI-222	Índice de participación de graduados en ciencias e ingenierías - STEM (0-100)	63,15	4
CHI-223	Movilidad internacional (Índice)	64,47	3
2.3	Investigación y desarrollo	47,37	7
CHI-231	Número de investigadores por millón de habitantes	100,00	1
CHI-232	Gasto bruto en investigación y desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB	16,20	16
CHI-233	Desempeño de los estudiantes de educacion terciaria en las pruebas de estado Saber	48,68	9
CHI-234	Intensidad del gasto empresarial en I+D (Porcentaje)	24,60	6
3	Infraestructura	42,65	16
3.1	TIC	53,46	16
INF-311	Acceso a las TIC (0-100)	56,42	8
INF-312	Uso de las TIC (0-100)	45,58	11
INF-313	Servicios digitales de confianza y seguridad	41,47	20
INF-314	Gobierno digital	70,38	21
3.2	Infraestructura general	32,83	10
INF-321	Índice de generación y costo de la energía	34,48	9
INF-322	Desempeño logístico (0-100)	45,27	19
INF-323	Inversión pública en capital fijo	18,74	9
3.3	Sostenibilidad ambiental	41,65	14
INF-331	Eficiencia en el uso de la energía (en unidades del PIB)	43,54	14
INF-332	Desempeño ambiental (0-100)	43,40	20
INF-333	Empresas con certificación ambiental ISO 14001	38,02	8
4	Sofisticación de mercado	34,47	14
4.1	Crédito	26,02	17
SOFM-411	Facilidad para obtener crédito (0-100)	41,43	7
SOFM-412	Crédito doméstico	29,44	22
SOFM-413	Crédito a las empresas para innovar	7,18	16
4.2	Capacidad de Inversión	13,61	14
SOFM-421	Capitalización bursátil	0,00	7
SOFM-422	Inversión privada en capital fijo en la industria (% del PIB)	36,30	12
SOFM-423	Inversión en actividades conducentes a la innovación en las empresas (% del PIB)	4,53	17
4.3	Comercio y competencia	63,76	14
SOFM-431	Diversificación de mercados de destino de exportaciones	76,01	20
SOFM-432	Diversificación de la canasta exportadora (Índice Herfindahl-Hirschman)	51,07	16
SOFM-433	Tamaño del mercado interno (logaritmo)	64,23	8
5	Sofisticación de negocios	26,53	12
5.1	Trabajadores de conocimiento	43,99	5
SOFN-511	Empleo intensivo en conocimiento (%)	27,02	15
SOFN-512	Gasto en formación y capacitación (por cada 100 mil unidades del PIB)	5,17	13
SOFN-513	Gasto privado en I+D (% del PIB)	30,19	10
SOFN-514	Financiación empresarial del gasto en I+D (%)	1,58	23
SOFN-515	Becas de maestría y doctorado por cada 100 mil personas entre 25 y 40 años	100,00	1
SOFN-516	Mujeres empleadas con formación de alto nivel	100,00	1
5.2	Enlaces de innovación	31,46	11
SOFN-521	Empresas que cooperan en actividades de innovación con organizaciones del conocimiento (%)	39,42	10
SOFN-522	Índice de especialización industrial	69,63	9
SOFN-523	Gasto en I+D financiado desde el extranjero (%)	4,02	13
SOFN-524	Empresas que cooperan con organizaciones internacionales (%)	12,77	14
5.3	Absorción del conocimiento	4,14	27
SOFN-531	Inversión en transferencia de tecnología (por cada 100 mil unidades del PIB)	0,00	12
SOFN-532	Importaciones de bienes de alta tecnología (% de las importaciones totales del departamento)	7,04	27
SOFN-533	Inversión extranjera directa desde el exterior (0-100)	7,09	12
SOFN-534	Personal en ACTI por cada 100 mil habitantes	2,43	11
	Subíndice de Resultados	24,72	12
6	Producción de conocimiento y tecnología	29,31	10
6.1	Creación de conocimiento	21,26	13
PCT-611	Solicitudes de patentes a residentes por millón de habitantes	38,70	12
PCT-612	Empresas innovadoras en sentido estricto (%)	0,00	6
PCT-613	Solicitudes de modelos de utilidad realizadas por residentes por millón de habitantes	9,01	21
PCT-614	Artículos en publicaciones científicas y técnicas	37,80	9
PCT-615	Índice H (Hirsch) de documentos citables	19,52	10
PCT-616	Empresas innovadoras en sentido amplio (%)	22,53	16
6.2	Impacto del conocimiento	28,93	13
PCT-621	PIB por trabajador (millones de pesos)	71,66	4
PCT-622	Tasa de natalidad empresarial neta por cada 10 mil habitantes	40,26	12
PCT-623	Gasto en TIC para innovar (tasa por cada 10 mil unidades del PIB)	2,44	15
PCT-624	Certificados de calidad ISO de productos y de procesos (%)	19,48	16
PCT-625	Producción de alto y medio alto contenido tecnológico en la manufactura (%)	1,43	12
PCT-626	Ventas por innovar	38,32	10
6.3	Difusión de conocimiento	37,74	8
PCT-631	Exportaciones de productos alta tecnología (%)	90,61	3
PCT-632	Exportaciones de servicios de comunicación, computación e información (porcentaje)	0,25	15
PCT-633	Patentes concedidas en los últimos tres años por millón de habitantes	22,35	12
7	Producción creativa	20,13	12
7.1	Bienes intangibles	17,54	14
PCR-711	Solicitudes de registro de marcas por millón de habitantes	13,83	13
PCR-712	TIC y creación de nuevos modelos de negocios (% de empresas)	26,02	18
PCR-713	Inversión en TIC de las empresas que introducen nuevos métodos organizativos (tasa por cada millón de unidades del PIB)	2,04	13
PCR-714	Solicitudes de registro de diseños industriales por millón de habitantes	28,28	8
7.2	Bienes y servicios creativos	1,90	23
PCR-721	Exportación de servicios creativos y culturales (%)	1,73	17
PCR-722	Producción de economía naranja (% PIB del departamento)	2,08	23
7.3	Creatividad en línea	40,93	9
PCR-731	Solicitudes de patentes en el sector TIC por millón de habitantes	14,05	14
PCR-732	Emprendimientos digitales	60,81	5
PCR-733	Registros de Software	47,94	10

FUENTE: Extraído de DNP, 2021.