

Oficina de la CEPAL en Colombia

# Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2015

Versión en edición

Juan Carlos Ramírez J.  
Johan Manuel de Aguas P.

Septiembre de 2015

Este documento fue preparado por Juan Carlos Ramírez J., Director de la Oficina de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en Colombia, y Johan Manuel de Aguas P., consultor. Agradecimientos especiales a Olga Lucía Acosta, experta regional de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores, y pueden no coincidir con las de la organización.

*Keywords:* competitividad, desarrollo, convergencia, regiones, Colombia, economía, infraestructura, capital humano, tecnología, instituciones.

# Índice general

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introducción</b>                                                      | <b>1</b>  |
| <b>1 Índice de la competitividad departamental</b>                       | <b>3</b>  |
| 1.1 Método . . . . .                                                     | 3         |
| 1.2 Resultados . . . . .                                                 | 5         |
| 1.3 Análisis de resultados . . . . .                                     | 8         |
| <b>2 Fortaleza de la economía</b>                                        | <b>13</b> |
| 2.1 Temas e indicadores . . . . .                                        | 13        |
| 2.2 Resultados . . . . .                                                 | 15        |
| 2.3 Análisis de resultados . . . . .                                     | 19        |
| <b>3 Infraestructura</b>                                                 | <b>24</b> |
| 3.1 Temas e indicadores . . . . .                                        | 24        |
| 3.2 Resultados . . . . .                                                 | 27        |
| 3.3 Análisis de resultados . . . . .                                     | 31        |
| <b>4 Capital humano</b>                                                  | <b>36</b> |
| 4.1 Temas e indicadores . . . . .                                        | 36        |
| 4.2 Resultados . . . . .                                                 | 38        |
| 4.3 Análisis de resultados . . . . .                                     | 42        |
| <b>5 Ciencia, tecnología e innovación</b>                                | <b>47</b> |
| 5.1 Temas e indicadores . . . . .                                        | 47        |
| 5.2 Resultados . . . . .                                                 | 49        |
| 5.3 Análisis de resultados . . . . .                                     | 52        |
| <b>6 Instituciones, gestión y finanzas públicas</b>                      | <b>57</b> |
| 6.1 Temas e indicadores . . . . .                                        | 57        |
| 6.2 Resultados . . . . .                                                 | 59        |
| 6.3 Análisis de resultados . . . . .                                     | 63        |
| <b>7 Estructura y evolución de la competitividad</b>                     | <b>68</b> |
| <b>8 Conclusiones y agendas estratégicas</b>                             | <b>73</b> |
| 8.1 Los departamentos . . . . .                                          | 73        |
| 8.2 Estructura y evolución de la competitividad y sus factores . . . . . | 74        |

---

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 8.3      | Agendas estratégicas para la competitividad . . . . . | 75        |
| <b>9</b> | <b>Perfiles departamentales</b>                       | <b>81</b> |
|          | <b>Bibliografía</b>                                   | <b>90</b> |
| <b>A</b> | <b>Anexo de figuras</b>                               | <b>93</b> |
| <b>B</b> | <b>Medidas de desempeño estadístico</b>               | <b>97</b> |
| <b>C</b> | <b>Anexo técnico</b>                                  | <b>98</b> |

# Índice de cuadros

|     |                                                                                           |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 | Carga, peso y desviación estándar de los factores de la competitividad . . . . .          | 5  |
| 2.1 | Carga y peso de los indicadores y temas de la fortaleza de la economía . . . . .          | 16 |
| 3.1 | Carga y peso de los indicadores y temas de la infraestructura . . . . .                   | 28 |
| 4.1 | Carga y peso de los indicadores y temas del capital humano . . . . .                      | 39 |
| 5.1 | Carga y peso de los indicadores y temas de la ciencia, tecnología e innovación . . . .    | 49 |
| 6.1 | Carga y peso de los indicadores y temas de las instituciones, gestión y finanzas públicas | 60 |

# Índice de figuras

|     |                                                                                            |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 | Puntajes y niveles de la competitividad . . . . .                                          | 6  |
| 1.2 | Distribución geográfica de la competitividad . . . . .                                     | 7  |
| 1.3 | Tendencias de largo plazo en la competitividad . . . . .                                   | 10 |
| 1.4 | Tendencias de corto plazo en la competitividad . . . . .                                   | 10 |
| 1.5 | Evolución de los niveles de la competitividad (2000-2015) . . . . .                        | 11 |
| 1.6 | Evolución de la distribución de la competitividad (2004-2015) . . . . .                    | 12 |
| 2.1 | Puntajes y niveles de la fortaleza de la economía . . . . .                                | 17 |
| 2.2 | Distribución geográfica de la fortaleza de la economía . . . . .                           | 18 |
| 2.3 | Tendencias de largo plazo en la fortaleza de la economía . . . . .                         | 21 |
| 2.4 | Tendencias de corto plazo en la fortaleza de la economía . . . . .                         | 21 |
| 2.5 | Evolución de los niveles de la fortaleza de la economía (2000-2015) . . . . .              | 22 |
| 2.6 | Evolución de la distribución de la fortaleza de la economía (2004-2015) . . . . .          | 23 |
| 3.1 | Puntajes y niveles de la infraestructura . . . . .                                         | 29 |
| 3.2 | Distribución geográfica de la infraestructura . . . . .                                    | 30 |
| 3.3 | Tendencias de largo plazo en la infraestructura . . . . .                                  | 33 |
| 3.4 | Tendencias de corto plazo en la infraestructura . . . . .                                  | 33 |
| 3.5 | Evolución de los niveles de la infraestructura (2000-2015) . . . . .                       | 34 |
| 3.6 | Evolución de la distribución de la infraestructura (2004-2015) . . . . .                   | 35 |
| 4.1 | Puntajes y niveles del capital humano . . . . .                                            | 40 |
| 4.2 | Distribución geográfica del capital humano . . . . .                                       | 41 |
| 4.3 | Tendencias de largo plazo en el capital humano . . . . .                                   | 44 |
| 4.4 | Tendencias de corto plazo en el capital humano . . . . .                                   | 44 |
| 4.5 | Evolución de los niveles del capital humano (2000-2015) . . . . .                          | 45 |
| 4.6 | Evolución de la distribución del capital humano (2004-2015) . . . . .                      | 46 |
| 5.1 | Puntajes y niveles de la ciencia, tecnología e innovación . . . . .                        | 50 |
| 5.2 | Distribución geográfica de la ciencia, la tecnología y la innovación . . . . .             | 51 |
| 5.3 | Tendencias de largo plazo en en la ciencia, tecnología e innovación . . . . .              | 54 |
| 5.4 | Tendencias de corto plazo en la ciencia, tecnología e innovación . . . . .                 | 54 |
| 5.5 | Evolución de los niveles de la ciencia, tecnología e innovación (2000-2015) . . . . .      | 55 |
| 5.6 | Evolución de la distribución de la ciencia, tecnología e innovación (2004-2015) . . . . .  | 56 |
| 6.1 | Puntajes y niveles de las instituciones, gestión y finanzas públicas . . . . .             | 61 |
| 6.2 | Distribución geográfica de las instituciones, la gestión y las finanzas públicas . . . . . | 62 |

|     |                                                                                            |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.3 | Tendencias de largo plazo en las instituciones, gestión y finanzas públicas . . . . .      | 65 |
| 6.4 | Tendencias de corto plazo en las instituciones, gestión y finanzas públicas . . . . .      | 65 |
| 6.5 | Evolución de los niveles de las instituciones, gestión y finanzas públicas . . . . .       | 66 |
| 6.6 | Evolución de la distribución de las instituciones, gestión y finanzas públicas (2004-2015) | 67 |
| 7.1 | Evolución del peso de los factores de la competitividad . . . . .                          | 69 |
| 7.2 | Correlaciones entre los factores de la competitividad . . . . .                            | 69 |
| 7.3 | Curvas de progreso estimadas para los factores de la competitividad . . . . .              | 72 |
| 7.4 | Curvas de esfuerzo estimadas para los factores de la competitividad . . . . .              | 72 |

# Presentación

La noción de competitividad está relacionada con la competencia, que ha sido extendida desde los trabajos de Adam Smith y Charles Darwin. Campos como la microeconomía y la administración estratégica enseñan que una firma es competitiva si se mueve a la posición óptima en la cual reduce sus costos, manteniendo su nivel de producción, y tendrá una ventaja competitiva si logra ubicarse en dicha posición sin que el resto de firmas competidoras puedan hacerlo (Szenberg y Ramrattan, 2015). No obstante, la transición de este concepto hacia su aplicación en ciudades y regiones necesita enriquecerse y complementarse con otras perspectivas. Michael Porter extendió la idea de que el grado en que una región es competitiva varía de acuerdo con la configuración de un conjunto propio de factores internos y externos (Porter, 1990). Sobre esa idea se cimienta el *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia*.

La noción de la competitividad que subyace a este escalafón es, tanto la capacidad para tener una economía y una sociedad, cuyo desarrollo resulta atractivo en términos de la competencia económica agregada; como las competencias que tiene un territorio para lograr un desempeño moderno, con fortalezas, equilibrios, integralidad, diversidad y resiliencia.

A lo largo de década y media, este trabajo ha estudiado los factores que describen e incentivan la competitividad de los departamentos colombianos, al recoger la idea que la condición económica, los avances tecnológicos, el capital humano, la infraestructura y las instituciones políticas y administrativas moldean los progresos económicos y sociales de las regiones. Como resultado, se presentan análisis y recomendaciones de políticas públicas para que los departamentos puedan sostener, transformar o reinventar su ruta de desarrollo, y obtener prosperidad, bienestar, eficiencia y resiliencia frente a un contexto en constante cambio. Para entender la competitividad de los departamentos de Colombia, y diseñar políticas públicas eficaces y eficientes, este trabajo aplica y recomienda un enfoque diferenciador en lo territorial. El contexto, los riesgos, los impulsos, los retos y las características del éxito varían entre departamentos y subconjuntos de ellos.

El principal resultado se presenta en forma de un índice sintético, que integra varias dimensiones, y que pretende traducir el estado y la evolución del desarrollo sistémico de los departamentos. Es una construcción que privilegia, más que las causalidades determinísticas, las interacciones entre las distintas dimensiones, la diferenciación en elementos y en temas, y las dinámicas de obtención de ventajas competitivas relativas. Por su carácter estructural, resulta más apropiado como indicador de mediano y largo plazo, y proporciona una visión amplia y analítica del ordenamiento regional y de sus dinámicas. Su resultado es útil para formular y evaluar políticas públicas estratégicas.

El periodo acumulado de análisis (2000-2015) coincide con un momento particular de la historia económica del país, después de los años finales del siglo XX, caracterizados por importantes reformas al Estado y al mercado, por la nueva Constitución Política (1991) y por la crisis económica más importantes de los últimos 60 años (1998-1999). A partir de 2003, se inicia un periodo de crecimiento económico importante, impulsado por la mayor producción de hidrocarburos y otros minerales, y por el *boom* de precios de las materias primas básicas; en el marco de un crecimiento importante de las economías asiáticas, en particular China e India. Además, se estabilizó la situación fiscal del país, que se vio favorecida por el flujo de regalías provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables.

Este trabajo está conformado por nueve capítulos. En el capítulo 1 se presenta el Índice de Competitividad Departamental (ICD), que agrega el efecto de todos los factores de la competitividad en una única medición. Se documenta el método empleado, el estado actual de cada departamento, las situaciones excepcionales de algunos territorios, las dinámicas de los niveles y posiciones en el largo y en el corto plazo, y la evolución de la distribución de los departamentos sobre los niveles de la competitividad. Los capítulos 2 a 6 presentan el análisis de los factores que estructuran la competitividad de los departamentos: la fortaleza de la economía, la infraestructura, el capital humano, la ciencia, tecnología e innovación, y las instituciones, gestión y finanzas públicas. El capítulo 7 analiza la estructura y la evolución de la configuración de la competitividad, las correlaciones de los factores entre ellos y en el tiempo, los esfuerzos para avanzar en cada factor, y el potencial poblacional de los departamentos. El capítulo 8 presenta las conclusiones y criterios para elaborar las agendas estratégicas de competitividad en los departamentos. Finalmente, el capítulo 9 presenta el perfil competitivo de cada departamento. Los anexos presentan la heterogeneidad y el potencial poblacional de los departamentos en la competitividad y sus factores, las correlaciones intertemporales de las observaciones, así como la formulación matemática de los procesos previos de normalización y/o estandarización de los indicadores, del ACP, del algoritmo de agrupamiento y los criterios de detección y corrección de los sesgos de selección.

# 1 | Índice de la competitividad departamental

El índice de la competitividad departamental (ICD) refleja el estado y evolución de las ventajas competitivas relativas de los departamentos de Colombia, con el objetivo de evaluar y alimentar las políticas de convergencia en desarrollo económico, productivo y social. El ICD se compone de cinco factores:

- Fortaleza de la economía
- Infraestructura
- Capital humano
- Ciencia, tecnología e innovación
- Instituciones, gestión y finanzas públicas

## 1.1. Método

El análisis de componentes principales (ACP) es el método usado para agregar los indicadores en los factores, y estos últimos en el ICD. Se trata de un procedimiento estadístico que usa transformaciones ortogonales para convertir un conjunto de variables posiblemente correlacionadas en un conjunto de variables no correlacionadas (componentes). El primer componente es definido de manera que posee la máxima varianza posible; es decir, refleja la mayor parte de los cambios en las variables (Jolliffe, 2002).

Los componentes son el resultado de la suma ponderada de las variables originales, que pueden ser normalizadas de manera previa (para que posean distribución normal) y/o estandarizadas (para que posean media nula y desviación estándar unitaria). Las ponderaciones usadas en dicha suma son las cargas óptimas encontradas por el método, y pueden ser positivas o negativas, ya que la variable puede tener ambos efectos sobre el componente. Debido a esto, la suma de las cargas no es necesariamente unitaria. El cuadrado de la carga es el peso, cuya suma es siempre unitaria, por lo que puede interpretarse como la fracción de la información que el componente extrae de la variable. Las cargas y los pesos no son fijos, como se presentan en otras mediciones de la competitividad, pues cambian en el tiempo. El aumento del peso de una variable es consecuencia del aumento en la dispersión de los resultados de los departamentos en ella. El ACP maximiza la varianza del componente resultante, por lo que asigna mayor peso a las variables con mayor dispersión (Hastie y col., 2009).

El índice final se calcula al aplicar dos veces el ACP. La primera vez se aplica sobre los indicadores que componen los temas de cada factor, y se toma al primer componente como el puntaje de dicho factor. Finalmente, se aplica el ACP sobre los puntajes de los factores, y el primer componente es el

ICD. Esta metodología de dos fases permite estudiar los factores como objetos latentes bien definidos, realizar análisis de estado y evolución sobre ellos y estimar sus contribuciones a la competitividad de los departamentos.

Para validar la utilidad de los indicadores de entrada, y la eficiencia de los componentes de salida, se calculan tres medidas de desempeño estadístico (Jolliffe, 2002):

- La prueba de esfericidad de Bartlett calcula qué tan útiles son las correlaciones entre los indicadores en el proceso de reducción. Indicadores más correlacionados llevan a resultados más eficientes y explicativos. Si el *valor p* es superior a 0,05 (5 %), las variables no están lo suficientemente correlacionadas para que el ACP sea recomendable.
- El Índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) mide qué tan eficiente es el proceso de factorización. Un valor superior a 50 % asegura la eficiencia del caso.
- La fracción explicada de la varianza indica qué tanta variabilidad es absorbida por el primer componente; es decir, qué tanta información es conservada, y qué tan explicativo es el resultado. En este caso también se esperan valores superiores a 50 %.

El puntaje obtenido es acompañado de un indicador de heterogeneidad, que es una medida del grado de inconsistencia o dispersión de los resultados de cada departamento en cada escalafón. Un indicador de heterogeneidad alto señala una mayor ocurrencia de resultados atípicos. De esta manera, se conoce si el puntaje obtenido es consecuencia del efecto particular de algunas variables singulares o si, por el contrario, se trata de un efecto sistemático y generalizado. Se consideran heterogéneos los departamentos con un indicador de heterogeneidad superior a 25 en el ICD o a 50 en cada factor de la competitividad.

Para agrupar a los departamentos en los niveles de la competitividad se utiliza el algoritmo de agrupamiento *K medias*. Este método logra la partición de las observaciones en un número determinado de grupos, de manera que la varianza interna de cada uno es la mínima posible (Hastie y col., 2009). En otras palabras, el algoritmo ubica a cada departamento en el grupo con miembros que más se le parecen.

Debido a que, en las versiones pasadas el análisis se realizó sobre una muestra de departamentos, y no sobre el universo, dichos resultados pueden contener sesgos de selección, que son efectos de distorsión que subestiman o sobreestiman los niveles, y que aparecen cuando en la comparación se excluyen casos peculiares como los de Guainía, Vaupés y Vichada. Para agregar robustez al análisis de los avances y deterioros que son atribuidos a las políticas públicas, planes y proyectos propios de los departamentos, se aplica una detección y corrección de dichos sesgos, en los casos que lo ameriten en cada escalafón.

Los cambios de nivel o de posición no pueden ser atribuidos de manera única a los cambios en los resultados de una o algunas variables de manera aislada. Esto es debido a que el ACP tiene como propiedad que la variación en los resultados de un sola variable, *ceteris paribus*<sup>1</sup>, tiene efecto sobre los pesos de todas las demás. De esta manera, los cambios de nivel y de posición son el resultado de la reconfiguración entera del escalafón. No es posible decir con entera certeza que un departamento

---

<sup>1</sup>Manteniendo constante todas las demás.

subió un nivel gracias a los avances en un solo factor o indicador aislado; pero se puede decir que, en la configuración actual, se encuentra en un nivel superior al que ocupó en la configuración anterior. Por ello, el análisis de dinámicas persigue descripciones holísticas sobre las tendencias, más allá de encontrar las variables responsables por cada cambio de nivel o de posición. Estas tendencias se presentan tanto para el largo como para el corto plazo<sup>2</sup>.

El anexo C presenta la formulación matemática de los procesos previos de normalización y/o estandarización de los indicadores, del ACP, del algoritmo de agrupamiento y los criterios de detección y corrección de los sesgos de selección.

## 1.2. Resultados

Las medidas de desempeño estadístico del ACP validan como eficientes, explicativos y satisfactorios los factores, el método y el índice resultante (anexo cuadro B.1).

Los factores con mayor peso sobre la competitividad son el capital humano y la ciencia, tecnología e innovación. La fortaleza de la economía y la infraestructura poseen pesos similares a los primeros, mientras que las instituciones, gestión y finanzas públicas presentan una marcada diferencia de los demás factores, al alcanzar un peso casi tres veces más bajo que el siguiente menor. Es notoria la relación más o menos lineal entre el peso y la desviación estándar de los resultados; aquellos factores con resultados más dispersos presentan mayores pesos sobre la competitividad (cuadro 1.1).

| Factor                                        | Carga | Peso  | Desv.<br>Estdr. |
|-----------------------------------------------|-------|-------|-----------------|
| Capital humano                                | 0,501 | 25,9  | 21,8            |
| Ciencia, tecnología e innovación              | 0,493 | 24,3  | 23,5            |
| Fortaleza de la economía                      | 0,459 | 21,1  | 19,8            |
| Infraestructura                               | 0,455 | 20,7  | 20,4            |
| Instituciones, gestión y finanzas<br>públicas | 0,283 | 8,0   | 14,5            |
| Total                                         |       | 100,0 | Baja            |

Cuadro 1.1: Carga, peso y desviación estándar de los factores de la competitividad

Fuente: cálculo de los autores

Se presentan el puntaje y el nivel de cada departamento, así como la distribución geográfica de dichos resultados en un cartograma con distorsión de áreas (figuras 1.1 y 1.2).

<sup>2</sup>Las tendencias de largo plazo solo se presentan para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, la región Cundinamarca/Bogotá, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca.

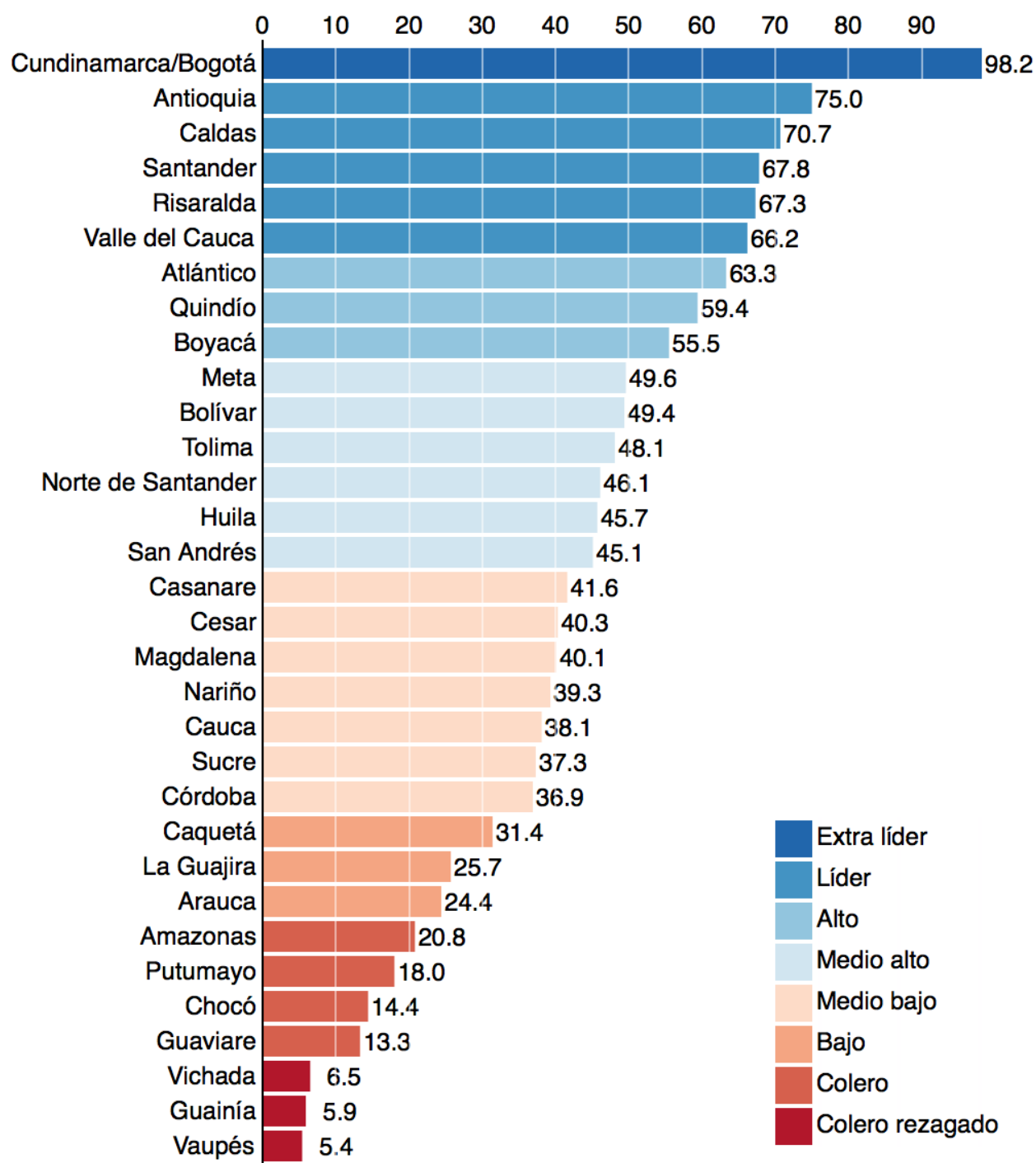
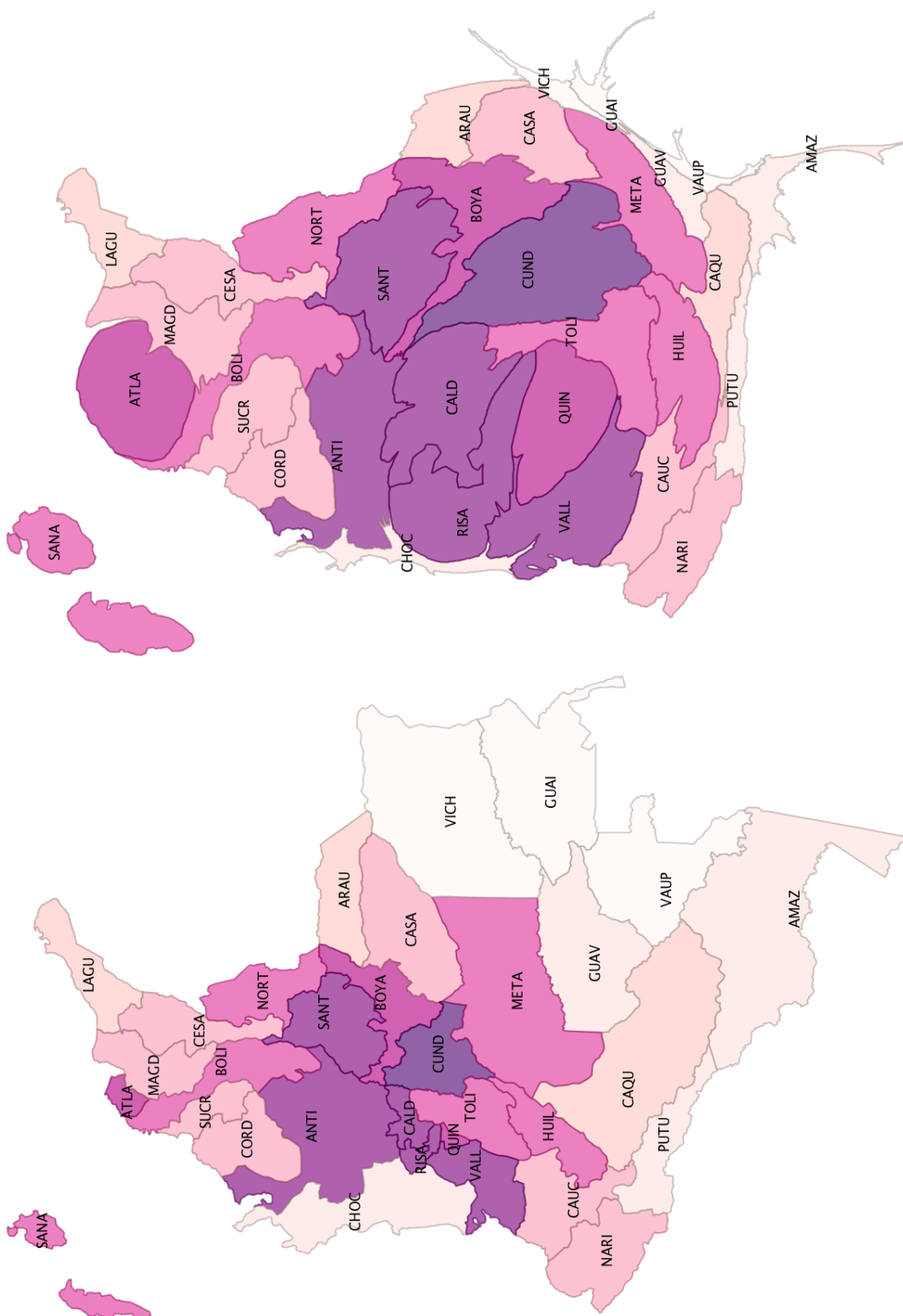


Figura 1.1: Puntajes y niveles de la competitividad

Fuente: elaboración de los autores



**Figura 1.2: Distribución geográfica de la competitividad**  
 En el mapa de la derecha las áreas de los departamentos se encuentran distorsionadas para reflejar el puntaje obtenido en el ICD  
 En el mapa de la izquierda el área de San Andrés y Providencia no se encuentra a escala  
 Fuente: elaboración de los autores

## 1.3. Análisis de resultados

### ■ Dinámica de niveles y posiciones

Caldas es el único departamento ganador en la competitividad en el largo plazo<sup>3</sup>. En once años, este departamento se ha movido desde el nivel medio alto hasta el nivel líder (figuras 1.3 a 1.5).

Meta, Bolívar, Cesar y Magdalena son emergentes; aunque no han ganado niveles de manera sostenida, han logrado desarrollar ventajas competitivas que los han hecho escalar posiciones con respecto a los demás departamentos en sus niveles.

Entre los departamentos líderes, la región Cundinamarca/Bogotá, Antioquia, Santander y Risaralda son estables. Sus ventajas competitivas ha conservado la misma distancia frente a los demás departamentos; es muy difícil para los demás alcanzar sus puntajes de competitividad. Otros departamentos con puntajes intermedios como Quindío, Atlántico, Boyacá, Norte de Santander, Córdoba, Sucre, Nariño y Tolima también son estables. No obstante, Tolima muestra estancamiento reciente, lo que significa que empieza a perder posiciones en su nivel.

Valle del Cauca, Huila y Cauca están estancados; aunque no han perdido niveles de manera sostenida, han mostrado avances más lentos que los demás departamentos en sus niveles. Valle del Cauca es el único departamento líder que presenta estancamiento. Chocó y La Guajira también están estancados en el largo plazo, aunque más recientemente se estabilizan, sin recuperar los niveles que perdieron anteriormente.

No se presentan perdedores en el largo plazo. Como se trata de un análisis de avances relativos, prácticamente todos los departamentos experimentan una sostenida diferenciación de Chocó, que se mantiene en el último nivel. En consecuencia, los demás se ven mejor cuando se comparan con este departamento.

Entre los departamentos que ingresaron en 2009 al estudio, se presentan las siguientes tendencias recientes en la competitividad: Amazonas, Putumayo, Guaviare y Arauca son estables, sus rezagos son tan grandes que sus avances se convierten en impulsos poco efectivos; San Andrés está estancado y Caquetá es el único departamento que pierde un nivel.

### ■ Heterogeneidad

Los departamentos heterogéneos en la competitividad son: San Andrés, Amazonas, Meta, Casanare y Bolívar. En particular, los dos primeros revelan una heterogeneidad muy alta (anexo figura A.1).

San Andrés presenta resultados deficientes en la infraestructura y en las instituciones, gestión y finanzas públicas, mientras que en la fortaleza de la economía obtiene resultados destacados. Dada su condición de archipiélago y de aglomeración urbana, y sus características de aislamiento geográfico e

---

<sup>3</sup>Todos los departamentos; con la excepción de la región Cundinamarca/Bogotá, Antioquia, Caldas, Atlántico y Amazonas; presentan corrección en la asignación de sus niveles para las observaciones anteriores a 2015, consecuencia de aplicar el procedimiento de detección y corrección de los sesgos de selección.

institucional, este departamento constituye un caso singular. En consecuencia, sus resultados no son comparables de manera directa con los de los demás departamentos. Amazonas presenta resultados pobres en todos los factores de la competitividad, con excepción de la ciencia, tecnología e innovación; consecuencia de la importante presencia de la Universidad Nacional sede Amazonia, cuyo efecto es agrandado cuando se consideran dichos resultados en relación a la baja población del departamento.

Meta, Bolívar y Casanare presentan una heterogeneidad moderada. Meta combina resultados destacados en las instituciones, gestión y finanzas públicas, con resultados deficientes en la ciencia, tecnología e innovación. En Bolívar los resultados en las instituciones, gestión y finanzas públicas son sensiblemente inferiores a los demás factores de la competitividad. En Casanare ocurre algo similar en relación a la ciencia, tecnología e innovación, que se diferencia de los demás factores por presentar resultados notoriamente bajos.

## ■ Distribución

La evolución de la distribución de los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000, en los pares de niveles de la competitividad, muestra un crecimiento de la participación de los niveles líderes. Mientras que en 2004 solo había tres departamentos en dicho grupo, en 2009 había seis, y tal participación se ha mantenido hasta 2015. También, se observa una reducción sostenida del número de departamentos en los niveles altos, niveles que se vuelven más exigentes (figura 1.6).

La evolución de la distribución de los veintinueve departamentos seguidos desde 2009 muestra una estabilidad en la participación de los niveles líderes, y una reducción del número de departamentos en los niveles altos.

Finalmente, los tres departamentos entrantes en 2015 se inscriben en los niveles coleros, por lo que la participación en los demás niveles no cambia frente a la distribución con los veintinueve. La distribución actual muestra que los departamentos están más o menos repartidos de manera uniforme sobre los pares de niveles de la competitividad. No obstante, destaca el hecho que dos tercios de los departamentos se encuentra en los niveles intermedios: bajos y altos, y solo un tercio se encuentra en los niveles extremos: líderes y coleros.

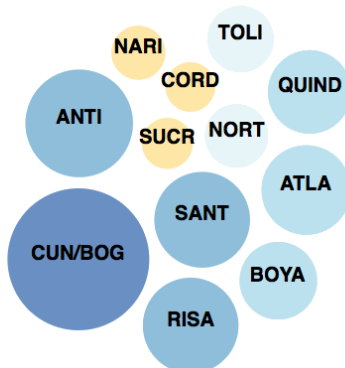
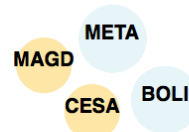
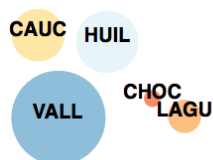
**Ganadores****Estables****Emergentes****Estancados**

Figura 1.3: Tendencias de largo plazo en la competitividad

Cambios acumulados (2000-2015) para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000

Fuente: elaboración de los autores

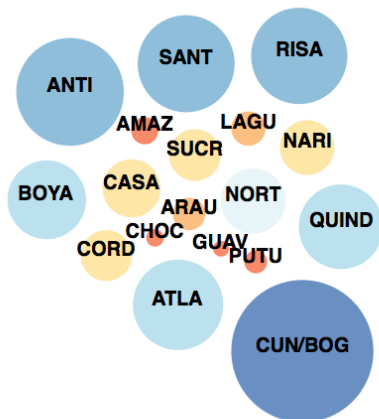
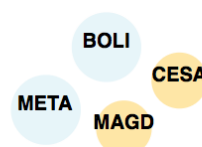
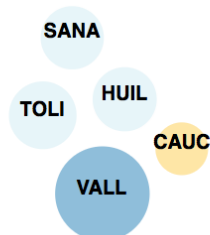
**Ganadores****Estables****Emergentes****Estancados****Perdedores**

Figura 1.4: Tendencias de corto plazo en la competitividad

Cambio instantáneo (2012-2015) para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

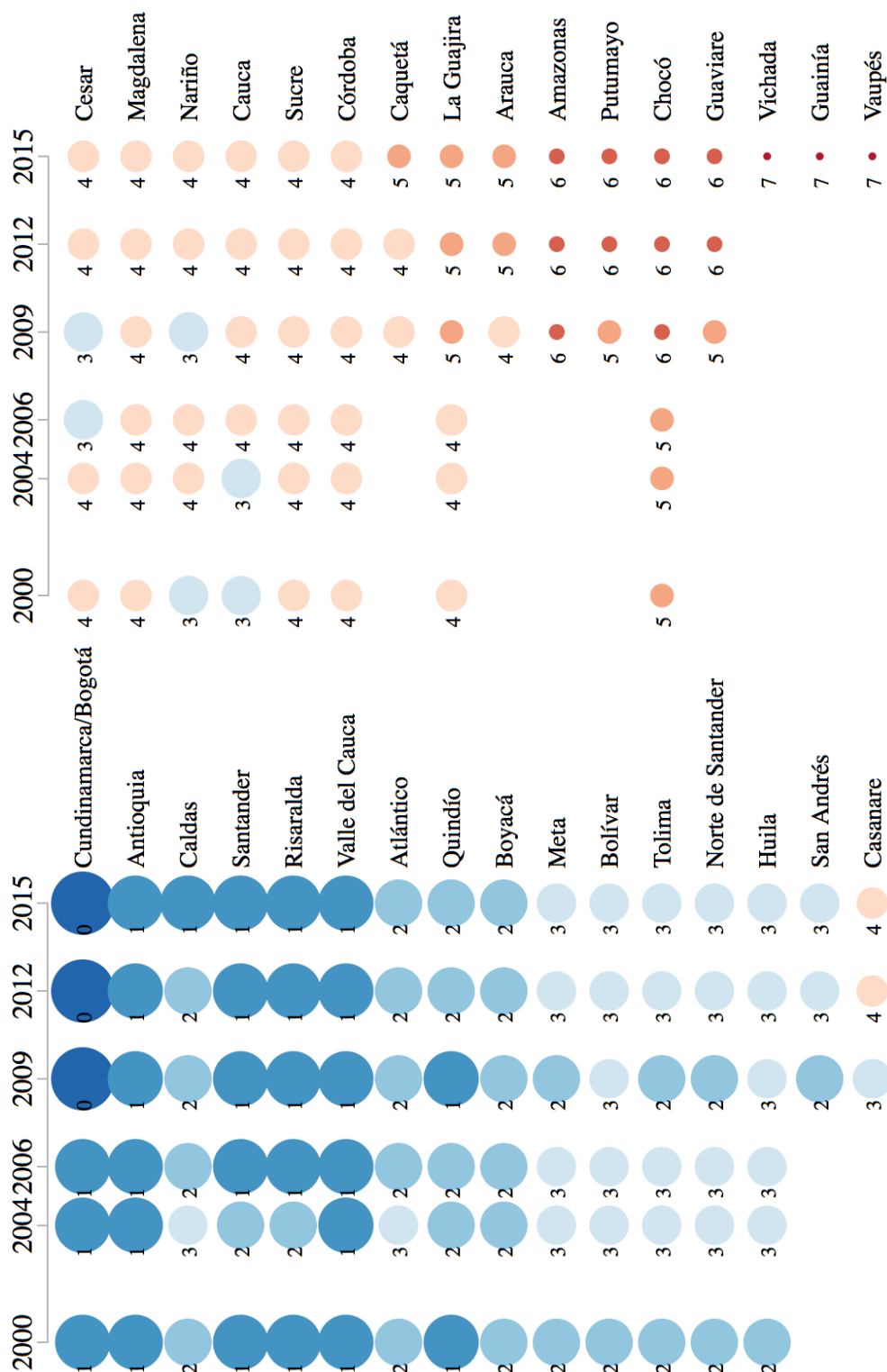


Figura 1.5: Evolución de los niveles de la competitividad (2000-2015)

0: Extra líder, 1: Líder, 2: Alto, 3: Medio alto, 4: Medio bajo, 5: Bajo, 6: Colero, 7: Colero rezagado

Fuente: elaboración de los autores

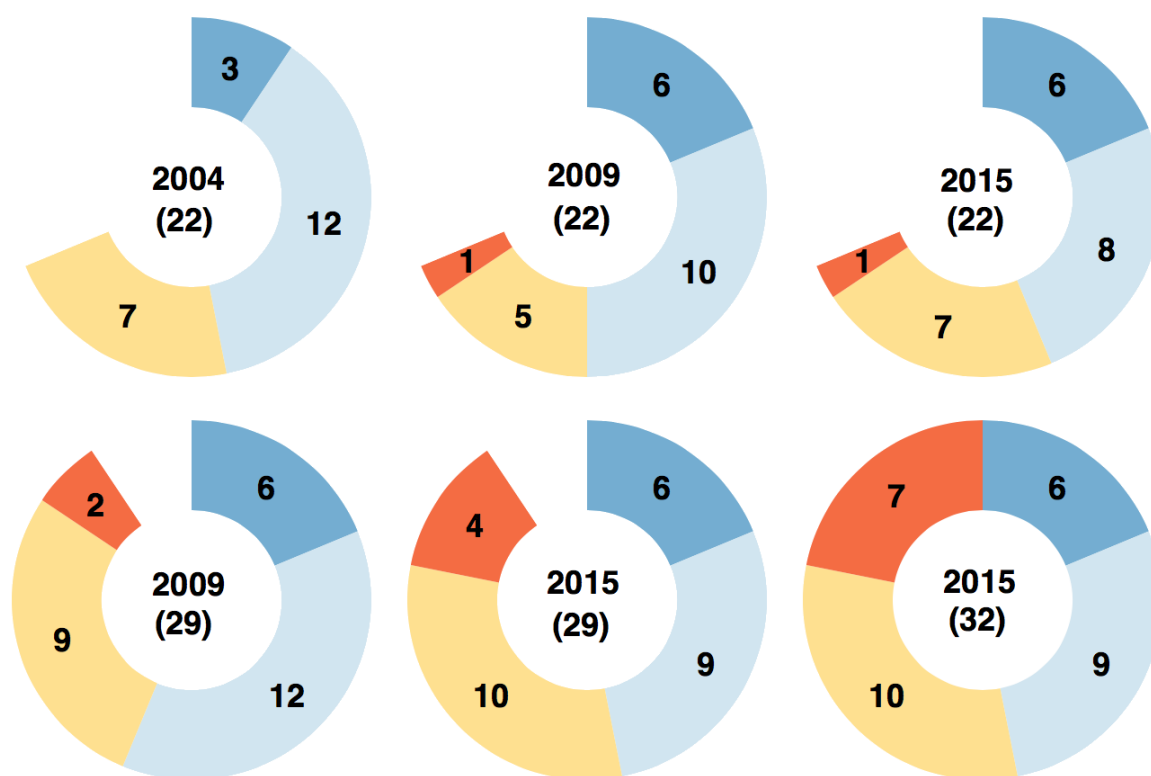


Figura 1.6: Evolución de la distribución de la competitividad (2004-2015)  
 Sentido horario: Líderes (extra líder y líder), Altos (alto y medio alto), Bajos (medio bajo y bajo) y Coleros.  
 (22) := para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
 (29) := para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

## 2 | Fortaleza de la economía

El factor fortaleza de la economía examina la disponibilidad de recursos, el nivel de desarrollo de habilidades y la consecución de logros del agregado de la economía departamental frente a las presiones macroeconómicas, estructurales y demográficas. Este factor evalúa el desempeño de los departamentos en seis temas fundamentales, que si bien no agotan todo lo que determina el nivel de productividad, revelan importantes causas de diferenciación regional. Estos temas son:

- Tamaño del mercado
- Estructura económica
- Comercio exterior
- Servicios financieros
- Ambiente de negocios
- Estructura socioeconómica

### 2.1. Temas e indicadores

#### ■ Tamaño del mercado

La densidad demográfica y el nivel de urbanización regional son variables correlacionadas de manera robusta con el tamaño del mercado. Esto es debido a que las regiones más densamente pobladas son también aquellas con mayor concentración de la actividad económica, la demanda y el capital humano especializado. Además, los costos de transporte de los trabajadores disminuyen de manera sustancial con la densidad poblacional, lo que aumenta el ingreso disponible, y así la demanda por bienes y servicios del mercado. Esto a su vez se convierte en un atractivo para las empresas, que alimentan un proceso de aglomeración industrial y reducción de los precios. Este círculo virtuoso se expresa en un mercado más grande, con menores costos de transporte, precios más bajos y mayor oferta y demanda bienes y servicios (Morita y Yamamoto, 2013).

Este tema es examinado a través de dos indicadores<sup>1</sup>: *i*) densidad poblacional y *ii*) fracción de la población urbana.

#### ■ Estructura económica

Los escalafones internacionales de la competitividad han mostrado con suficiencia la fortaleza estadística de la relación entre la competitividad y la riqueza de las naciones (Herrendorf y col.,

---

<sup>1</sup>En anteriores versiones del escalafón se incluía el indicador del tiempo promedio de recorrido en carretera desde las capitales de los departamentos hasta los principales centros urbanos del país. Para esta versión, dicho indicador resultó poseer un peso poco significativo sobre el factor, por lo que no fue incluido

2014). Esta conclusión se sostiene también a nivel regional; resulta natural pensar en las regiones más ricas como las más competitivas y viceversa (Martin, 2004). La riqueza de una región, medida con el valor monetario de los bienes y servicios producidos en ella, es simultáneamente causa y efecto de su competitividad. Además, el crecimiento de la producción se traduce en un afianzamiento de las ventajas competitivas. Si este crecimiento es muy volátil, debido a la materialización de riesgos por perturbaciones externas e internas, se presentan efectos negativos sobre la productividad, la acumulación de capital humano y la composición de la inversión (Aravena y col., 2014). Por consiguiente, se puede inferir una correlación negativa entre competitividad y volatilidad del crecimiento económico.

Una economía competitiva debe ser capaz de realizar las transformaciones estructurales más convenientes para maximizar la productividad y el crecimiento, a través de la reubicación de la producción en sus sectores o ramas de actividad económica. La consolidación de la industria como sector fundamental y la diversificación de la producción son estrategias de transformación estructural que permiten agregar resistencia a los mercados laborales, contribuir a la convergencia de los salarios y reducir los efectos de la volatilidad del crecimiento (Herrendorf y col., 2014).

En consecuencia, este tema es evaluado por cuatro indicadores: *i*) participación de la industria en el PIB, *ii*) volatilidad del crecimiento económico, *iii*) concentración de la producción y *iv*) producción per cápita.

## ■ Comercio exterior

El comercio internacional es cada vez una porción más importante de la economía de las naciones y de las regiones. Este provee cierto grado de apalancamiento para el crecimiento económico, al liberar las industrias domésticas de sus restricciones en los pequeños mercados locales. La apertura comercial internacional contribuye a la disponibilidad y adquisición de bienes de consumo, capital, tecnología y trabajo especializado (Taner y col., 2000).

La orientación exportadora de una economía representa el principal aprovechamiento de la apertura comercial internacional, y ha sido el indicador más robusto para medir la competitividad internacional (Anderton y Dunnett, 1987). Sin embargo, aún no existe consenso sobre el peso de las industrias extractivas exportadoras en el desarrollo local (Ticci y Escobar, 2015; Diongue y col., 2011), y por lo tanto en la competitividad. En consecuencia, para este análisis se excluyen las exportaciones de algunas industrias extractivas.

Así, los tres indicadores de comercio exterior son: *i*) exportaciones per cápita (sin carbón, petróleo y sus derivados), *ii*) concentración de las exportaciones y *iii*) apertura comercial internacional.

## ■ Servicios financieros

La visión *schumpeteriana* de las finanzas resalta el peso de los bancos en la reubicación de los recursos, la productividad, el cambio tecnológico y la producción de información de bajo costo sobre el mercado, siendo todos los anteriores insumos para la competitividad. Los intermediarios financieros juegan un papel pivotal en la economía, al ser quienes deciden qué empresas e industrias obtienen los ahorros de la sociedad (Schumpeter, 1934). La presencia y fortaleza de los servicios financieros resulta en la acumulación de capital a través del aumento del ahorro doméstico y la captación de capitales

extranjeros. Además, las decisiones de los intermediarios financieros tienen la facultad de corregir particulares fricciones del mercado, agregar eficiencia y revelar potenciales ventajas competitivas (Beck y col., 2000).

Este tema es evaluado por tres indicadores: *i*) inclusión financiera, *ii*) cartera neta de los servicios financieros y *iii*) captaciones de los servicios financieros.

### ■ Ambiente de negocios

Desde el influyente trabajo de Schumpeter (1934) sobre el papel de las empresas en la identificación de las oportunidades para crear valor, una parte considerable de la literatura sugiere que las empresas contribuyen al desempeño económico introduciendo innovación y competencia al mercado. El emprendimiento, fenómeno a través del cual se crean nuevas empresas, está presente en todas las sociedades y territorios, pero se manifiesta diferente dependiendo del contexto local (ecosistemas de emprendimiento). Sobre dicho contexto, los emprendedores son como agentes de cambio y crecimiento, que aprovechan o desarrollan ideas innovadoras que se convierten en riqueza (Szenberg y Ramrattan, 2015). De esta manera, el emprendimiento fortalece los sistemas de innovación regionales, en las cambiantes condiciones de la competencia global (Amorós y col., 2011).

Dos indicadores componen este tema: *i*) densidad empresarial y *ii*) emprendimiento.

### ■ Estructura socioeconómica

La pobreza y la distribución del ingreso y del capital humano recaen en el centro de un nexo de fuerzas que moldean la estructura económica de una nación o región, puesto que el capital social y la calidad de vida, relacionados con la pobreza y la desigualdad, afectan el nivel de competitividad. Las trampas de la pobreza constituyen barreras de largo plazo para el crecimiento económico, y restringen la identificación de ventajas competitivas (Azariadis y Stachurski, 2005). Así, las instituciones redistributivas son fundamentales para el aprovechamiento del cambio tecnológico y del comercio exterior, y para suavizar sus posibles efectos negativos en el corto plazo (Bénabou, 2005).

Se estudian cuatro indicadores de estructura económica: *i*) ingreso per cápita de los hogares, *ii*) incidencia de la pobreza, *iii*) empleo y *iv*) desigualdad del ingreso.

## 2.2. Resultados

Las medidas de desempeño estadístico del ACP validan como eficientes, explicativos y satisfactorios los indicadores, el método y el factor resultante (anexo cuadro B.1).

Las cargas negativas de la incidencia de la pobreza, de la desigualdad del ingreso, de la volatilidad del crecimiento económico, de la concentración de las exportaciones y de la concentración de la producción, atestiguan la correlación negativa esperable entre dichos indicadores y la fortaleza de la economía (cuadro 2.1).

Los indicadores con mayor peso sobre el factor son: la inclusión financiera, la densidad poblacional, el ingreso per cápita de los hogares, la cartera neta del sistema financiero, la densidad

empresarial y la fracción de la población urbana. En contraste, el indicador con el menor peso es la concentración de la producción. Al agregar los indicadores por temas, los de mayor peso son la estructura socioeconómica y los servicios financieros, que conjuntamente explican el 45 % de la fortaleza de la economía de los departamentos. El ambiente de negocios y el comercio exterior presentan los menores pesos, si bien explican de manera conjunta el 25 % de la fortaleza de la economía.

|             | Indicador/Tema                          | Carga  | Peso  |
|-------------|-----------------------------------------|--------|-------|
| Indicadores | Inclusión financiera                    | 0,280  | 7,8   |
|             | Densidad poblacional                    | 0,276  | 7,6   |
|             | Ingreso per cápita de los hogares       | 0,275  | 7,6   |
|             | Cartera neta del sistema financiero     | 0,273  | 7,4   |
|             | Densidad empresarial                    | 0,267  | 7,1   |
|             | Fracción de la población urbana         | 0,265  | 7,0   |
|             | Incidencia de la pobreza                | -0,258 | 6,6   |
|             | Emprendimiento                          | 0,239  | 5,7   |
|             | Empleo                                  | 0,236  | 5,6   |
|             | Captaciones del sistema financiero      | 0,227  | 5,1   |
|             | Participación de la industria en el PIB | 0,226  | 5,1   |
|             | Volatilidad del crecimiento económico   | -0,226 | 5,1   |
|             | Desigualdad del ingreso                 | -0,217 | 4,7   |
|             | Exportaciones per cápita                | 0,216  | 4,7   |
|             | Concentración de las exportaciones      | -0,196 | 3,8   |
|             | Producto per cápita                     | 0,193  | 3,7   |
|             | Apertura comercial internacional        | 0,191  | 3,6   |
|             | Concentración de la producción          | -0,125 | 1,6   |
| Temas       | Estructura socioeconómica               |        | 24,5  |
|             | Servicios financieros                   |        | 20,4  |
|             | Estructura económica                    |        | 15,5  |
|             | Tamaño del mercado                      |        | 14,6  |
|             | Ambiente de negocios                    |        | 12,8  |
|             | Comercio exterior                       |        | 12,2  |
|             | Total                                   |        | 100,0 |

Cuadro 2.1: Carga y peso de los indicadores y temas de la fortaleza de la economía

Fuente: cálculo de los autores

Se presentan el puntaje y el nivel de cada departamento, así como la distribución geográfica de dichos resultados en un cartograma con distorsión de áreas (figuras 2.1 y 2.2).

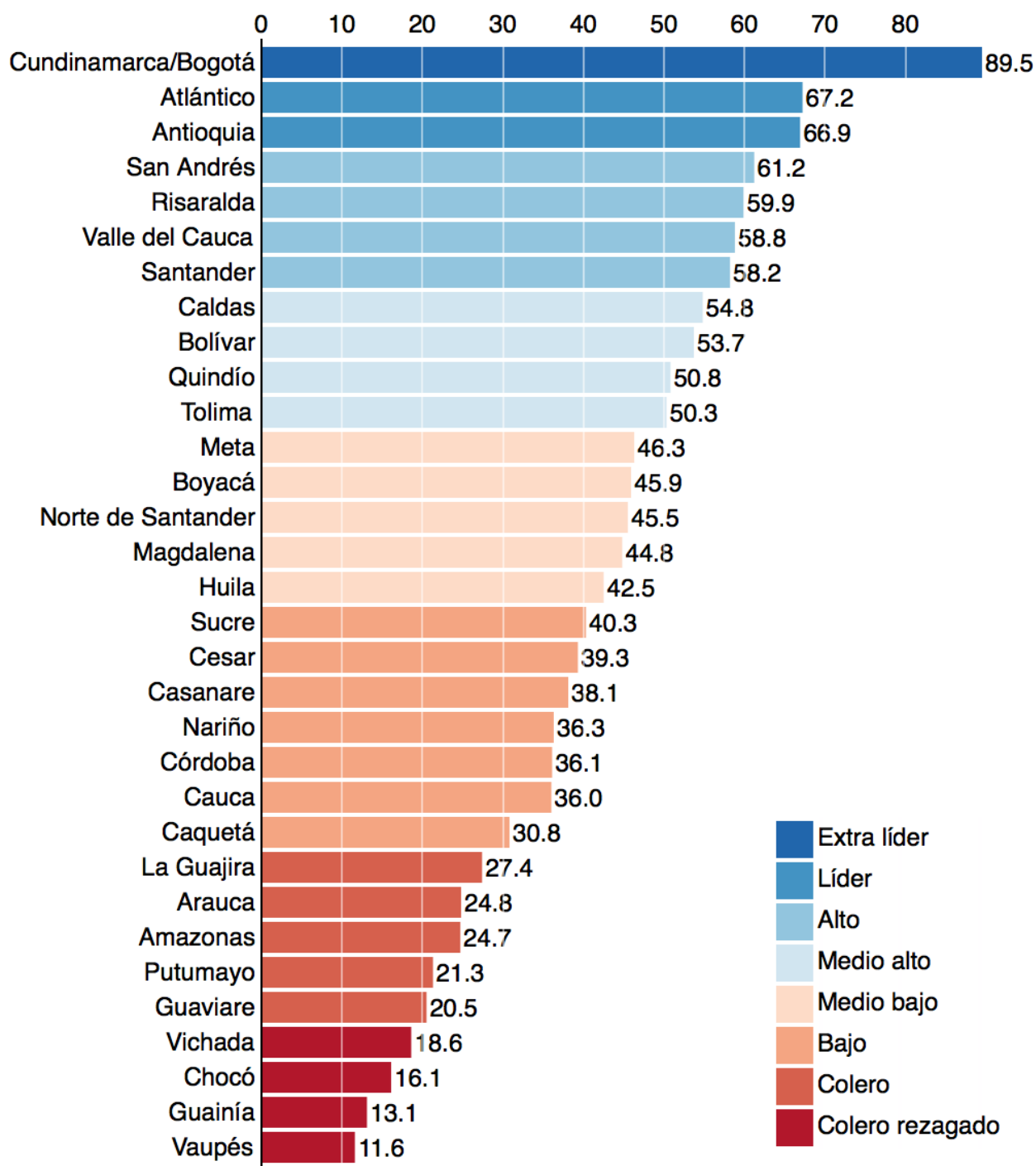


Figura 2.1: Puntajes y niveles de la fortaleza de la economía

Fuente: elaboración de los autores

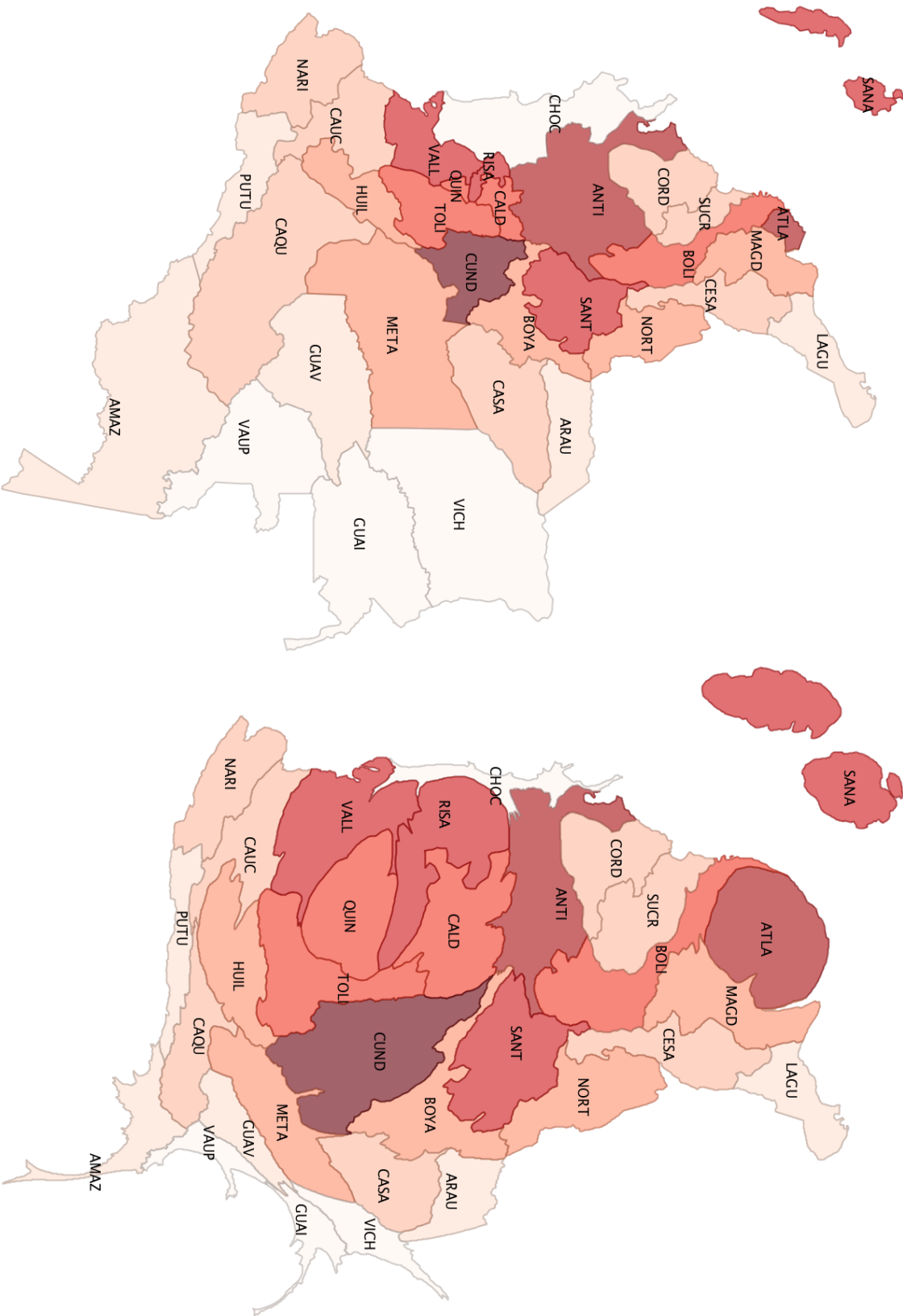


Figura 2.2: Distribución geográfica de la fortaleza de la economía

En el mapa de la derecha las áreas de los departamentos distorsionadas para reflejar el puntaje obtenido en el factor

En el mapa de la izquierda el área de San Andrés y Providencia no se encuentra a escala

Fuente: elaboración de los autores

## 2.3. Análisis de resultados

### ■ Dinámica de niveles y posiciones

La mitad de los departamentos muestran ganancias de largo plazo en la fortaleza de la economía<sup>2</sup>. Antioquia, Atlántico, Santander, Risaralda, Caldas, Quindío, Tolima, Bolívar, Meta, Boyacá y Magdalena son ganadores. Norte de Santander, Huila, Sucre, Nariño y Córdoba también muestran una tendencia a ganar niveles; sin embargo, los avances en estos últimos departamentos no han sido sostenidos, sino más bien oscilantes (figuras 2.3 a 2.5).

En el corto plazo, Antioquia, Bolívar, Caldas, Meta y Norte de Santander se estabilizan y aseguran sus anteriores ganancias, mientras que Santander y Boyacá empiezan a mostrar signos de desmejora, y se estancan.

La región Cundinamarca/Bogotá y Chocó son estables, y se ubican en la primera y última posición entre los departamentos con seguimiento desde el 2000. Las ventajas competitivas de la región capital han conservado la misma distancia frente a los demás departamentos; es muy difícil para los demás alcanzar su puntaje en la fortaleza de la economía. De manera análoga, los rezagos de Chocó son tan grandes que sus avances se convierten en impulsos poco efectivos. Cesar también es estable.

Valle del Cauca y Cauca están estancados; no pierden sostenidamente ningún nivel, pero no mantienen sus ventajas competitivas a la par de los demás departamentos en sus niveles. La Guajira, que también presenta una tendencia de estancamiento, logra estabilizar recientemente.

No se presentan perdedores en el largo plazo. Como se trata de un análisis de avances relativos, prácticamente todos los departamentos experimentan una sostenida diferenciación de Chocó, que se mantiene en el último nivel. En consecuencia, los demás se ven mejor cuando se comparan con este departamento.

Entre los departamentos que ingresaron en 2009 al estudio, se presentan las siguientes tendencias recientes en la fortaleza de la economía: San Andrés y Amazonas son ganadores; Caquetá, Putumayo y Guaviare son estables; Arauca está estancado y Casanare es perdedor.

### ■ Heterogeneidad

Los departamentos heterogéneos en la fortaleza de la economía son: Casanare, Meta, San Andrés, Amazonas, Bolívar, Valle del Cauca, Cauca, Caquetá y Arauca. En particular, los dos primeros revelan una heterogeneidad muy alta (anexo figura A.1)

Casanare y Meta presentan resultados destacados en el ambiente de negocios y los servicios financieros, así como en la producción per cápita. San Andrés presenta resultados relativamente bajos en la estructura económica y el comercio exterior. Amazonas destaca en el ambiente de negocios, particularmente en el emprendimiento, y reporta una de las tasas de crecimiento del PIB

---

<sup>2</sup>Caquetá, Putumayo y Guaviare presentan corrección en la asignación de sus niveles para las observaciones anteriores a 2015, consecuencia de aplicar el procedimiento de detección y corrección de los sesgos de selección.

menos volátiles. Bolívar, por el contrario, muestra el emprendimiento más bajo y la tasa de crecimiento del PIB más volátil. Además, sus resultados en los servicios financieros son sensiblemente bajos.

La heterogeneidad de Valle del Cauca se debe a sus pobres resultados en la desigualdad del ingreso, la incidencia de la pobreza y la concentración de la producción. Cauca destaca positivamente en la estructura económica y el comercio exterior. Caquetá posee resultados pobres en el ambiente de negocios, las exportaciones no tradicionales, la apertura comercial intrnacional y las captaciones del sistema financiero. Finalmente, Arauca combina resultados destacados en la producción per cápita y las captaciones del sistema financiero, con una alta volatilidad del crecimiento económico.

## ■ Distribución

La evolución de la distribución de los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000, en los pares de niveles de la fortaleza de la economía, muestra un crecimiento sostenido en la participación de los niveles líderes. El número de departamentos en los niveles altos se mantiene estable, luego de duplicarse entre 2004 y 2009. En los niveles coleros la participación ha decrecido. En este grupo de departamentos se evidencia una transición desde los niveles bajos a los altos, lo que puede interpretarse como una evolución con convergencia, aunque en desaceleración (figura 2.6).

La evolución de la distribución de los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009 muestra, por el contrario, un aumento en el número de departamentos en los niveles coleros. Es decir, los siete departamentos entrantes en 2009 presentan diferenciación de estado y evolución frente los demás, y alteran notoriamente el panorama general de convergencia.

Finalmente los tres departamentos entrantes en 2015 se inscriben en los niveles coleros, por lo que la participación en los demás niveles no cambia frente a la distribución con los veintinueve. La distribución actual muestra que los departamentos no están repartidos de manera uniforme sobre los pares de niveles de la fortaleza de la economía. Esto es notable dado que dos tercios de los departamentos se encuentra en los bajos y coleros.

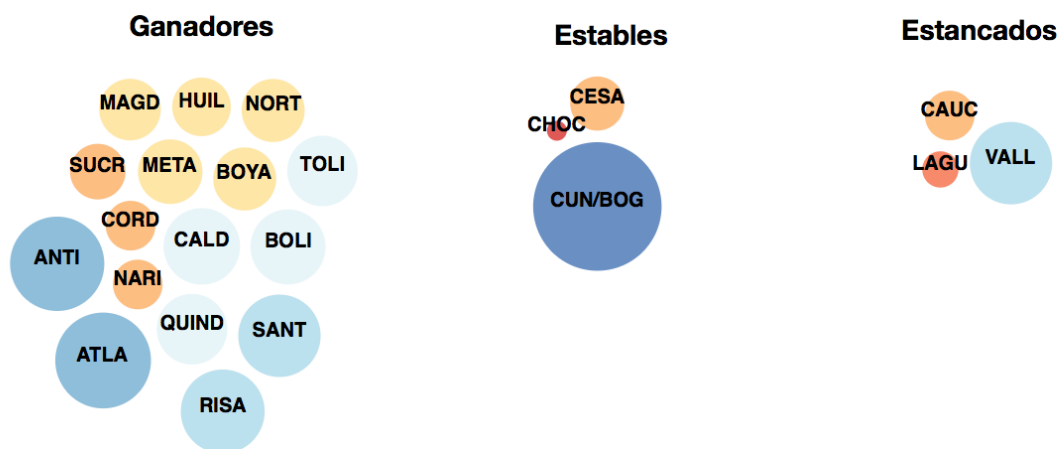


Figura 2.3: Tendencias de largo plazo en la fortaleza de la economía  
Cambios acumulados (2000-2015) para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
Fuente: elaboración de los autores

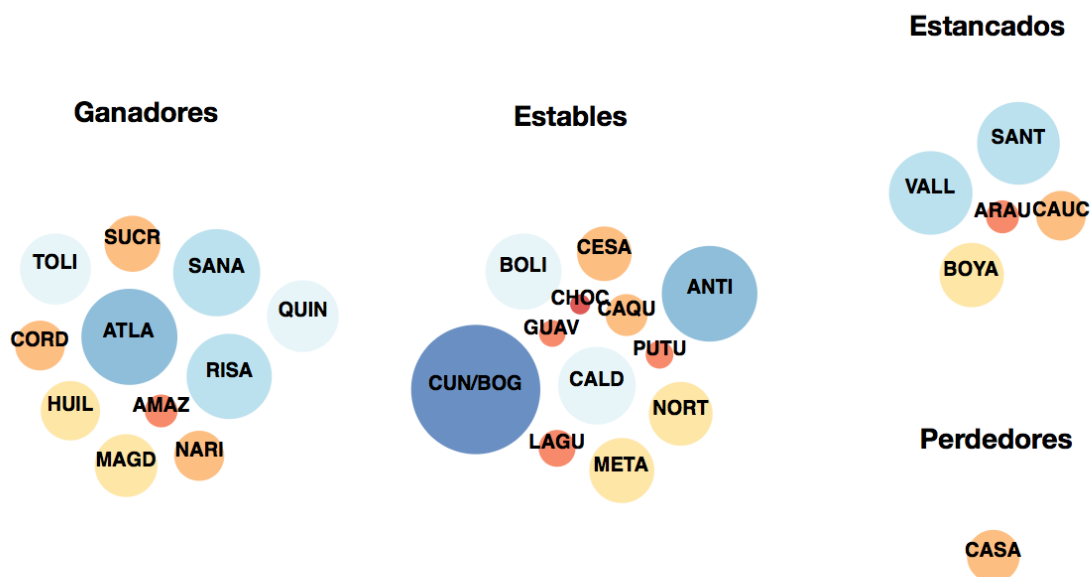


Figura 2.4: Tendencias de corto plazo en la fortaleza de la economía  
Cambio instantáneo (2012-2015) para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009  
Fuente: elaboración de los autores

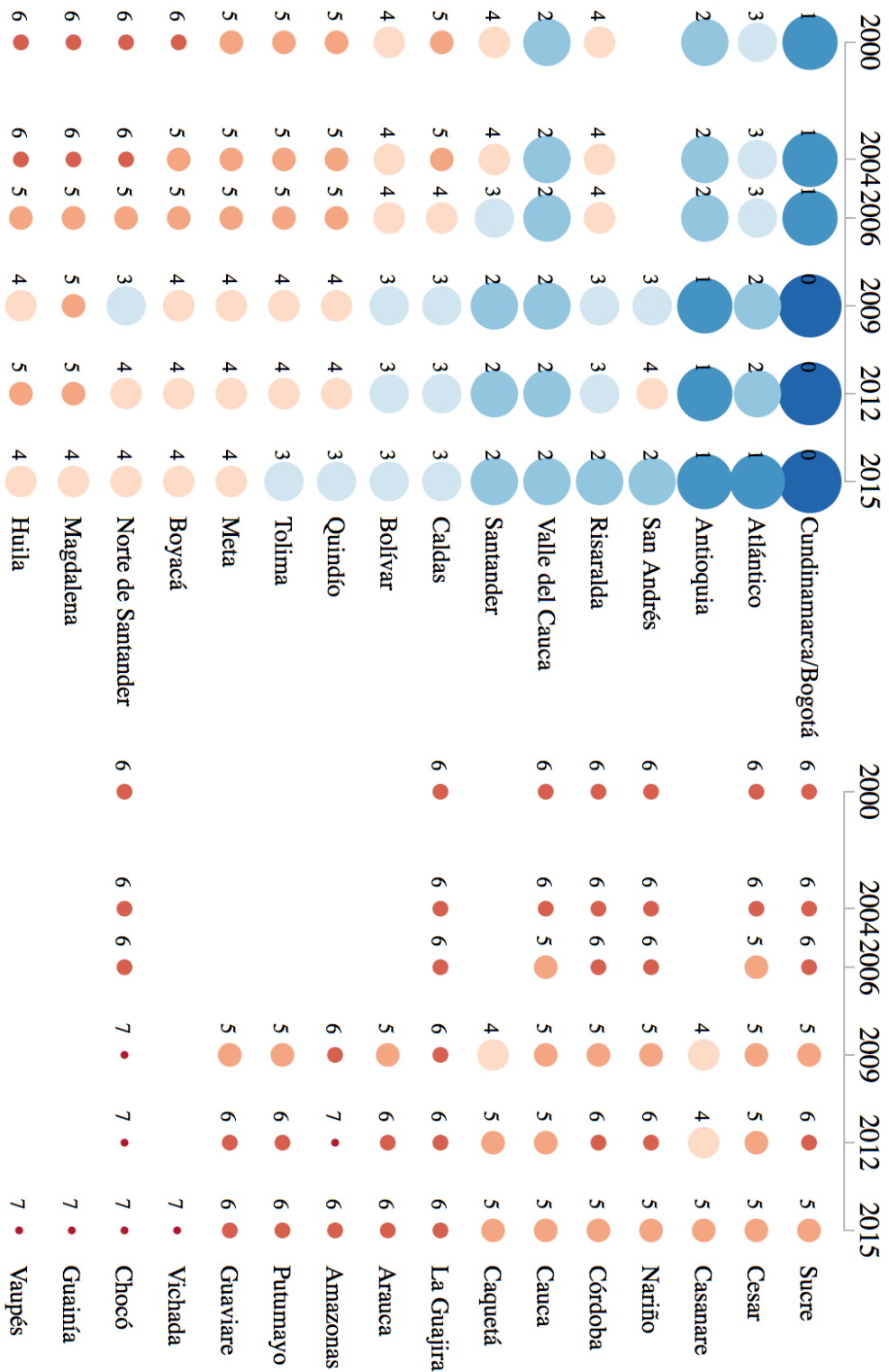


Figura 2.5: Evolución de los niveles de la fortaleza de la economía (2000-2015)

0: Extra líder, 1: Líder, 2: Medio alto, 3: Medio bajo, 4: Bajo, 5: Colero, 6: Colero rezagado

Fuente: elaboración de los autores

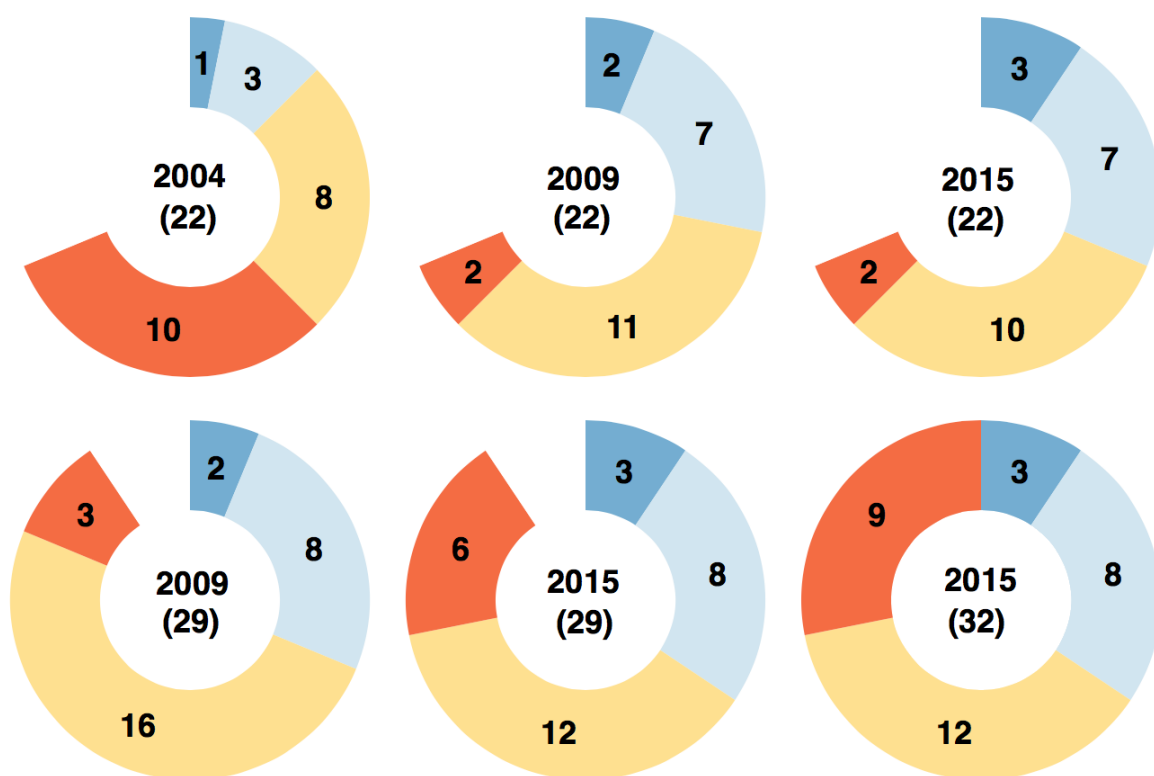


Figura 2.6: Evolución de la distribución de la fortaleza de la economía (2004-2015)  
 Sentido horario: Líderes (extra líder y líder), Altos (alto y medio alto), Bajos (medio bajo y bajo) y Coleros.  
 (22) := para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
 (29) := para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

## 3 | Infraestructura

El factor infraestructura examina la disponibilidad, calidad y eficiencia de la infraestructura, entendida como el conjunto de instalaciones permanentes y estructuras subyacentes que sostienen las necesidades de la producción, la comunicación y el bienestar. Este factor evalúa cinco temas fundamentales que abarcan los cuatro sectores recomendados para medir la infraestructura de las regiones: transporte, energía, agua e Internet (McNeil y col., 2010). Los temas que lo componen son:

- Infraestructura vial
- Accesibilidad a puertos y aeropuertos
- Servicios básicos domiciliarios
- Infraestructura de las TIC
- Infraestructura social

### 3.1. Temas e indicadores

#### ■ Infraestructura vial

Las carreteras juegan un papel importante en los mercados emergentes ya que estimulan el comercio y el desarrollo, abren oportunidades a nuevos mercados, vinculan los consumidores entre las regiones y mejoran la competitividad de las industrias domésticas (Mukherjee y col., 2013). La productividad y la oferta de trabajo crecen con la disminución de las distancias y los tiempos de recorrido<sup>1</sup>. La disponibilidad de una red de carreteras bien consolidada actúa como fuerza catalizadora de negocios, del mercado laboral y de la especialización industrial, dadas sus externalidades positivas de reducir los costos logísticos, y agilizar la cadena de suministro (McNeil y col., 2010). Sin embargo, la disponibilidad de vías puede no ser suficiente para tener efectos positivos de largo plazo en el desarrollo económico regional; es necesario que éstas sean de calidad y se encuentran permanentemente en buenas condiciones para que contribuyan a la eficiencia del transporte.

La infraestructura vial es examinada a través de dos indicadores: *i)* densidad de vías secundarias y terciarias *ii)* disponibilidad de vías primarias pavimentadas.

#### ■ Accesibilidad a puertos y aeropuertos

Muchos beneficios económicos están asociados con el acceso a puertos y con su buen funcionamiento, ya que estos bajan el costo del comercio internacional y generan valor agregado, empleo

---

<sup>1</sup>Se estima que el aumento de la productividad es de 3 %, y el aumento de la oferta de trabajo es de 15 %, por cada 10 % de aumento sostenido en las velocidades medias de viaje en carretera (Cervero, 2006; Banister y Berecham, 2000).

y aglomeración en los principales sectores económicos. Incentivar la eficiencia de los puertos, o su accesibilidad desde las regiones, puede aumentar significativamente el volumen de comercio (Blonigen y Wilson, 2008).

Las regiones con puertos marítimos están asociadas a altos niveles de innovación. Nueve de las diez regiones con las más altas tasas mundiales de solicitud de patentes son hogar de uno o más puertos de gran tamaño, incluyendo las regiones circundantes a Houston, Los Ángeles, Tokio, Oakland y Rotterdam. Además, muchos beneficios de los puertos se expanden hacia regiones vecinas<sup>2</sup>. De esta manera no es la tenencia de puertos en el territorio lo que más beneficia a las regiones, sino la facilidad y rapidez en el acceso a ellos.

En comparación con los puertos marítimos, los aeropuertos tienden a atraer más actividades de valor agregado, y a generar más empleo especializado. A mayor acceso de las regiones a los aeropuertos, mayor aglomeración de hoteles y cuarteles generales de las empresas, mayor oferta de servicios empresariales y mayor comercio al detal. Esto puede explicarse por el hecho de que el transporte aéreo de carga está limitado a productos de alto valor, y el foco principal de los aeropuertos está puesto en el transporte de pasajeros (Merk, 2013). Las regiones con accesibilidad a múltiples puertos y aeropuertos generan un mejor sector logístico, y mayor desarrollo del comercio interregional e internacional y, por lo tanto, crean ventajas competitivas más contundentes que aquellas especializadas en solo transporte marítimo o aéreo (O'Connor, 2010).

Así, los dos indicadores que componen este tema son: *i*) tiempo de recorrido al puerto marítimo más cercano y *ii*) operaciones aéreas en los aeropuertos cercanos<sup>3</sup>.

### ■ Servicios básicos domiciliarios

La relación positiva entre el desarrollo de la infraestructura y el crecimiento económico se apoya en el rol esencial de la prestación de los servicios públicos domiciliarios, que tienen efectos sobre la estructura económica y social; unos directos, que se asocian con la generación de condiciones de producción favorables, es decir, la provisión de servicios intermedios a las empresas y los hogares, redundando en incrementos en la productividad; y otros indirectos, que resultan de la complementariedad entre el capital público y privado, alineando el crecimiento de la productividad con el bienestar social (Rozas y Sánchez, 2004).

Los requerimientos en infraestructura de servicios públicos, en términos de cobertura, continuidad y calidad, son necesarios para asegurar la viabilidad y eficiencia de la producción de las firmas, y la atracción y acumulación de talento y capital humano. La prestación de servicios públicos domiciliarios es uno de los factores que mejor explica las brechas económicas y sociales, la calidad de vida, la productividad y la localización de actividades y personas (Ramírez, Osorio y col., 2007). Los costos de los servicios públicos domiciliarios sobresalen en la productividad, ya que afectan directamente la estructura de costos de las empresas; en particular el costo de la energía eléctrica industrial

---

<sup>2</sup>Menos del 5% de los vínculos contractuales y económicos entre los proveedores toman lugar en la región del puerto. Los puertos de las regiones francesas de Le Havre y Marsella son principalmente usados por la región de Île-de-France; asimismo, el principal uso del puerto alemán de Hamburgo viene de las regiones de Bavaria y Baden-Württemberg (Merk, 2013).

<sup>3</sup>A menos de dos horas en carretera desde la capital del departamento.

interconectada (Ramírez y Parra-Peña, 2010).

La calidad de vida de los hogares es una poderosa fuerza de convergencia socioeconómica. El crecimiento de la clase media en Colombia ha impulsado la demanda de servicios públicos domiciliarios de calidad. Estos han contribuido a reducir la desigualdad, al incrementar la cobertura y las conexiones. De esta manera, se integra a las regiones más rezagadas, empujándolas hacia el camino de la convergencia<sup>4</sup> (BID, 2007).

Este tema es examinado a través de cuatro indicadores: *i*) cobertura de acueducto, *ii*) cobertura de alcantarillado, *iii*) cobertura de energía eléctrica y *iv*) tarifa promedio de la energía eléctrica para la industria.

### ■ Infraestructura de las TIC

Durante las últimas dos décadas, Internet ha jugado un papel esencial para la humanidad. Las personas ahora pueden conectarse con pares alrededor del mundo para compartir información y crear negocios. Los servicios basados en la *Web* han llevado a enormes cambios en la industria (Ghazavi y Cheraghali, 2013). Internet ha influido en las estrategias competitivas de las empresas en al menos tres formas, dadas sus externalidades: *i*) agrega mayor eficiencia al reducir los costos de transacción, *ii*) reduce los costos de búsqueda de los clientes y aumenta la diferenciación de los productos, y *iii*) influye sobre los precios en los mercados electrónicos, lo que permite alcanzar mejores equilibrios de oferta y demanda (Cassiman y Sieber, 2002).

En las regiones, el modo en que se aprovechan los flujos de información y las comunicaciones se traduce en formas de organización social más o menos productivas. Las brechas digitales impiden la convergencia en el uso de las TIC, y crean una nueva forma de exclusión del escenario de creciente globalización (Ramírez, Osorio y col., 2007).

Los tres indicadores de la infraestructura de las TIC son: *i*) penetración de Internet, *ii*) velocidad de descarga de Internet residencial y *iii*) velocidad de descarga de Internet corporativo.

### ■ Infraestructura social

La infraestructura social, entendida en su versión reducida como la infraestructura para la salud y la educación, es esencial para la promoción de mejores y más eficientes usos de la infraestructura tradicional y los demás recursos, así como para el crecimiento económico y el desarrollo desde la calidad de vida de la población (Hall y Jones, 1999).

Una población saludable es considerada el motor básico del crecimiento económico, pues puede trabajar con mayor eficiencia y, por ello, la salud colectiva abre las puertas al aprovechamiento de las ventajas competitivas (Kumar y Majumder, 2013). Resulta importante tener una buena infraestructura en salud, en términos de accesibilidad al conjunto de instituciones proveedoras de

---

<sup>4</sup>Por ejemplo, otorgar acceso a los servicios de agua y saneamiento incide directamente en la salud y las oportunidades de educación de la población local, sobre todo de los niños. De igual manera, el acceso a la electricidad tiene el potencial de aumentar las tasas de alfabetización y escolaridad, y de liberar el tiempo de las mujeres, que pueden destinar a actividades productivas (BID, 2007).

cuidados, desde todas las esquinas y grupos sociales de la región.

En la última década la nación ha hecho importantes esfuerzos para la construcción y acondicionamiento de aulas en preescolar, básica y media. Desafortunadamente, en la actualidad parece no haber información a nivel departamental que permita cuantificar el estado y calidad de la infraestructura educativa<sup>5</sup>.

En consecuencia, este tema es evaluado por dos indicadores: *i*) área licenciada para construcción de hospitales, sedes educativas y espacios sociales y *ii*) densidad de camas hospitalarias.

## 3.2. Resultados

Las medidas de desempeño estadístico del ACP validan como eficientes, explicativos y satisfactorios los indicadores, el método y el factor resultante (anexo cuadro B.1).

Las cargas negativas del tiempo de recorrido al puerto marítimo más cercano y de la tarifa promedio de la energía eléctrica para la industria atestiguan la correlación negativa esperable entre dichos indicadores y la infraestructura (cuadro 3.1).

Los indicadores con mayor peso sobre el factor son: la velocidad de descarga de Internet residencial, la penetración de Internet y las coberturas de los servicios públicos domiciliarios. En contraste, los indicadores con menor peso sobre el factor son la densidad de camas hospitalarias y la disponibilidad de vías primarias. Al agregar los indicadores por temas, los de mayor peso son los servicios básicos domiciliarios y la infraestructura de las TIC, que en conjunto definen el 62 % de la infraestructura de los departamentos. La infraestructura vial y la infraestructura social presentan los menores pesos, aunque en conjunto definen el 24 % del factor.

Se presentan el puntaje y el nivel de cada departamento, así como la distribución geográfica de dichos resultados en un cartograma con distorsión de áreas (figuras 3.1 y 3.2).

---

<sup>5</sup>En 2006 se creó el Sistema Integrado de Consulta de Infraestructura Educativa (SICIED) con el fin de recopilar el inventario de la infraestructura escolar. Este sistema nunca entró en funcionamiento debido a que no se pudo consolidar un mecanismo para centralizar la información que debía ser levantada y alimentada por las entidades territoriales (García y col., 2014)

|             | Indicador/Tema                                                                        | Carga  | Peso  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| Indicadores | Velocidad de descarga de Internet residencial                                         | 0,335  | 11,2  |
|             | Penetración de Internet                                                               | 0,314  | 9,9   |
|             | Cobertura de acueducto                                                                | 0,311  | 9,7   |
|             | Cobertura de alcantarillado                                                           | 0,303  | 9,2   |
|             | Cobertura de energía eléctrica                                                        | 0,295  | 8,7   |
|             | Área licenciada para construcción de hospitales, sedes educativas y espacios sociales | 0,281  | 7,9   |
|             | Tiempo de recorrido al puerto marítimo más cercano                                    | -0,276 | 7,6   |
|             | Velocidad de descarga de Internet corporativo                                         | 0,273  | 7,4   |
|             | Operaciones aéreas en los aeropuertos cercanos                                        | 0,262  | 6,9   |
|             | Densidad de vías secundarias y terciarias                                             | 0,259  | 6,7   |
|             | Tarifa promedio de la energía eléctrica para la industria                             | -0,248 | 6,1   |
|             | Disponibilidad de vías primarias pavimentadas                                         | 0,211  | 4,4   |
|             | Densidad de camas hospitalarias                                                       | 0,202  | 4,0   |
| Temas       | Servicios básicos domiciliarios                                                       |        | 33,7  |
|             | Infraestructura de las TIC                                                            |        | 28,6  |
|             | Accesibilidad a puertos y aeropuertos                                                 |        | 14,5  |
|             | Infraestructura social                                                                |        | 12,0  |
|             | Infraestructura vial                                                                  |        | 11,1  |
|             | Total                                                                                 |        | 100,0 |

Cuadro 3.1: Carga y peso de los indicadores y temas de la infraestructura

Fuente: cálculo de los autores

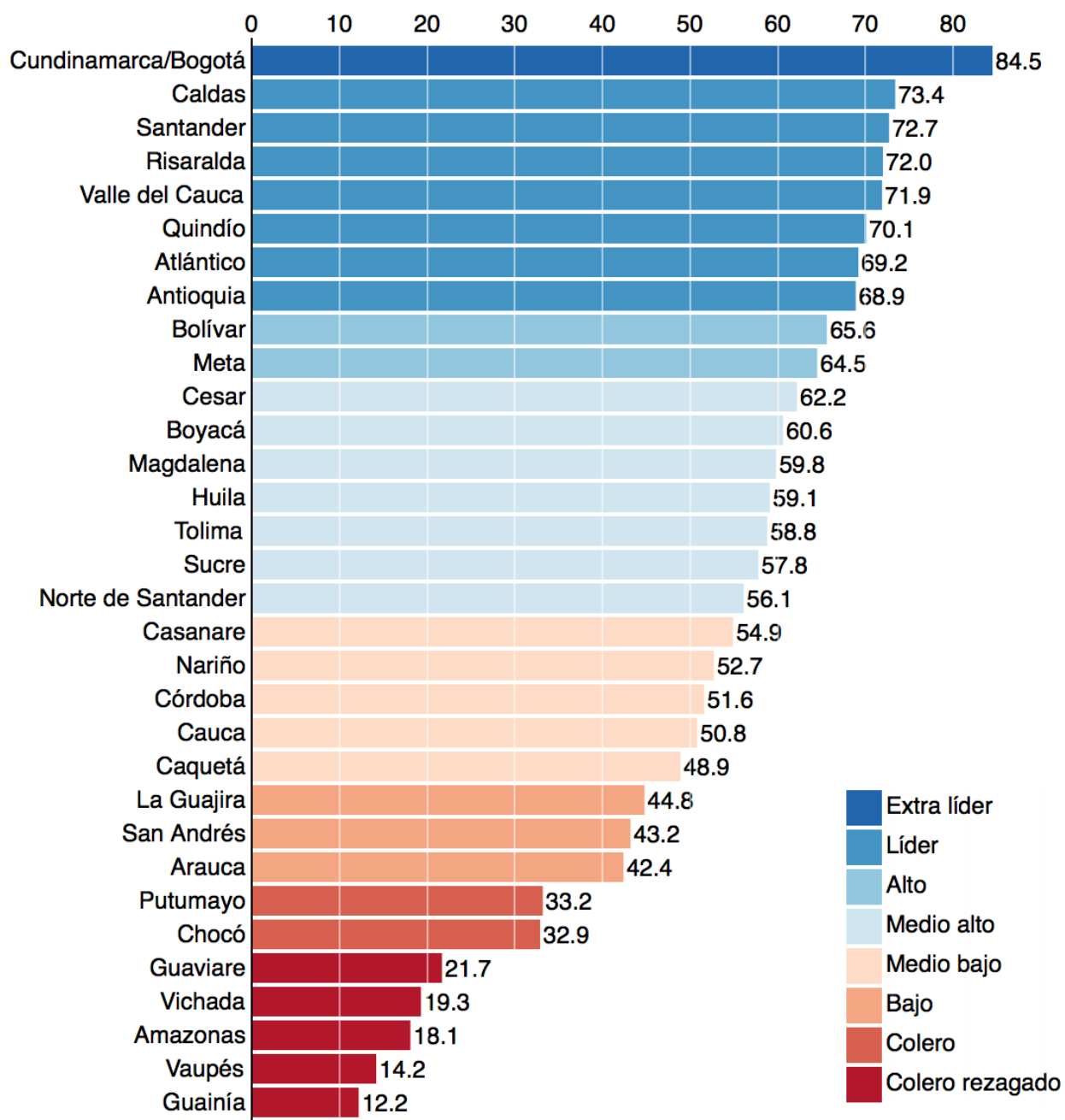


Figura 3.1: Puntajes y niveles de la infraestructura

Fuente: elaboración de los autores

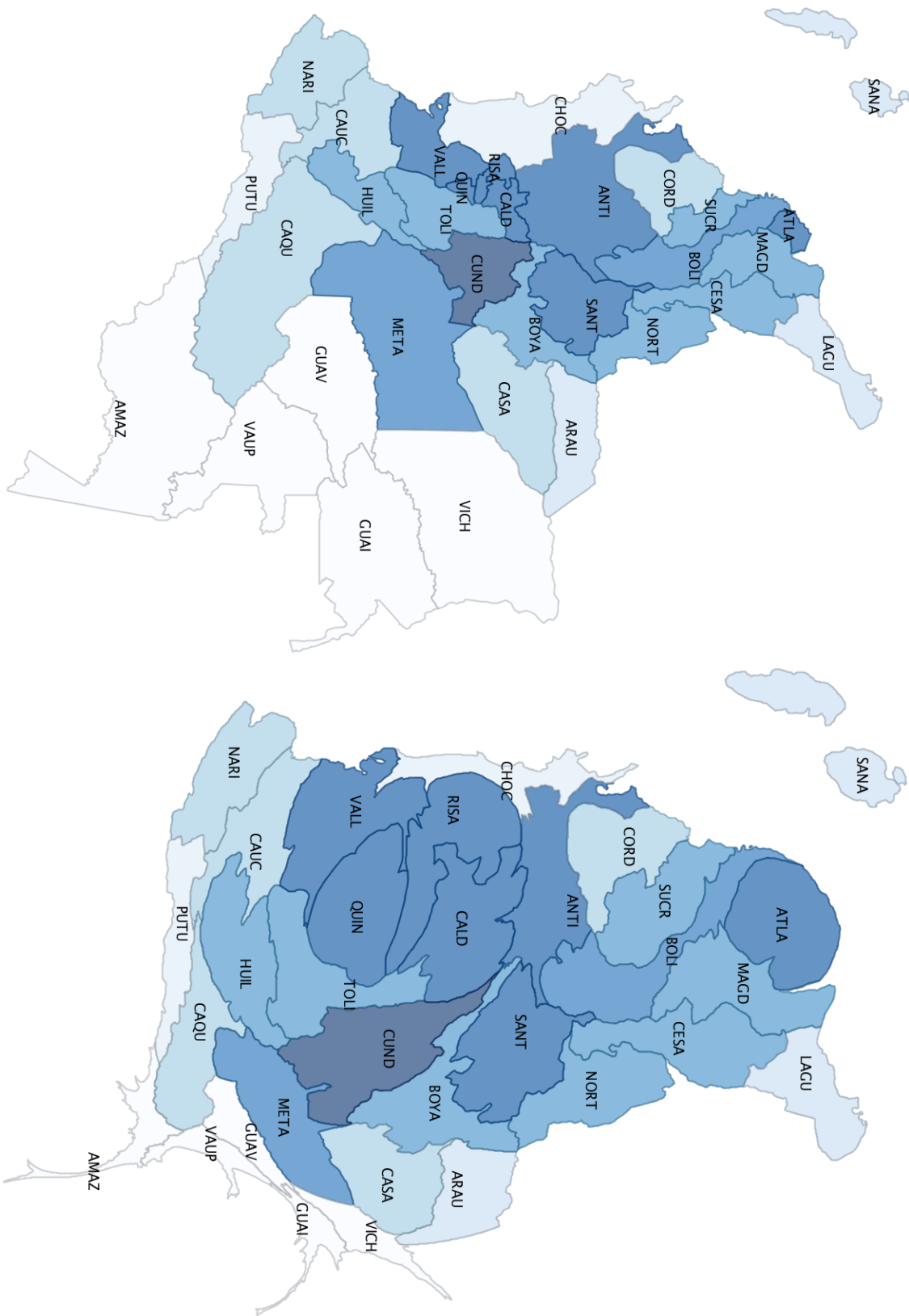


Figura 3.2: Distribución geográfica de la infraestructura

En el mapa de la derecha las áreas de los departamentos se encuentran distorsionadas para reflejar el puntaje obtenido en el factor

En el mapa de la izquierda el área de San Andrés y Providencia no se encuentra a escala

Fuente: elaboración de los autores

### 3.3. Análisis de resultados

#### ■ Dinámica de niveles y posiciones

Doce departamentos son ganadores en la infraestructura en el largo plazo<sup>6</sup>: la región Cundinamarca/Bogotá, Santander, Meta, Bolívar, Boyacá, Sucre, Cesar, Huila, Córdoba, Cauca, Magdalena y Nariño (figuras 3.3 a 3.5).

Entre los ganadores, Meta, Bolívar y Magdalena deben sus ganancias a sus desempeños más recientes<sup>7</sup>. La región Cundinamarca/Bogotá, Huila, Nariño y Cauca se estabilizan en el corto plazo, y aseguran sus ganancias anteriores; mientras que Santander, Cesar y Boyacá se asientan en el nivel ganado y empiezan a subir posiciones en él. Córdoba y Sucre muestran signos de desmejora, y se estancan más recientemente.

Caldas es emergente, y gana posiciones al interior de su nivel. Como resultado, es hoy el departamento pionero en infraestructura, entre los líderes.

Risaralda, Valle del Cauca, Atlántico y Chocó son estables, pero sus impulsos recientes muestran nuevas dinámicas; Valle del Cauca se estanca, y Chocó presenta una recuperación, traída por una ganancia de nivel frente a 2012. Este departamento deja el nivel colero rezagado y pasa a ser el último en el nivel colero.

Los departamentos estancados son: Norte de Santander, Antioquia, Tolima, Quindío y La Guajira. Las dinámicas recientes de estos dos últimos departamentos muestran que Quindío se estabiliza, y La Guajira se recupera.

Entre los departamentos que ingresaron en 2009 al estudio, se presentan las siguientes tendencias recientes en la infraestructura: Casanare es emergente; Caquetá, Guaviare y Putumayo son estables; y San Andrés, Arauca y Amazonas son perdedores.

#### ■ Heterogeneidad

Los departamentos heterogéneos en infraestructura son: San Andrés, Boyacá, La Guajira, Sucre, Bolívar, Casanare, Meta y Antioquia. En particular, San Andrés revela una heterogeneidad muy alta (anexo figura A.1).

San Andrés presenta resultados sensiblemente altos en el acceso a puertos y aeropuertos, la cobertura de energía eléctrica, la densidad de camas hospitalarias y la infraestructura vial, potenciados en relación a su baja población y superficie. Dada su condición de archipiélago, centro turístico y de

---

<sup>6</sup>No hubo reasignación de los niveles para las observaciones anteriores a 2015 en este factor, ya que no se detectaron sesgos de selección.

<sup>7</sup>Para esta observación se agregó la accesibilidad a puertos y aeropuertos, que anteriormente era incluido la fortaleza de la economía. Esto beneficia a Bolívar y Magdalena, pues tienen acceso inmediato a puerto marítimo y a las operaciones aéreas del aeropuerto de Barranquilla, además de las propias. Adicionalmente, la llegada a Cartagena del cable submarino de fibra óptica representó un fuerte impulso ganador para la región.

aglomeración urbana, este departamento constituye un caso singular.

Boyacá también muestra una alta heterogeneidad, pues presenta resultados deficientes en la accesibilidad a puertos y aeropuertos, la velocidad de Internet corporativo, la tarifa de la energía eléctrica para la industria y la densidad de camas hospitalarias. La Guajira combina resultados deficientes en las operaciones aéreas, con resultados sobresalientes en la disponibilidad de vías primarias, el tiempo de recorrido al puerto marítimo más cercano y la tarifa de la energía eléctrica para la industria. Asimismo, Sucre obtiene resultados relativamente pobres en la disponibilidad de vías primarias, las operaciones aéreas y la velocidad de Internet residencial. En Bolívar se presentan resultados destacados en la accesibilidad a puertos y aeropuertos y la velocidad de Internet corporativo, combinados con resultados deficientes en la infraestructura vial, la cobertura de los servicios públicos y la densidad de camas hospitalarias.

En Casanare, destacan los resultados sobresalientes en la infraestructura vial, la velocidad de Internet corporativo y el área licenciada para construcción de infraestructura social. No obstante, son deficientes sus resultados en el tiempo de recorrido al puerto marítimo más cercano, la tarifa de la energía eléctrica para la industria y la densidad de camas hospitalarias. Meta también destaca positivamente por el área licenciada para construcción de infraestructura social, pero sus resultados en la densidad de vías secundarias y terciarias, la accesibilidad a puertos y aeropuertos y la tarifa de la energía eléctrica para la industria son sensiblemente inferiores. Finalmente, Antioquia presenta un resultado en la disponibilidad de vías primarias que es notablemente inferior al resto de indicadores.

## ■ Distribución

La evolución de la distribución de los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000, en los pares de niveles de la infraestructura, muestra una fuerte tendencia de convergencia. La participación en los niveles líderes y altos aumentó considerablemente, sobre todo desde 2009. En los niveles bajos la participación ha venido decreciendo. En estos departamentos se evidencia una transición desde los niveles bajos a los altos (figura 3.6).

La evolución de la distribución de los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009 confirma este proceso de convergencia. Destaca la reducción a la mitad del número de departamentos coleros.

Finalmente los tres departamentos entrantes en 2015 se inscriben en los niveles coleros, por lo que la participación en los demás niveles no cambia frente a la distribución con los veintinueve. La distribución actual muestra que los departamentos se reparten de manera uniforme sobre los pares de niveles de la infraestructura.

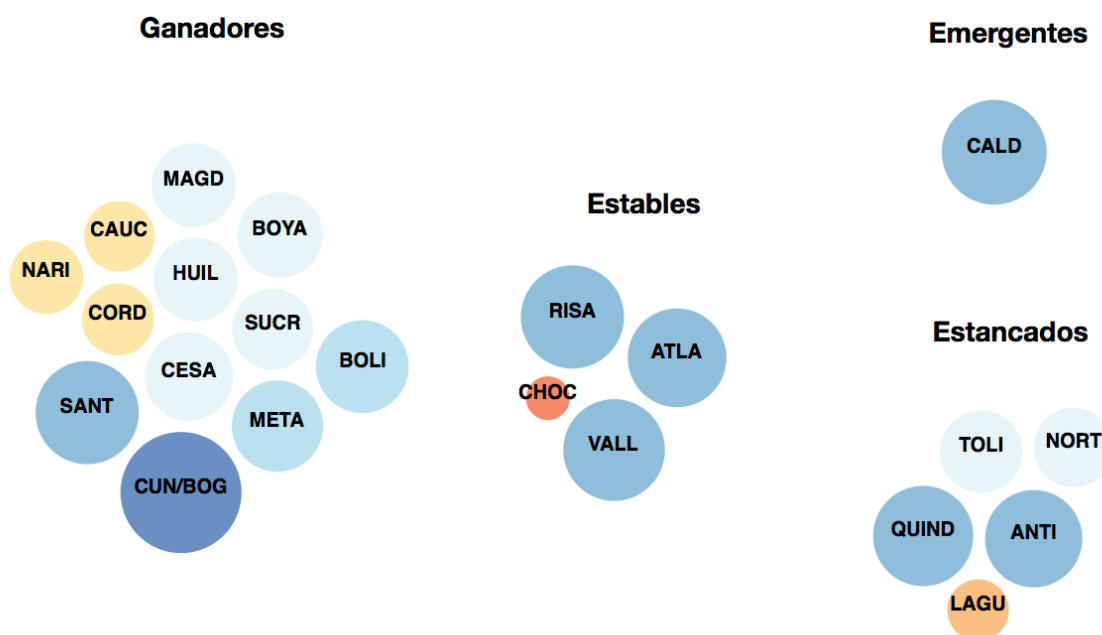


Figura 3.3: Tendencias de largo plazo en la infraestructura  
Cambios acumulados (2000-2015) para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
Fuente: elaboración de los autores

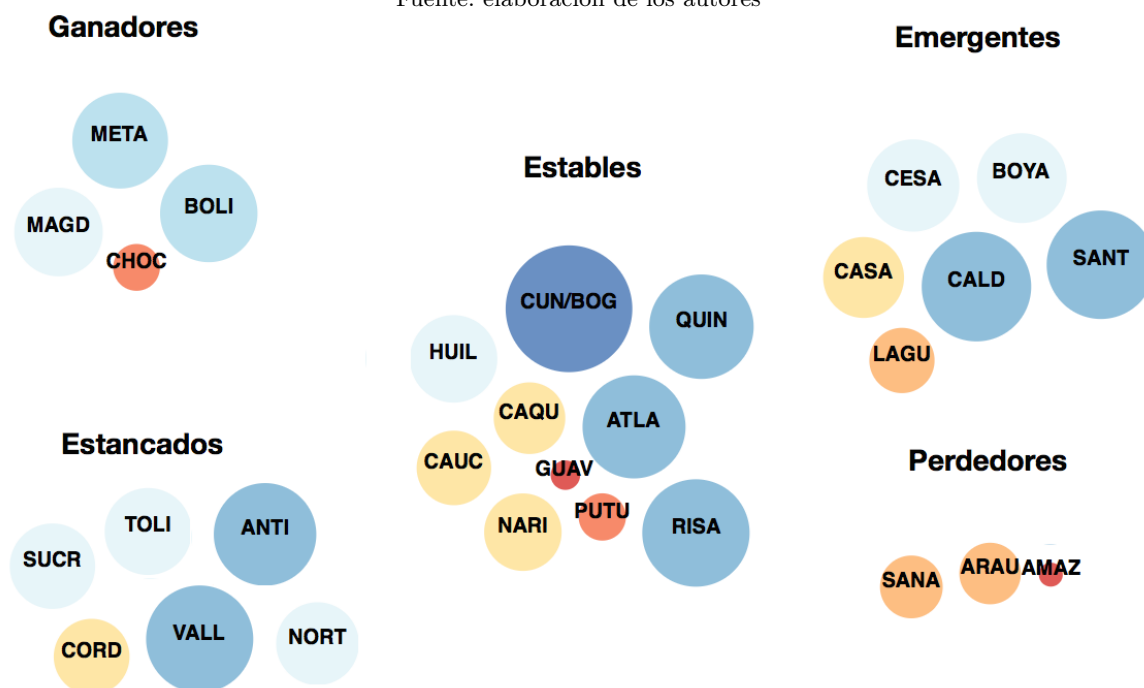


Figura 3.4: Tendencias de corto plazo en la infraestructura  
Cambio instantáneo (2012-2015) para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009  
Fuente: elaboración de los autores

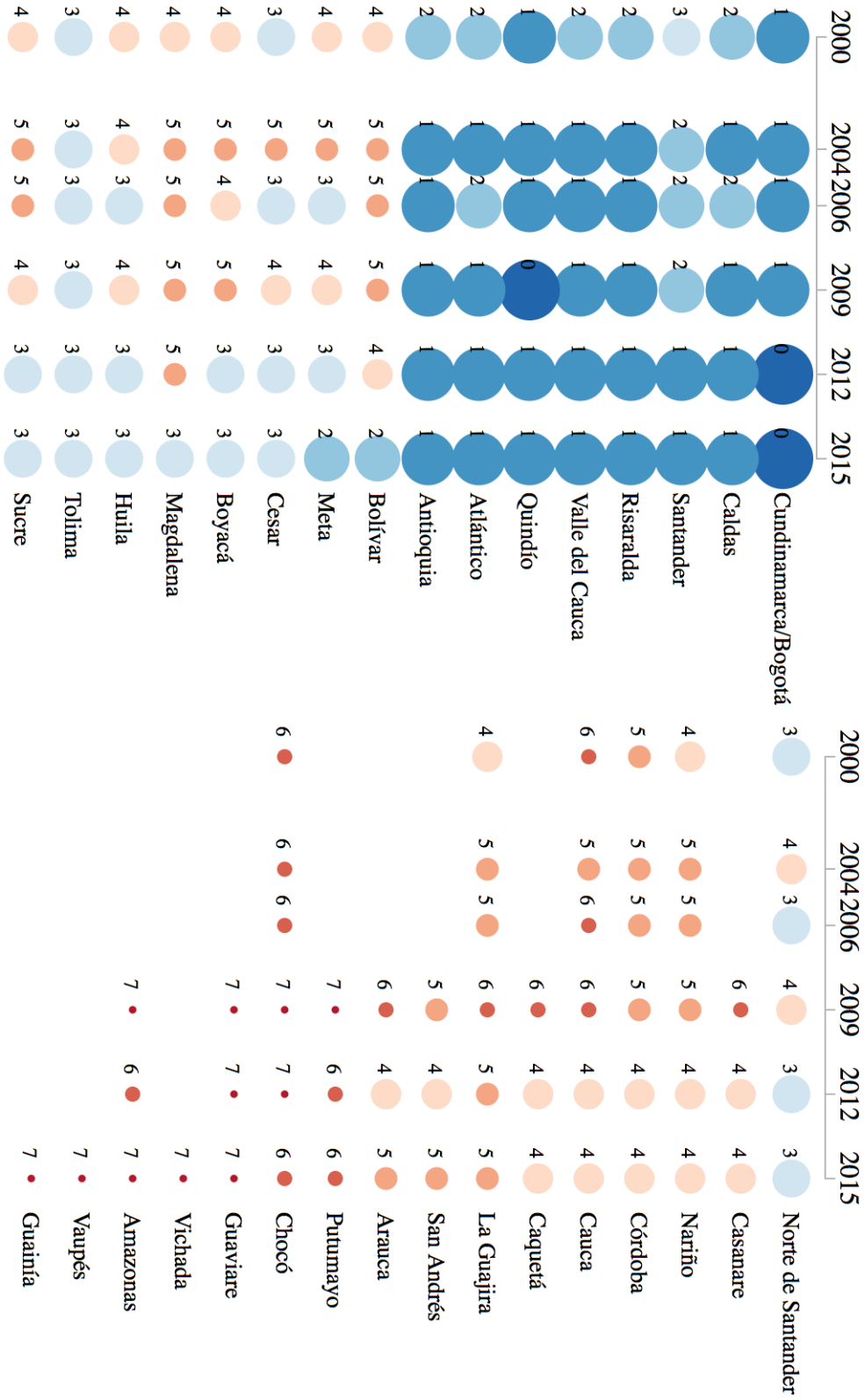


Figura 3.5: Evolución de los niveles de la infraestructura (2000-2015)

0: Extra líder, 1: Líder, 2: Alto, 3: Medio alto, 4: Medio bajo, 5: Bajo, 6: Colero, 7: Colero rezagado

Fuente: elaboración de los autores

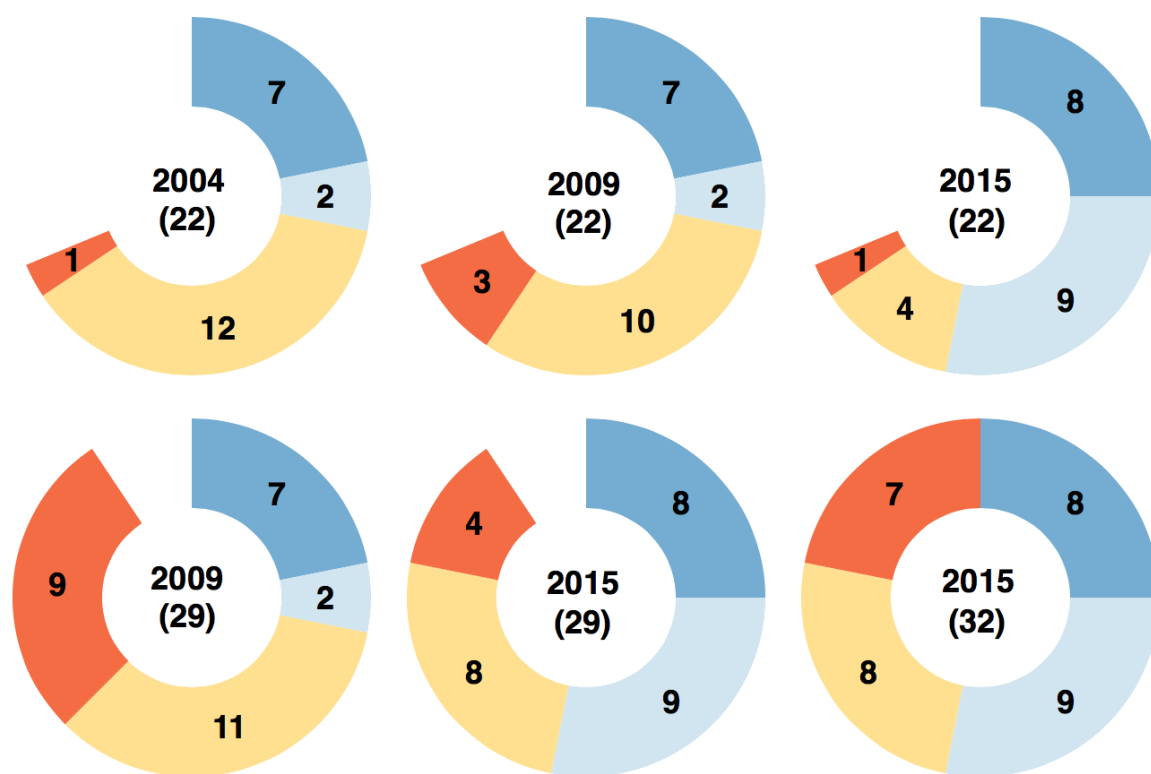


Figura 3.6: Evolución de la distribución de la infraestructura (2004-2015)  
 Sentido horario: Líderes (extra líder y líder), Altos (alto y medio alto), Bajos (medio bajo y bajo) y Coleros.  
 (22) := para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
 (29) := para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

## 4 | Capital humano

El factor capital humano evalúa la disponibilidad agregada de conocimiento, habilidades, competencias, entrenamiento y atributos personales y sociales, así como su producción y protección a través de los sistemas de educación y salud, relacionados con la capacidad potencial de realizar trabajo productivo para generar valor económico. Para ello, este factor examina el desempeño de los departamentos en cuatro temas fundamentales:

- Educación
- Habilidades y competencias
- Salud
- Población y género

### 4.1. Temas e indicadores

#### ■ Educación

Los vínculos entre educación y competitividad son ampliamente conocidos. Desde Adam Smith se ha resaltado la importancia teórica y práctica del capital humano como factor de crecimiento económico. Para las regiones más avanzadas en tecnología, trabajadores con altos niveles de educación representan la fuente de innovación que sustenta la productividad. Para las regiones más alejadas de la frontera tecnológica, la educación es necesaria para permitir a los trabajadores adoptar nuevas tecnologías desarrolladas en otras regiones. Dado que una región, en un contexto de competitividad nacional, posee probablemente industrias dentro y fuera de la frontera tecnológica, estos mecanismos operan de manera simultánea (West, 2012).

Cuatro indicadores componen este tema: *i)* resultado promedio en las pruebas Saber Pro, *ii)* resultado promedio en las pruebas Saber 11, *iii)* promoción de graduados de pregrado y *iv)* cobertura en educación básica y media.

#### ■ Salud

La salud y la productividad están fuertemente correlacionadas. Las naciones y las regiones con mayor ingreso per cápita de los hogares son aquellas con mayor expectativa de vida y mayores gastos e inversión en salud; sin embargo, no son claras las direcciones de causación de esta relación. Los efectos de la salud en el crecimiento económico pasan por el mejoramiento de los niveles de vida, y luego devienen los efectos directos en la productividad. A largo plazo, otros efectos manifiestos son el aumento de la longevidad con calidad y la disminución de la mortalidad, efectos que llevan a

procesos de acumulación de capital humano (Weil, 2014).

De esta manera, los cuatro indicadores que componen este tema son: *i*) cobertura de salud en régimen contributivo, *ii*) cobertura de salud en régimen subsidiado, *iii*) esperanza de vida y *iv*) mortalidad infantil.

## ■ Habilidades y competencias

Las habilidades de las personas constituyen el núcleo básico del rendimiento de las industrias. En particular, las competencias en el uso de tecnología moderna crean una propensión a crear innovación, uno de los factores de producción más importantes hoy en día. El conocimiento técnico y tecnológico actualizado, aunque es un factor relativamente escaso y caro, promueve el crecimiento económico de las industrias y de las regiones, y facilita la gestión del capital (Anna, 2014).

Las posibilidades de transformación de ventajas comparativas estáticas en ventajas competitivas dinámicas existen, entre otras cosas, gracias a la participación activa de las regiones en el intercambio económico internacional. El grado de avance técnico y tecnológico que introduce el comercio exterior puede ser aprovechado y potencializado a través de la especialización de las habilidades, sobre todo las asociadas con bienes que son intensos en tecnología (Anna, 2014). Una región cuyo capital humano posee altos niveles de competencias informáticas puede importar tecnología, adaptarla y modificarla para productos que se venden más allá de los mercados locales, incluso más allá de las fronteras nacionales y continentales.

De igual manera, la creciente globalización y la necesidad por fomentar la competitividad internacional hacen que sea clave compartir información en distintos idiomas, especialmente en las lenguas francas como el inglés. Superar las barreras del lenguaje crea ventajas competitivas en el comercio internacional frente a las demás regiones<sup>1</sup>.

Este tema se compone de los cinco indicadores: *i*) resultado promedio de inglés en las pruebas Saber Pro, *ii*) resultado promedio de inglés en las pruebas Saber 11, *iii*) medallas ganadas en los Juegos Nacionales, *iv*) competencia en herramientas informáticas especializadas y *v*) competencia en herramientas informáticas básicas.

## ■ Población y género

En los próximos veinticinco años se estima que la población mayor a 65 años se duplicará, lo cual tendrá grandes consecuencias sobre la economía mundial, y particularmente sobre la economía de las regiones. La teoría con más consenso indica que una proporción más alta de gente mayor significará un crecimiento más lento, menor ahorro y tasas de interés más altas. La implicación inmediata del envejecimiento de una población es que, si no cambian las edades de retiro, habrá menos capital humano disponible en la economía, lo que plantea mayores desafíos para el aumento de la productividad (The Economist, 2014). La dependencia demográfica también se refiere a la población

---

<sup>1</sup>La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha indicado que para 2020 el 40 % de los profesionales del mundo vendrán de China e India; sin embargo, solo el 13 % de ellos estará capacitado para trabajar en comercio internacional o multinacionales, ya que carecerán de las habilidades necesarias en inglés y otras lenguas francas (OECD, 2012a)

infantil, por lo que la efectividad de los programas de planificación familiar y salud reproductiva pueden fortalecer el capital humano y la productividad de las mujeres. Algunos programas para reducir la fertilidad en ciertas regiones de países en desarrollo han tenido efectos positivos sobre la pobreza, el crecimiento económico y el empleo (Schults, 2009).

Los embarazos adolescentes son considerados un problema económico porque dinamita el capital humano desde una edad muy temprana. Cuando las adolescentes quedan en embarazo resulta menos probable que completen su educación, una tendencia que lleva a bajos niveles de productividad más adelante en la vida (FPNU, 2014)<sup>2</sup>.

En consecuencia, este tema se compone de dos indicadores: *i*) dependencia demográfica y *ii*) embarazo adolescente.

## 4.2. Resultados

Las medidas de desempeño estadístico del ACP validan como eficientes, explicativos y satisfactorios los indicadores, el método y el factor resultante (anexo cuadro B.1).

Las cargas negativas que asigna el método a los indicadores de la dependencia demográfica, el embarazo adolescente y la mortalidad infantil atestiguan la correlación negativa esperable entre dichos indicadores y el capital humano. La carga negativa de la cobertura de salud en el régimen subsidiado se asocia con el menor potencial productivo y laboral de los miembros de dicho régimen, así como de la carga que supone en cuanto a contribución y productividad (cuadro 4.1).

Los indicadores con mayor peso sobre el factor son: la cobertura de salud en el régimen contributivo, la dependencia demográfica y el resultados promedio de la prueba de inglés en el examen estatal para graduandos de carreras profesionales. En contraste, los indicadores con menor peso sobre el factor son las competencias en informática básica y especializada, y la mortalidad infantil. A nivel de temas, las habilidades y competencias, la salud, y la educación poseen los pesos más altos; en conjunto explican el 84 % del capital humano.

Se presentan el puntaje y el nivel de cada departamento, así como la distribución geográfica de dichos resultados en un cartograma con distorsión de áreas (figuras 4.1 y 4.2).

---

<sup>2</sup>En su reporte, *Estado de la población mundial 2013*, el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FPNU) encontró que a diario alrededor de veinte mil niñas menores a 18 años, la mayoría en países en desarrollo, son madres; y las niñas menores a 15 años representan la cuarta parte (FPNU, 2014). El FPNU concluye que los esfuerzos nacionales y regionales para combatir el embarazo adolescente no han tenido éxito en la identificación de las causas subyacentes de la desigualdad de género y la violencia sexual, pero apunta a las presiones sociales y los estereotipos sobre las adolescentes.

|             | Indicador/Tema                                        | Carga  | Peso  |
|-------------|-------------------------------------------------------|--------|-------|
| Indicadores | Cobertura de salud en régimen contributivo            | 0,296  | 8,8   |
|             | Dependencia demográfica                               | -0,294 | 8,7   |
|             | Resultado promedio de inglés en las pruebas Saber Pro | 0,280  | 7,9   |
|             | Resultado promedio en las pruebas Saber Pro           | 0,271  | 7,3   |
|             | Embarazo adolescente                                  | -0,271 | 7,3   |
|             | Cobertura de salud en régimen subsidiado              | -0,266 | 7,1   |
|             | Resultado promedio en las pruebas Saber 11            | 0,261  | 6,8   |
|             | Esperanza de vida                                     | 0,258  | 6,7   |
|             | Medallas ganadas en los Juegos Nacionales             | 0,248  | 6,1   |
|             | Resultados promedio de inglés en las pruebas Saber 11 | 0,246  | 6,0   |
|             | Promoción de graduados de pregrado                    | 0,246  | 6,0   |
|             | Cobertura de educación básica y media                 | 0,241  | 5,8   |
|             | Competencia en informática especializada              | 0,239  | 5,7   |
|             | Mortalidad infantil                                   | -0,223 | 5,0   |
|             | Competencia en informática básica                     | 0,217  | 4,7   |
| Temas       | Habilidades y competencias                            |        | 30,5  |
|             | Salud                                                 |        | 27,5  |
|             | Educación                                             |        | 26,0  |
|             | Población y género                                    |        | 16,0  |
|             | Total                                                 |        | 100,0 |

Cuadro 4.1: Carga y peso de los indicadores y temas del capital humano

Fuente: cálculo de los autores

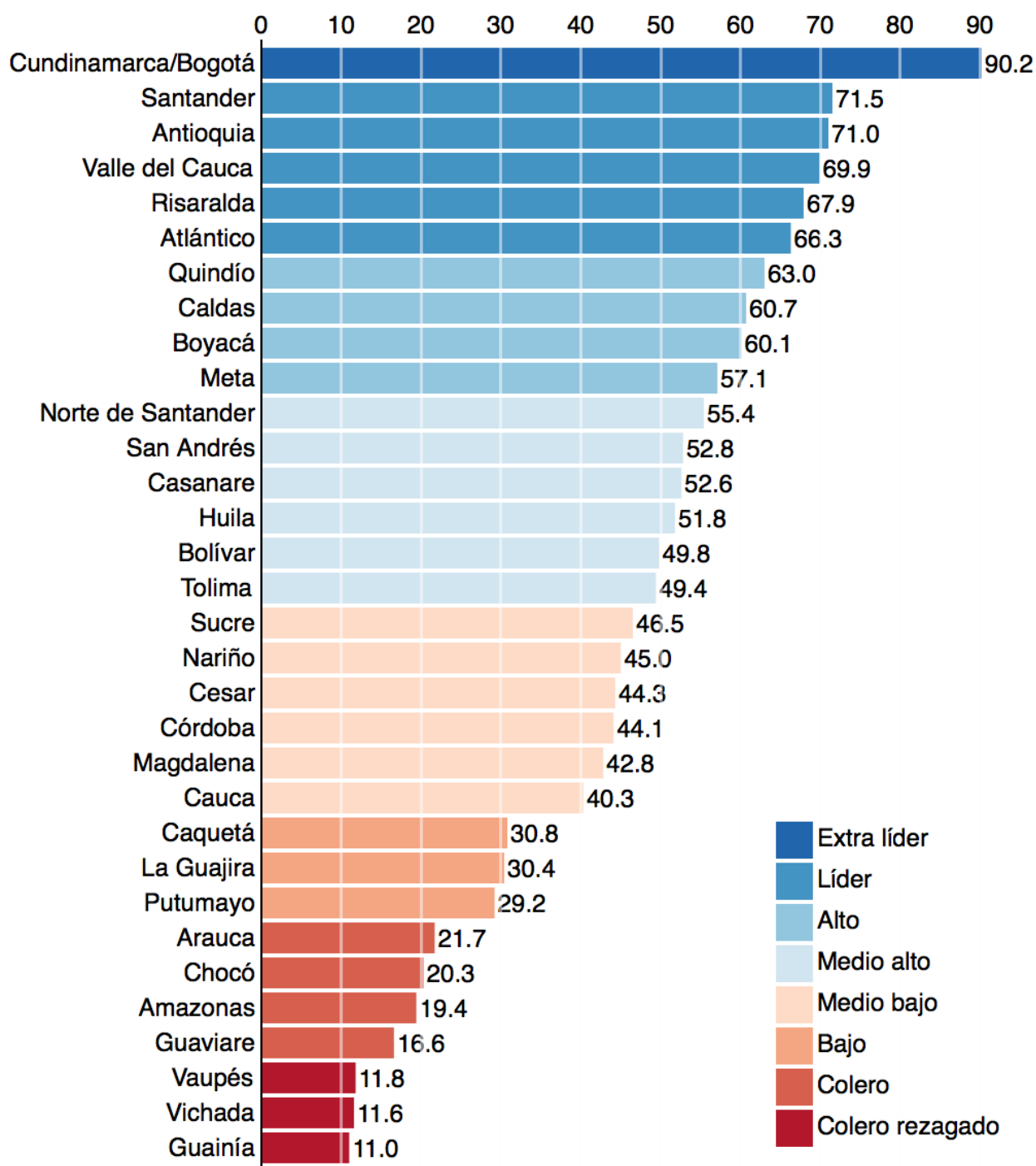


Figura 4.1: Puntajes y niveles del capital humano

Fuente: elaboración de los autores

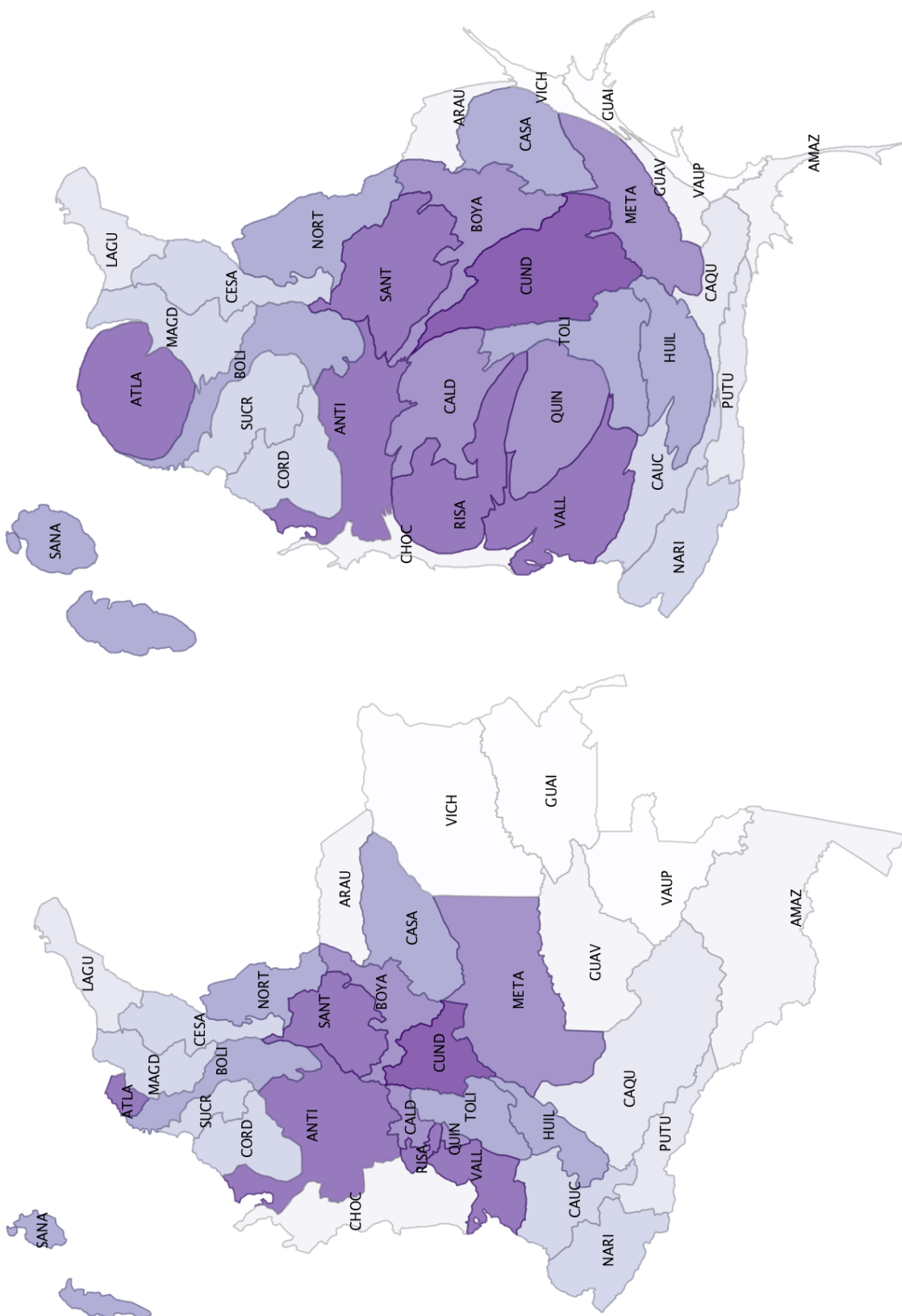


Figura 4.2: Distribución geográfica del capital humano

En el mapa de la derecha las áreas de los departamentos se encuentran distorsionadas para reflejar el puntaje obtenido en el factor

En el mapa de la izquierda el área de San Andrés y Providencia no se encuentra a escala

Fuente: elaboración de los autores

### 4.3. Análisis de resultados

#### ■ Dinámica de niveles y posiciones

Trece departamentos son ganadores en el largo plazo<sup>3</sup>: Atlántico, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas, Meta, Boyacá, Norte de Santander, Bolívar, Tolima, Magdalena, Sucre, Córdoba y Cauca (figuras 4.3 a 4.5).

Entre los ganadores, Córdoba y Sucre se asientan en último nivel ganado y suben posiciones en su interior; Risaralda, Caldas, Boyacá, Cauca, Norte de Santander y Bolívar se estabilizan recientemente; y Valle del Cauca, Tolima y Magdalena muestran signos de desmejora, y se estancan frente a 2012.

La región Cundinamarca/Bogotá, Antioquia, Quindío, Nariño, Huila, Cesar, Santander y Chocó son estables. Las ventajas competitivas de la región capital han conservado la misma distancia frente a los demás departamentos; es muy difícil para los demás alcanzar su puntaje en capital humano. Los impulsos recientes de Santander y Chocó muestran nuevas dinámicas; Chocó se recupera y gana un nivel, mientras que Santander empieza a ganar posiciones en su nivel.

La Guajira es el único departamento estancado en el largo plazo; es decir, ha perdido ventajas competitivas frente a los demás departamentos de su nivel. No obstante, se recupera más recientemente. No se presentan perdedores en el largo plazo.

Entre los departamentos que ingresaron en 2009 al estudio, se presentan las siguientes tendencias recientes en el capital humano: Casanare es ganador; Putumayo y Amazonas son estables; Guaviare está estancado; y San Andrés, Caquetá y Arauca son perdedores.

#### ■ Heterogeneidad

Los departamentos heterogéneos en el capital humano son: San Andrés, Magdalena, Sucre, Casanare, Chocó, Arauca, Córdoba y Boyacá. En particular, San Andrés revela una heterogeneidad muy alta (anexo figura A.1).

San Andrés presenta resultados sensiblemente altos en los temas de la salud, la población y género, y en el promedio de las pruebas de inglés del Saber 11 y del Saber Pro, combinados con resultados sensiblemente bajos en las habilidades informáticas, la promoción de graduados de pregrado, el promedio (general) en el Saber Pro y las coberturas en educación básica y media.

Magdalena, Córdoba y Sucre presentan resultados sobresalientes en la cobertura de la educación básica y media, la esperanza de vida, y en las competencias en informática básica y especializada. Casanare combina resultados destacados en la mortalidad infantil y la cobertura de la educación básica y media, con resultados deficientes en la esperanza de vida y la promoción de graduados de pregrado. Chocó presenta mejores resultados en la promoción de graduados de pregrado, y Arauca en la mortalidad infantil. Finalmente, Boyacá combina resultados sensiblemente altos en el promedio

---

<sup>3</sup>No hubo reasignación de los niveles para las observaciones anteriores a 2015 en este factor, ya que no se detectaron sesgos de selección.

(general) de las pruebas Saber 11, con una alta dependencia demográfica.

## ■ Distribución

La evolución de la distribución de los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000, en los pares de niveles del capital humano, muestra una muy ligera tendencia de convergencia. La participación en los niveles líderes aumentó, sobre todo hasta 2009. La participación en los niveles coleros ha decrecido de manera sostenida. Se evidencia así una transición desde los niveles bajos a los altos (figura 4.6).

La evolución de la distribución de los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009 muestra un panorama distinto en los extremos. El número de departamentos líderes disminuye, el número de departamentos coleros aumenta, y los niveles altos y medios se recomponen, a favor de los primeros.

Finalmente, los tres departamentos entrantes en 2015 se inscriben en los niveles coleros, por lo que la participación en los demás niveles no cambia frente a la distribución con los veintinueve. La distribución actual muestra que los departamentos están repartidos de manera más o menos uniforme sobre los pares de niveles del capital humano. No obstante, destaca que dos tercios de los departamentos se encuentra en los niveles intermedios: bajos y altos, y solo un tercio se encuentra en los niveles extremos: líderes y coleros.

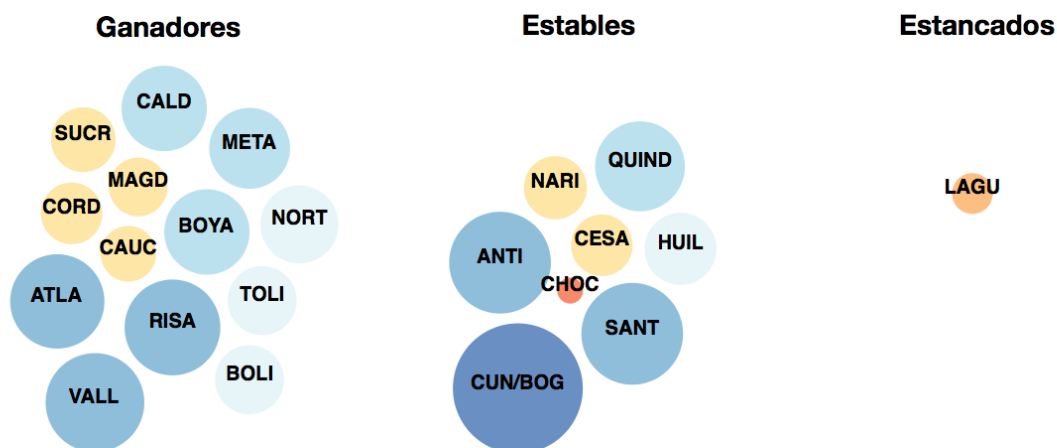


Figura 4.3: Tendencias de largo plazo en el capital humano  
Cambios acumulados (2000-2015) para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
Fuente: elaboración de los autores

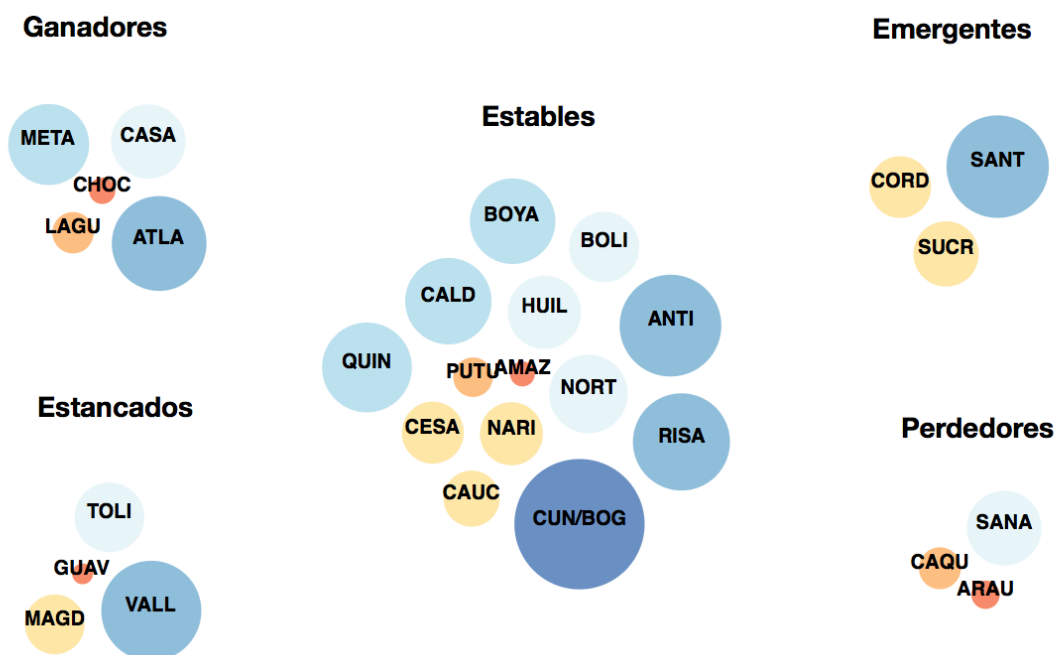


Figura 4.4: Tendencias de corto plazo en el capital humano  
Cambio instantáneo (2012-2015) para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009  
Fuente: elaboración de los autores

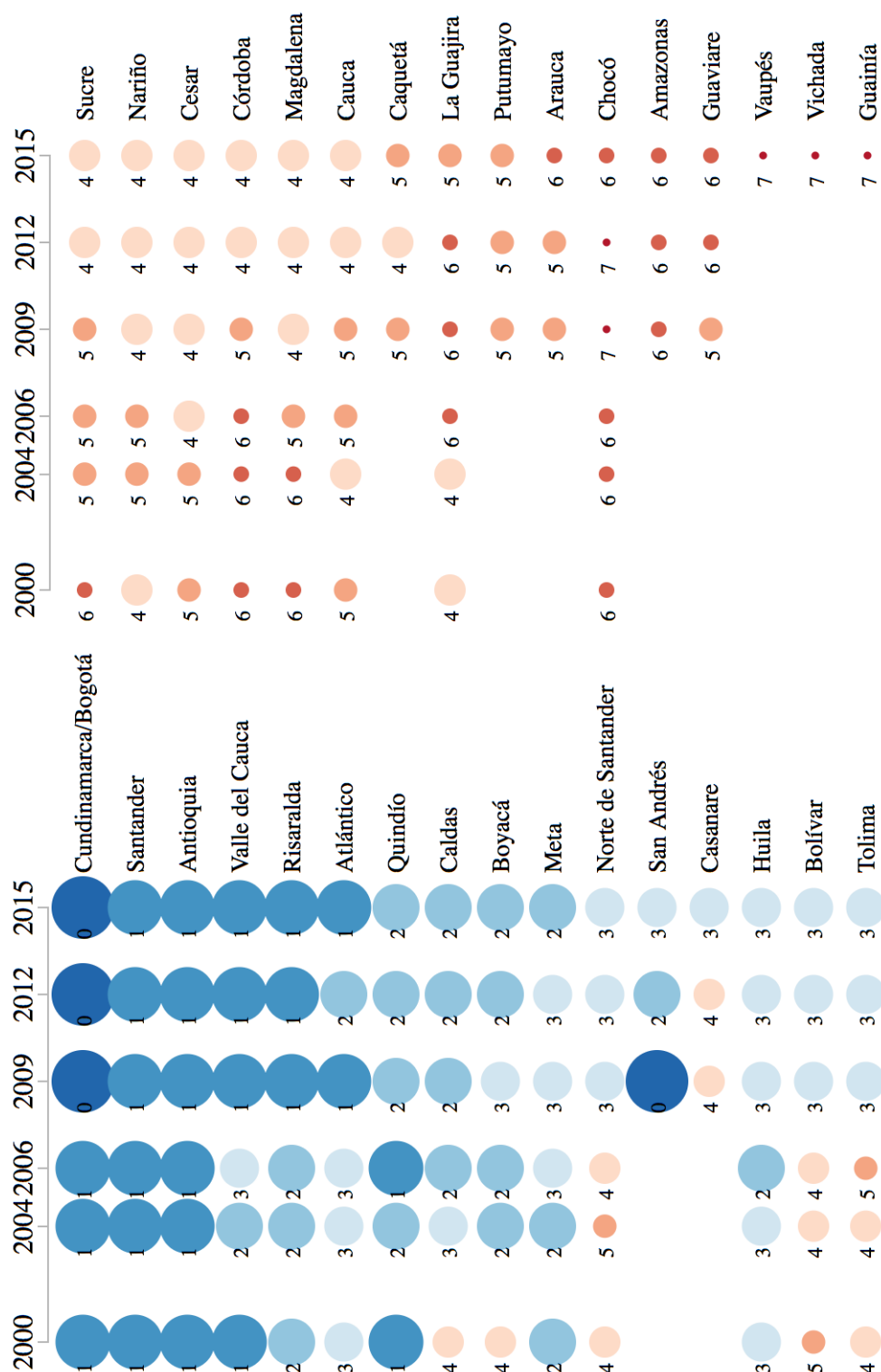


Figura 4.5: Evolución de los niveles del capital humano (2000-2015)

0: Extra líder, 1: Líder, 2: Alto, 3: Medio alto, 4: Medio bajo, 5: Bajo, 6: Colero, 7: Colero rezagado

Fuente: elaboración de los autores

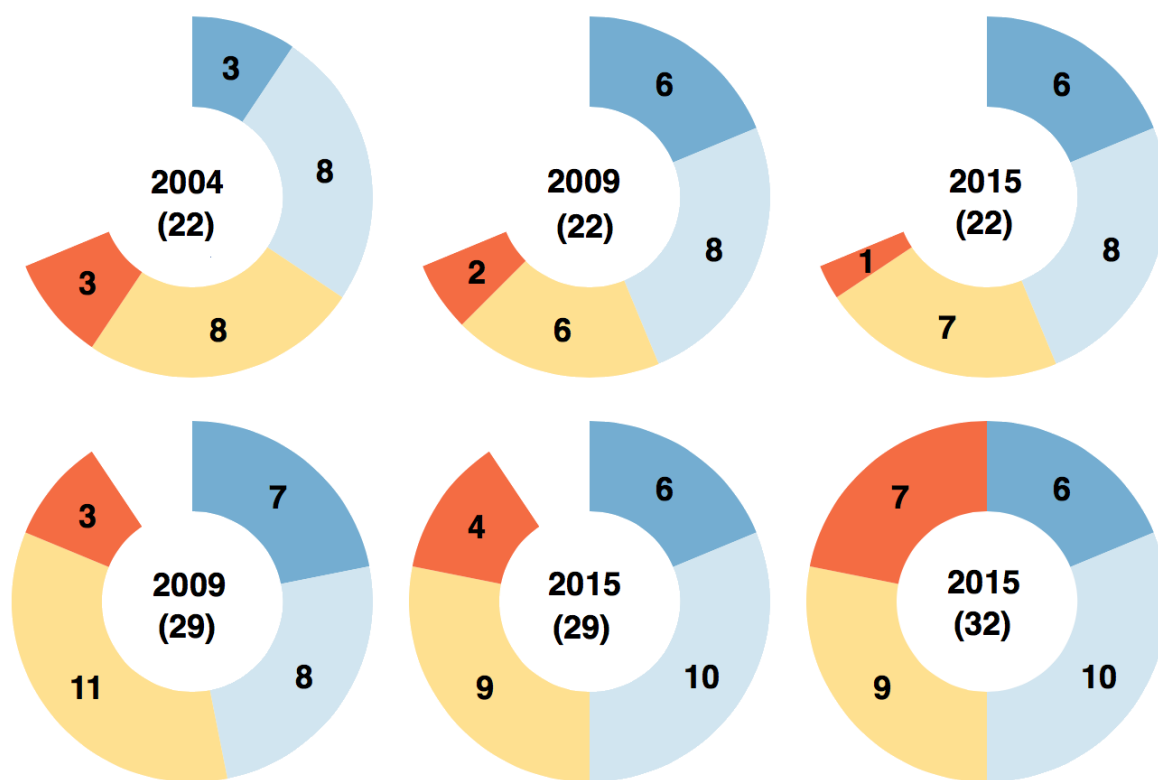


Figura 4.6: Evolución de la distribución del capital humano (2004-2015)  
 Sentido horario: Líderes (extra líder y líder), Altos (alto y medio alto), Bajos (medio bajo y bajo) y Coleros.  
 (22) := para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
 (29) := para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

## 5 | Ciencia, tecnología e innovación

El factor ciencia, tecnología e innovación evalúa el nivel de desarrollo de habilidades, la consecución de logros y la disponibilidad de recursos de los sistemas de innovación, tanto académicos como productivos, basados en ciencia y tecnología. Los temas que componen este factor enfatizan la relación entre las regiones y la difusión del conocimiento y sus usos, y explica las diferencias geográficas en la conformación de aglomeraciones empresariales e industriales. Estos son:

- Capital humano en ciencia y tecnología
- Innovación
- Producción científica

### 5.1. Temas e indicadores

#### ■ Capital humano en ciencia y tecnología

Para que las regiones mantengan una posición competitiva en el comercio nacional e internacional es necesario asegurar un desarrollo de capital humano especializado y de innovación tecnológica y organizacional. La acumulación y absorción del conocimiento y los usos innovadores de las nuevas tecnología son las principales fuente de las ventajas competitivas frente a las regiones con bajos costos laborales unitarios (Anna, 2014).

El concepto de sistema regional de innovación integra la formación de conocimiento nuevo, y su comercialización, con los aspectos claves característicos del capital humano, lo que hace referencia a procesos de aprendizaje interactivo. El punto central de estos procesos es el ser humano, es decir, los recursos humanos y su desarrollo a través del sistema de educación superior, el mercado laboral y el aprendizaje desde la praxis (Metcalf, 1995; Edquist, 1997). La consolidación de un sistema regional de innovación, del que surjan grupos de investigación, producción científica y beneficios para los sectores productivos, pasa necesariamente por la creación y atracción de capital humano en ciencia y tecnología, específicamente en los campos de las ciencias básicas y las ingenierías. Para avanzar por la senda del desarrollo, sustentado en la ciencia y la tecnología, es necesario cualificar el capital humano como su principal soporte.

En consecuencia, los cuatro indicadores de este tema son: *i*) promoción de graduados de maestrías y doctorados, *ii*) empleabilidad de los egresados en ciencias e ingenierías<sup>1</sup>, *iii*) salario de los egresados

---

<sup>1</sup>Las encuestas oficiales de seguimiento a graduados del Ministerio de Educación agrupan a los profesionales en arquitectura junto con los profesionales en ingenierías y ciencias básicas.

en ciencias e ingenierías<sup>1</sup> y *iv*) distribución del personal dedicado a actividades de CT+I en las empresas.

## ■ Producción científica

Los sistemas de investigación académica tienen una influencia decisiva en la expansión y profesionalización de las actividades científicas, y en la creación de incentivos que afectan el comportamiento y el rendimiento de los científicos (Crespi y Dutrénit, 2014). Los grupos de investigación son una forma de vincular el conocimiento académico con los sectores productivos y sociales. Su principal efecto en la competitividad de una región viene dado por una mayor eficiencia en la transformación del conocimiento hacia la innovación, eficiencia obtenida desde la estandarización de los métodos de investigación, la cofinanciación de proyectos y la cooperación de instituciones y sectores. Los grupos de investigación elevan la producción y difusión del conocimiento desde el nivel individual al institucional (Bortagaray y Gras, 2014)

El rendimiento académico de los investigadores de una región es frecuentemente un *proxy* económico para la observación de la producción de conocimiento de calidad (Goldfarb, 2001). Algunos estudios muestran que las mediciones bibliométricas, relacionadas con el número de revistas y artículos científicos indexados en bases de datos nacionales e internacionales, presentan una alta correlación con la calidad y aplicabilidad del conocimiento presentado en dichas publicaciones; es decir, entre más artículos se producen, de mayor calidad son y mayor potencial de aprovechamiento tienen en la industria (Crespi y Dutrénit, 2014).

Así, los tres indicadores de producción científica son: *i*) grupos de investigación activos, *ii*) investigadores activos y *iii*) revistas indexadas.

## ■ Innovación

La innovación es definida como la implementación –en las prácticas de negocios, los lugares de trabajo de las organizaciones o las relaciones externas de las empresas– de algún producto, proceso o método organizacional o de comercialización, nuevo o significativamente mejorado (OECD, 2008). La innovación nos habla del proceso en el que el conocimiento científico y tecnológico se incorpora realmente en otras prácticas y las transforma; por ejemplo: en prácticas cotidianas de higiene, o en prácticas productivas como las agrícolas, pesqueras, artesanales, etc., en las cuales el conocimiento es utilizado para comprender y resolver problemas (Colciencias y Universidad EAFIT, 2011).

De acuerdo con diversos análisis; que incluyen a la nueva teoría del crecimiento, la nueva geografía económica y la teoría de la economía del conocimiento; la innovación es uno de los factores de mayor peso en la competitividad de las naciones y de las regiones (Anna, 2014). La innovación crea ventajas competitivas de largo plazo en el comercio nacional e internacional, a través de nuevas ideas y sus aplicaciones con difusión por fuera de la región. La globalización de los productos y actividades de innovación es considerada uno de los fenómenos recientes que moldean la economía global.

No siempre se ha usado la misma regla para medir la innovación. Hace algunas décadas, el principal indicador usado para medir la innovación de una nación o región era el nivel de gasto o inversión en actividades de investigación y desarrollo. Sin embargo, en el presente se consideran

igualmente las medidas de los efectos económicos de la innovación, como el número de licencias de patentes, modelos de utilidad o diseños industriales, desarrolladas en favor de los requerimientos y demandas de los mercados y las empresas (Anna, 2014).

Los tres indicadores de innovación son: *i)* patentes, modelos de utilidad y diseños industriales solicitados; *ii)* patentes, modelos de utilidad y diseños industriales concedidos; y *iii)* inversión en actividades de CT+I e I+D.

## 5.2. Resultados

Las medidas de desempeño estadístico del ACP validan como eficientes, explicativos y satisfactorios los indicadores, el método y el factor resultante (anexo cuadro B.1).

Los indicadores con mayor peso sobre el factor son: las revistas indexadas; los grupos de investigación activos; la solicitud de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales; los investigadores activos; y la promoción de graduados de maestrías y doctorados. En contraste, los indicadores con menor peso sobre el factor son el salario y la tasa de ocupación en ciencias e ingenierías. Al agregar los indicadores por temas, los de mayor peso son la producción científica y la innovación, que aportan el 74 % de la información de la ciencia, tecnología e innovación en los departamentos (cuadro 5.1).

|             | Indicador/Tema                                   | Carga | Peso  |
|-------------|--------------------------------------------------|-------|-------|
| Indicadores | Revistas indexadas                               | 0,368 | 13,6  |
|             | Grupos de investigación activos                  | 0,367 | 13,5  |
|             | Patentes, modelos y diseños solicitados          | 0,356 | 12,6  |
|             | Investigadores activos                           | 0,354 | 12,5  |
|             | Promoción de graduados de maestrías y doctorados | 0,348 | 12,1  |
|             | Patentes, modelos y diseños concedidos           | 0,342 | 11,7  |
|             | Personal en actividades de CT+I                  | 0,333 | 11,1  |
|             | Inversión en CT+I e I+D                          | 0,311 | 9,7   |
|             | Salario en ciencias e ingenierías*               | 0,137 | 1,9   |
|             | Empleabilidad en ciencias e ingenierías*         | 0,113 | 1,3   |
| Temas       | Producción científica                            |       | 39,6  |
|             | Innovación                                       |       | 34,0  |
|             | Capital humano en ciencia y tecnología           |       | 26,4  |
|             | Total                                            |       | 100,0 |

Cuadro 5.1: Carga y peso de los indicadores y temas de la ciencia, tecnología e innovación

Fuente: cálculo de los autores

\*Las encuestas oficiales de seguimiento a graduados del Ministerio de Educación agrupan a los profesionales en arquitectura junto con los profesionales en ingenierías y ciencias básicas.

Se presentan el puntaje y el nivel de cada departamento, así como la distribución geográfica de

dichos resultados en un cartograma con distorsión de áreas (figuras 5.1 y 5.2).

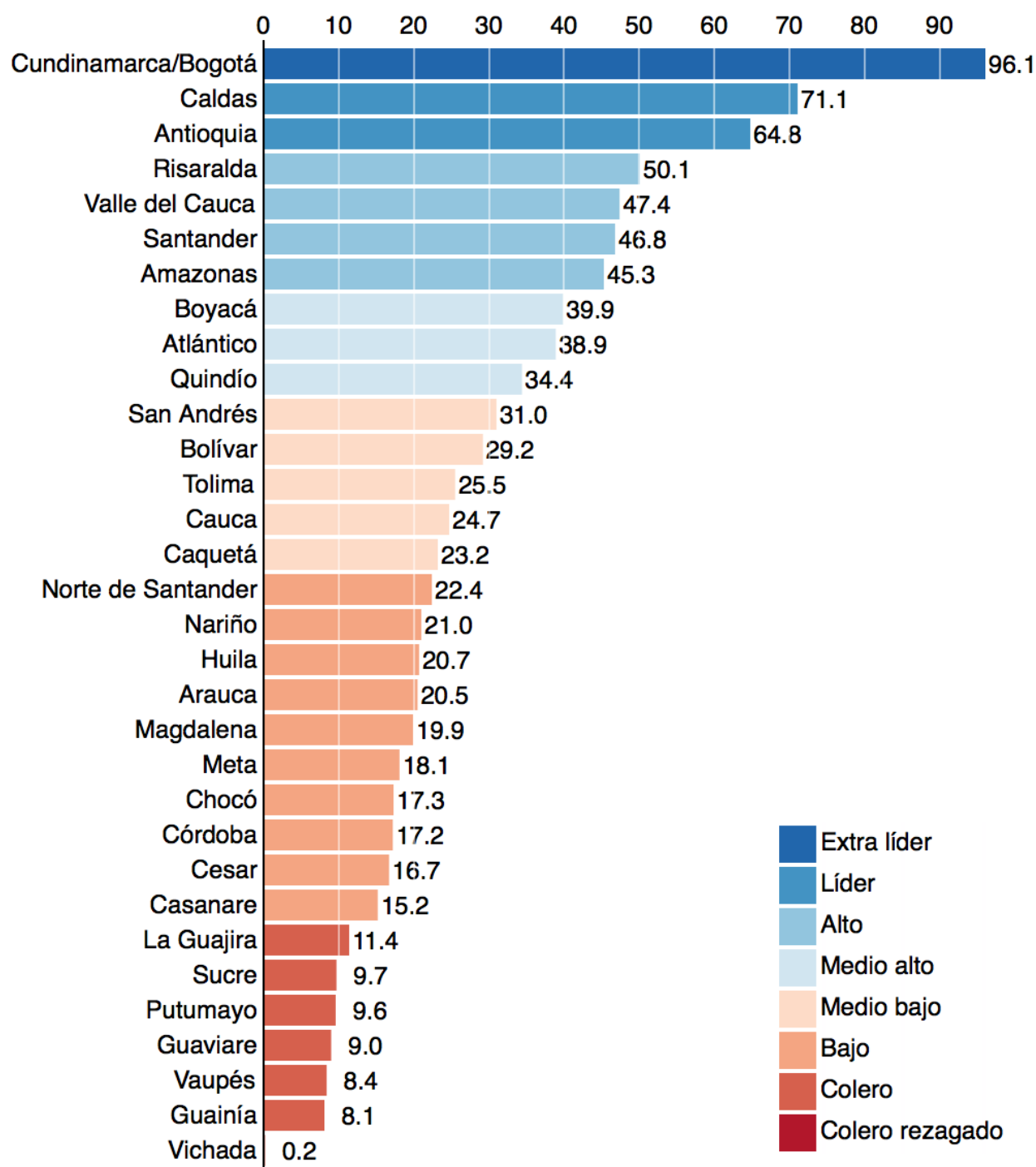


Figura 5.1: Puntajes y niveles de la ciencia, tecnología e innovación

Fuente: elaboración de los autores

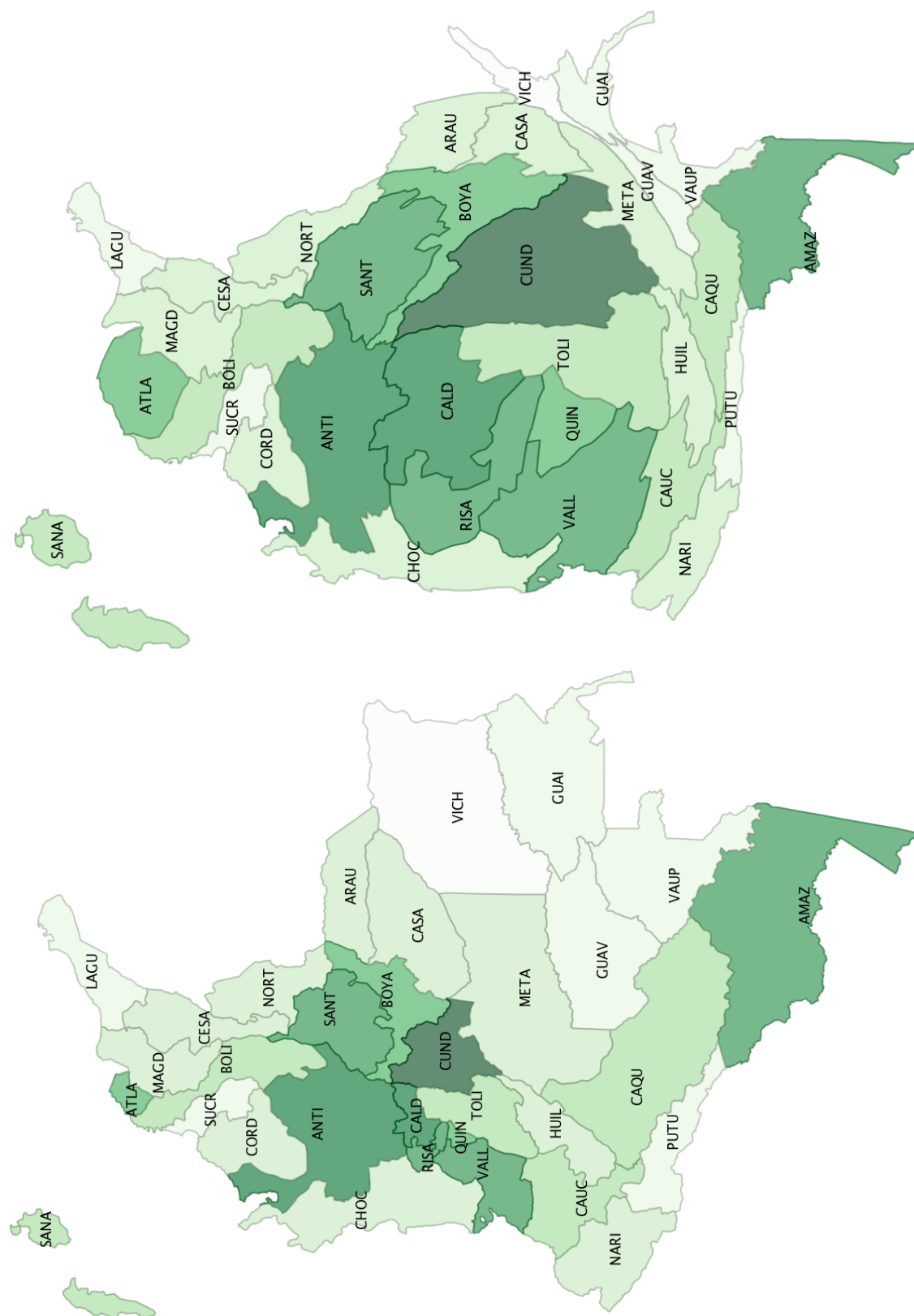


Figura 5.2: Distribución geográfica de la ciencia, la tecnología y la innovación

En el mapa de la derecha las áreas de los departamentos se encuentran distorsionadas para reflejar el puntaje obtenido en el factor

En el mapa de la izquierda el área de San Andrés y Providencia no se encuentra a escala

Fuente: elaboración de los autores

### 5.3. Análisis de resultados

#### ■ Dinámica de niveles y posiciones

Catorce departamentos son ganadores en el largo plazo<sup>2</sup>: Caldas, Antioquia, Valle del Cauca, Risaralda, Santander, Boyacá, Quindío, Atlántico, Tolima, Norte de Santander, Magdalena, Bolívar, Huila y Nariño (figuras 5.3 a 5.5).

Entre los ganadores, Antioquia y Norte de Santander están estables recientemente, mientras que Magdalena y Santander muestran una desmejora, y se estancan en el corto plazo.

La región Cundinamarca/Bogotá, Meta, Córdoba y Cesar son estables. Las ventajas competitivas de la región capital han conservado la misma distancia frente a las de los demás departamentos; es muy difícil para los demás alcanzar su puntaje en ciencia, tecnología e innovación. Cesar se recupera en los últimos años.

Los departamentos estancados son Chocó, que se también se recupera recientemente, al ganar un nivel frente a la configuración anterior, y Cauca que se estabiliza. Los departamentos perdedores en el largo plazo en la ciencia, tecnología e innovación son: Sucre, y La Guajira que se estabiliza en los últimos años.

Entre los departamentos que ingresaron en 2009 al estudio, se presentan las siguientes tendencias reciente de la ciencia, tecnología e innovación: Amazonas, San Andrés, Caquetá, Arauca y Casanare son ganadores; y Putumayo y Guaviare son estables. Estos últimos dos departamentos, que ocupan las posiciones más bajas, son estables debido a que sus rezagos son tan grandes que sus avances se convierten en impulsos poco efectivos.

#### ■ Heterogeneidad

Los departamentos heterogéneos en la ciencia, tecnología e innovación son: San Andrés, Amazonas, Arauca, Guainía, Casanare, Santander, Cesar, Atlántico, Boyacá, Sucre y Vaupés. En particular, los tres primeros revelan una alta heterogeneidad (anexo figura A.1).

En San Andrés, los resultados de la innovación y la publicación de revistas indexadas se muestran deficientes. Amazonas y Arauca presentan casos espejo: mientras el primero posee resultados sensiblemente altos en la producción científica y sensiblemente bajos en la innovación y el capital humano en ciencia y tecnología, el segundo presenta el caso contrario. Guainía, Vaupés y Guaviare presentan resultados destacados en la inversión en actividades de investigación y desarrollo; esto en consecuencia de la reforma a la Ley de Regalías, que la aumentó en forma progresiva para los departamentos más rezagados.

---

<sup>2</sup>Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Guaviare, La Guajira, Meta, Putumayo, Quindío, Sucre y Tolima presentan corrección en la asignación de sus niveles para las observaciones anteriores a 2015; consecuencia de aplicar el procedimiento de detección y corrección de los sesgos de selección.

En Casanare se presenta, de manera simultánea, resultados destacados en los investigadores activos y en el capital humano en ciencia y tecnología, con resultados pobres en la inversión en actividades de investigación y desarrollo. Santander, Boyacá y Atlántico presentan resultados sensiblemente bajos en el capital humano en ciencia, tecnología e innovación, y en la inversión en actividades de investigación y desarrollo. Finalmente, Cesar y Sucre destacan por manifestar resultados relativamente altos en la innovación.

## ■ Distribución

La evolución de la distribución de los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000; en los pares de niveles de la ciencia, tecnología e innovación; muestra una tendencia no consolidada. La participación en los niveles líderes ha aumentado sostenidamente; sin embargo, los niveles que siguen han presentado una participación inestable. La evolución de la cola inferior presenta mayor inestabilidad. La participación en los niveles coleros aumentó, de manera considerable, de 2004 a 2009, y luego disminuyó con más fuerza entre 2009 y 2015 (figura 5.6).

La evolución de la distribución de los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009 muestra un panorama de convergencia, con un gran movimiento de departamentos que pasan de los niveles coleros a los bajos, y de los bajos a los altos.

Finalmente, los tres departamentos entrantes en 2015 se inscriben en los niveles coleros, por lo que la participación en los demás niveles no cambia frente a la distribución con los veintinueve. La distribución actual muestra que los departamentos no se reparten de manera uniforme sobre los pares de niveles de la ciencia, tecnología e innovación: más de dos tercios se encuentra en los bajos y coleros, y solo tres departamentos alcanzan los niveles líderes.

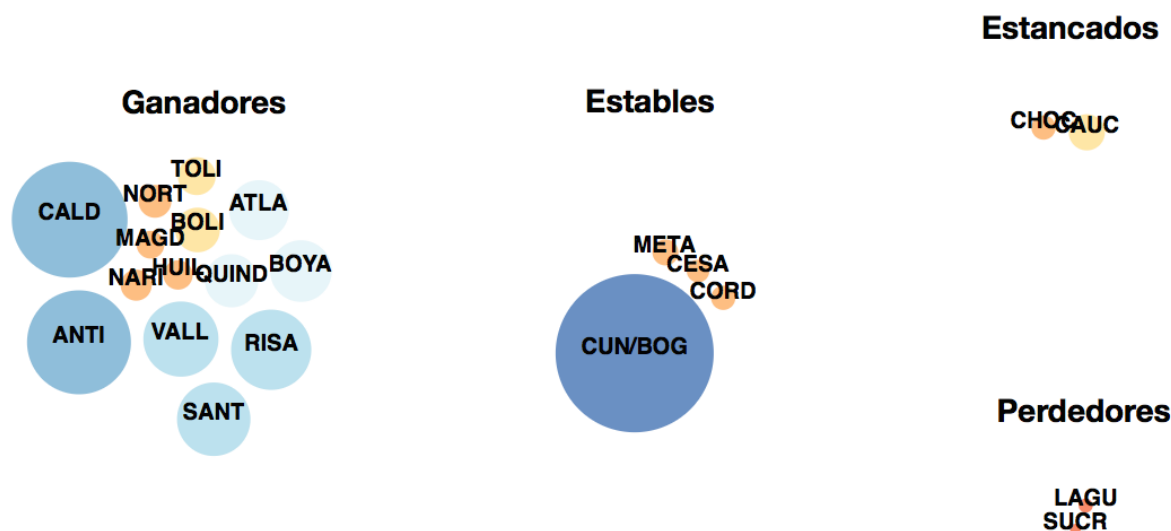


Figura 5.3: Tendencias de largo plazo en la ciencia, tecnología e innovación  
Cambios acumulados (2000-2015) para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
Fuente: elaboración de los autores

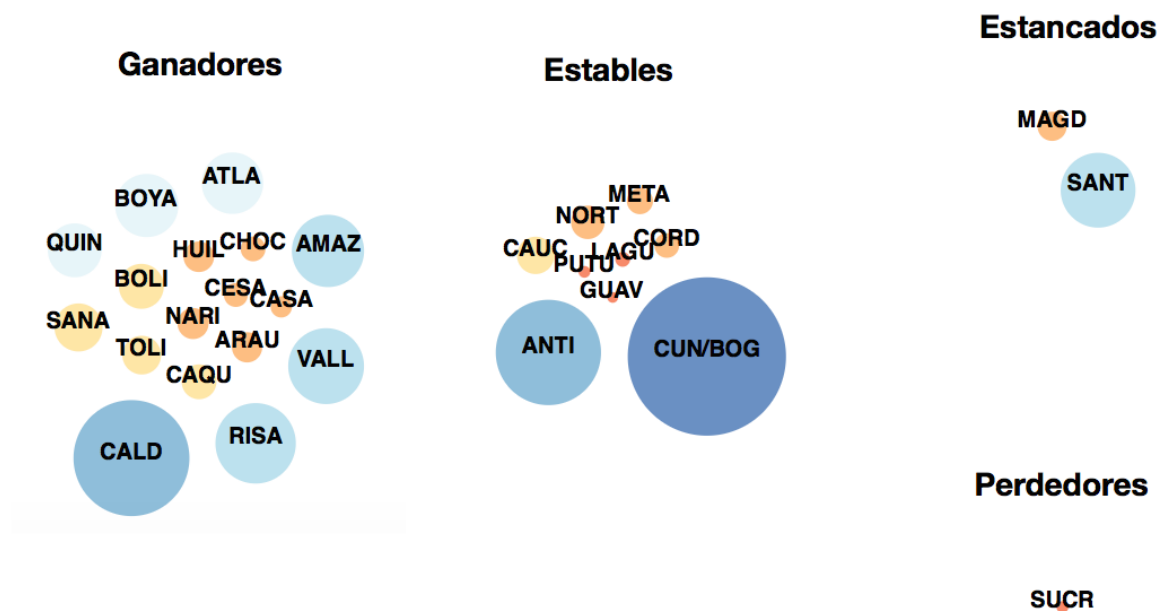


Figura 5.4: Tendencias de corto plazo en la ciencia, tecnología e innovación  
Cambio instantáneo (2012-2015) para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009  
Fuente: elaboración de los autores

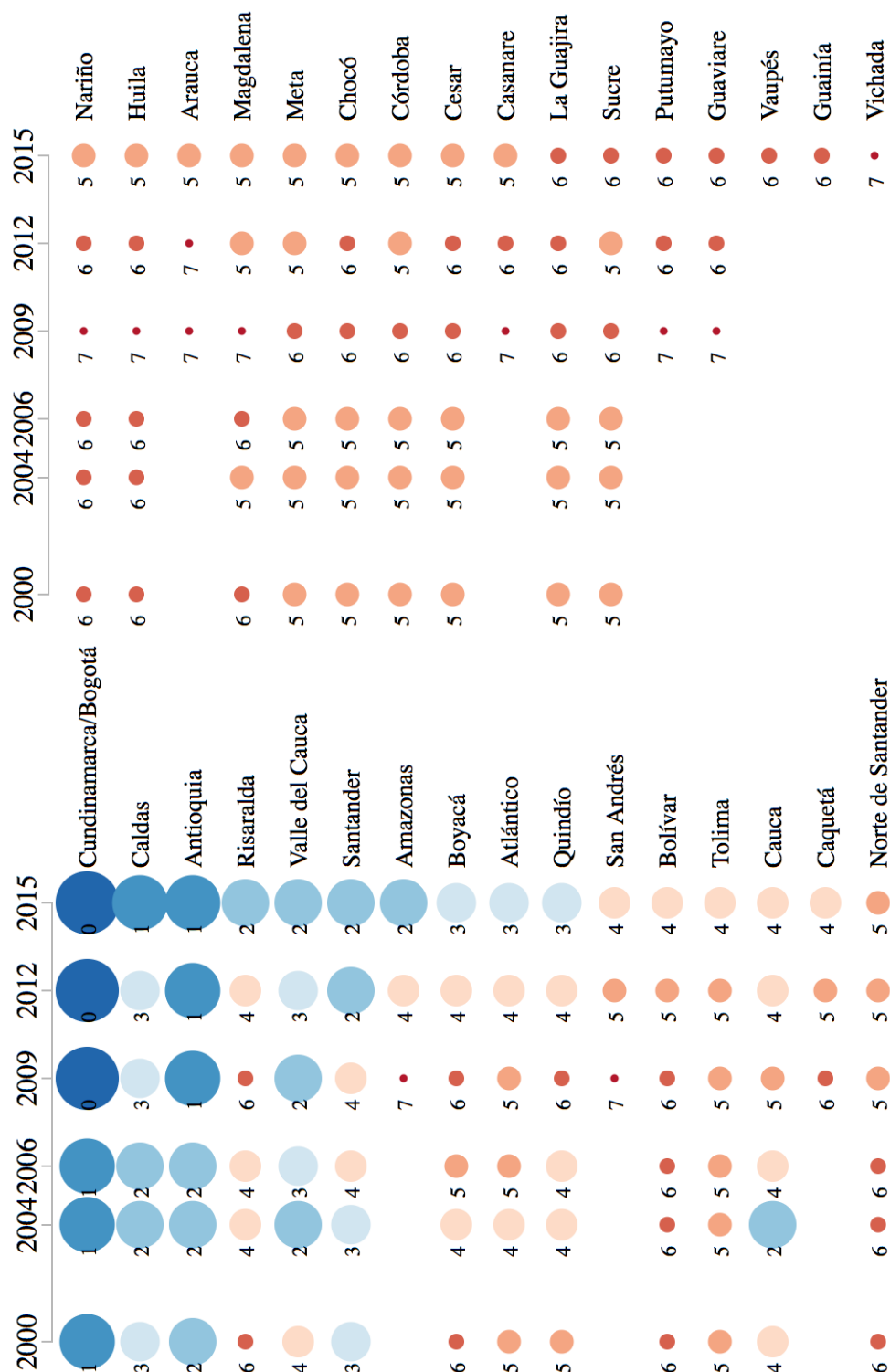


Figura 5.5: Evolución de los niveles de la ciencia, tecnología e innovación (2000-2015)

0: Extra líder, 1: Líder, 2: Alto, 3: Medio alto, 4: Medio bajo, 5: Bajo, 6: Colero, 7: Colero rezagado

Fuente: elaboración de los autores

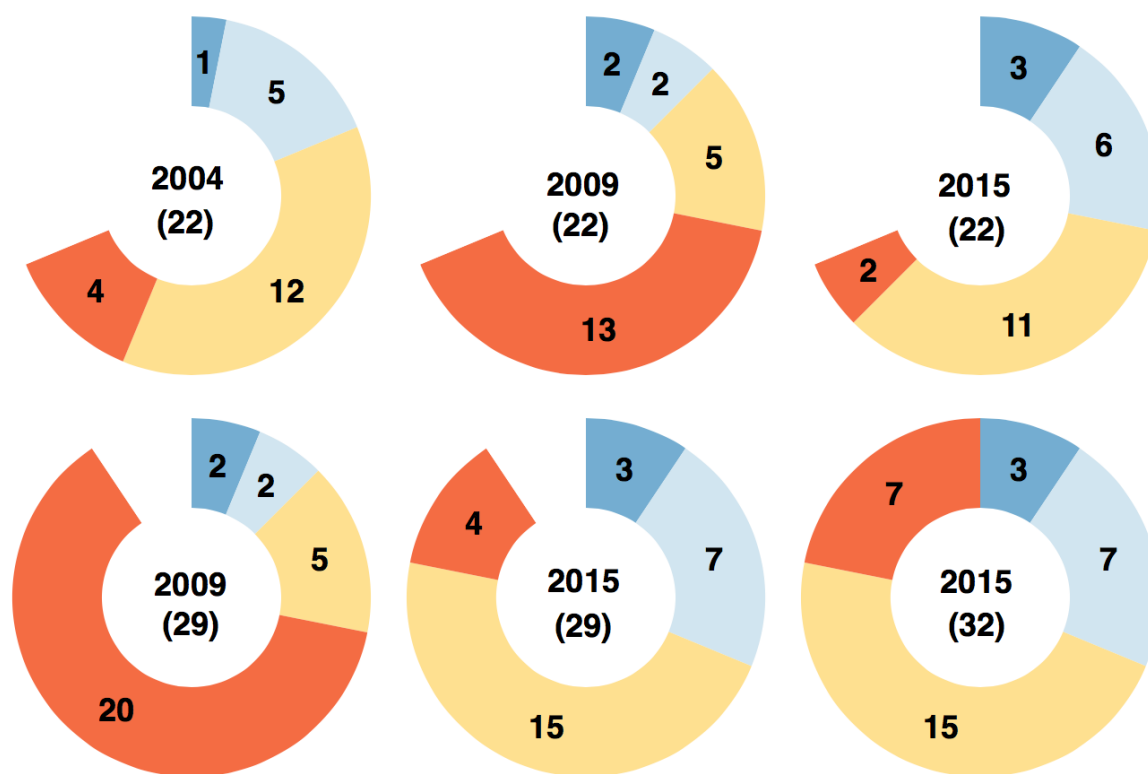


Figura 5.6: Evolución de la distribución de la ciencia, tecnología e innovación (2004-2015)  
 Sentido horario: Líderes (extra líder y líder), Altos (alto y medio alto), Bajos (medio bajo y bajo) y Coleros.  
 (22) := para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
 (29) := para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

## 6 | Instituciones, gestión y finanzas públicas

El factor instituciones, gestión y finanzas públicas, busca evaluar la gestión territorial enfocada en el fortalecimiento de las finanzas públicas departamentales, y con ello el grado de autonomía; lo que comprende la generación de rentas propias suficientes, para cubrir los gastos de funcionamiento y los pasivos, y también para la libre destinación, incluyendo la inversión social. En paralelo, este factor también examina la eficacia y eficiencia de la gestión pública en el cumplimiento de las metas establecidas en los planes de desarrollo, el nivel de apertura y probidad de los gobiernos territoriales, y el acceso y agilidad de la justicia. En resumen, este indicador evalúa los siguientes tres temas:

- Finanzas públicas
- Gestión pública
- Transparencia
- Seguridad

### 6.1. Temas e indicadores

#### ■ Finanzas públicas

La Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible del Departamento Nacional de Planeación, de acuerdo con la disposición legal (Art. 79, Ley 617 de 2000), ha evaluado de manera periódica el desempeño fiscal de los departamentos y municipios mediante la construcción del Índice de Desempeño Fiscal (IDF). En particular, el índice sintetiza seis indicadores de gestión financiera, utilizando la técnica del análisis de componentes principales. Estos son: *i)* capacidad de autofinanciamiento del funcionamiento, *ii)* respaldo de la deuda, *iii)* dependencia de las transferencias, *iv)* importancia de los recursos propios, *v)* magnitud de la inversión y *vi)* capacidad de ahorro. Las anteriores capacidades están estrechamente relacionadas con el potencial competitivo que desarrolla un territorio. Cuando las finanzas públicas están balanceadas y son sostenibles, las inversiones son asignadas de maneras más eficientes, y el impacto de ellas es mayor. Esto repercute en mejores equilibrios fiscales, mayor provisión y calidad de servicios públicos domiciliarios, mayor recaudo de impuestos y mayor estabilidad financiera.

De esta manera, los tres indicadores que componen este tema son: *i)* desempeño fiscal del departamento, *ii)* desempeño fiscal de la capital y *iii)* desempeño fiscal de los municipios.

## ■ Gestión pública

El Índice de Desempeño Integral (IDI) es construido por el Departamento Nacional de Planeación, mediante la agregación de varios indicadores, usando cargas ponderadoras fijas, para evaluar la gestión municipal según su *i)* eficacia, relativa al grado de cumplimiento de las metas establecidas en los planes de desarrollo y de los logros municipales en términos de productos y resultados; *ii)* eficiencia, en la optimización de los recursos humanos, financieros y físicos, para producir los servicios de salud, educación y agua potable, entre otros; *iii)* gestión, relativa a la disponibilidad de recursos que soportan los distintos procesos y procedimientos que se cumplen al interior de la organización y el estado de las finanzas municipales; y *iv)* el cumplimiento de los requisitos legales, como las normas de gestión local del Sistema General de Participaciones en torno a la destinación de recursos a los sectores básicos.

Los tres indicadores de gestión pública son: *i)* desempeño integral de la capital, *ii)* desempeño integral promedio de los municipios y *iii)* evacuación total de la justicia ordinaria.

## ■ Transparencia

La transparencia es una de las mejores vacunas contra la corrupción, y una poderosa aliada de la competitividad. Según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OECD), un gobierno abierto es aquel que cumple tres requisitos fundamentales: transparencia, accesibilidad y receptividad. Esto es importante desde muchas dimensiones: por un lado, la mayor visibilidad del gobierno reduce la posibilidad de que los recursos públicos tengan un uso irregular y, por lo tanto, permite que la inversión en áreas clave para la competitividad sea la presupuestada. Por otro lado, involucrar al sector privado en las decisiones regulatorias relacionadas con sus actividades productivas es un paso fundamental para evitar una regulación ineficiente, que tenga trámites y procesos excesivos, y que resulte una carga innecesaria para las empresas (OECD, 2008).

Así, los cinco indicadores de este tema son: *i)* transparencia de las gobernaciones, *ii)* transparencia de la contraloría departamental, *iii)* gobierno abierto de la gobernación, *iv)* gobierno abierto de las alcaldías de los municipios y *v)* gobierno abierto de la alcaldía de la capital.

## ■ Seguridad

La seguridad es una institución pública que busca minimizar las diversas manifestaciones de la violencia, las cuales van en detrimento de la protección de los derechos humanos, las libertades individuales, los derechos de propiedad y la acumulación del capital productivo, y por ende, de la formación de ventajas competitivas locales (Ramírez, Parra-Peña y col., 2014).

La violencia expresa sus efectos adversos sobre la productividad a través de daños a los factores de producción y la depredación del capital existente (físico, humano y social). En eficiencia, se afecta por la desviación de recursos hacia actividades poco deseables o productivas. Los cambios en los arreglos institucionales y sociales, la proliferación de la corrupción, el congestionamiento de la justicia, y el aumento de los costos de transacción. En el ámbito nacional, la criminalidad y la violencia han generado desaceleraciones importantes del crecimiento económico. El aumento de la intensidad del conflicto armado representó un obstáculo al crecimiento del PIB per cápita. En el ámbito regional, los incrementos en las tasas de secuestro y acciones de los grupos ilegales, con-

dujo a reducciones en el crecimiento económico departamental promedio (Ramírez y Parra-Peña, 2010).

En consecuencia, los cuatro indicadores que componen este tema son: *i)* desplazamiento de población, *ii)* secuestro, *iii)* hurtos a entidades comerciales y financieras, *iv)* homicidios.

## 6.2. Resultados

Las medidas de desempeño estadístico del ACP validan como eficientes los indicadores y el método. No obstante, el factor no resulta ser muy explicativo, dado que la fracción explicada de la varianza no supera el 50 %. Esto no representa una falencia en los resultados, pero sí advierte sobre baja representatividad del factor y sobre interpretaciones erróneas que pueda dársele a sus resultados (anexo cuadro B.1).

Las cargas negativas que asigna el método a los indicadores de desplazamiento, secuestro, hurto y homicidios atestiguan la correlación negativa esperable entre dichos indicadores y las instituciones, gestión y finanzas públicas (cuadro 6.1).

Los indicadores con mayor peso sobre el factor son: la transparencia de la gobernación y la contraloría departamental, el desempeño integral de las capitales y los demás municipios, y el desempeño fiscal del departamento. En contraste, los indicadores con menor peso sobre el factor son los homicidios y el hurto a entidades comerciales y financieras. Al agregar los indicadores por temas, los de mayor peso son la transparencia, la gestión pública y las finanzas públicas, que explican conjuntamente el 90 % del factor.

Se presentan el puntaje y el nivel de cada departamento, así como la distribución geográfica de dichos resultados en un cartograma con distorsión de áreas (figuras 6.1 y 6.2).

|             | Indicador/Tema                                      | Carga  | Peso  |
|-------------|-----------------------------------------------------|--------|-------|
| Indicadores | Transparencia de la gobernación                     | 0,348  | 12,1  |
|             | Transparencia de la contraloría departamental       | 0,326  | 10,6  |
|             | Desempeño integral de la capital                    | 0,307  | 9,4   |
|             | Desempeño fiscal del departamento                   | 0,307  | 9,4   |
|             | Desempeño integral de los municipios                | 0,303  | 9,2   |
|             | Gobierno abierto de la gobernación                  | 0,293  | 8,6   |
|             | Gobierno abierto de las alcaldías de los municipios | 0,288  | 8,3   |
|             | Gobierno abierto de la alcaldía capital             | 0,272  | 7,4   |
|             | Desempeño fiscal de la capital                      | 0,241  | 5,8   |
|             | Desempeño fiscal de las alcaldías                   | 0,241  | 5,8   |
|             | Desplazamiento de población                         | -0,214 | 4,6   |
|             | Secuestro                                           | -0,184 | 3,4   |
|             | Evacuación de la justicia                           | 0,170  | 2,9   |
|             | Hurto a entidades comerciales y financieras         | -0,126 | 1,6   |
|             | Homicidios                                          | -0,100 | 1,0   |
| Temas       | Transparencia                                       |        | 47,0  |
|             | Gestión pública                                     |        | 21,4  |
|             | Finanzas públicas                                   |        | 21,0  |
|             | Seguridad                                           |        | 10,6  |
|             | Total                                               |        | 100,0 |

Cuadro 6.1: Carga y peso de los indicadores y temas de las instituciones, gestión y finanzas públicas  
Fuente: cálculo de los autores

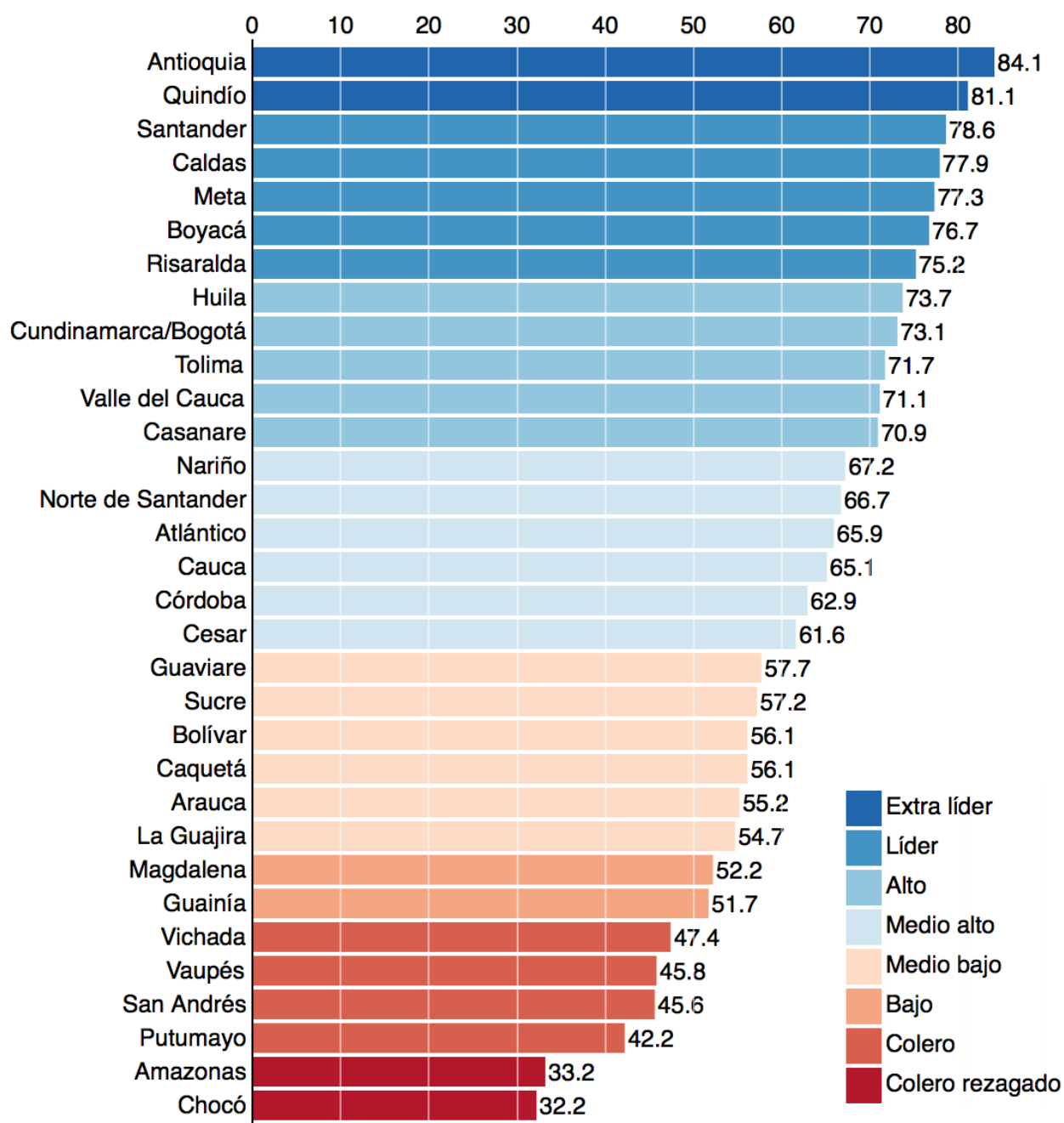


Figura 6.1: Puntajes y niveles de las instituciones, gestión y finanzas públicas

Fuente: elaboración de los autores

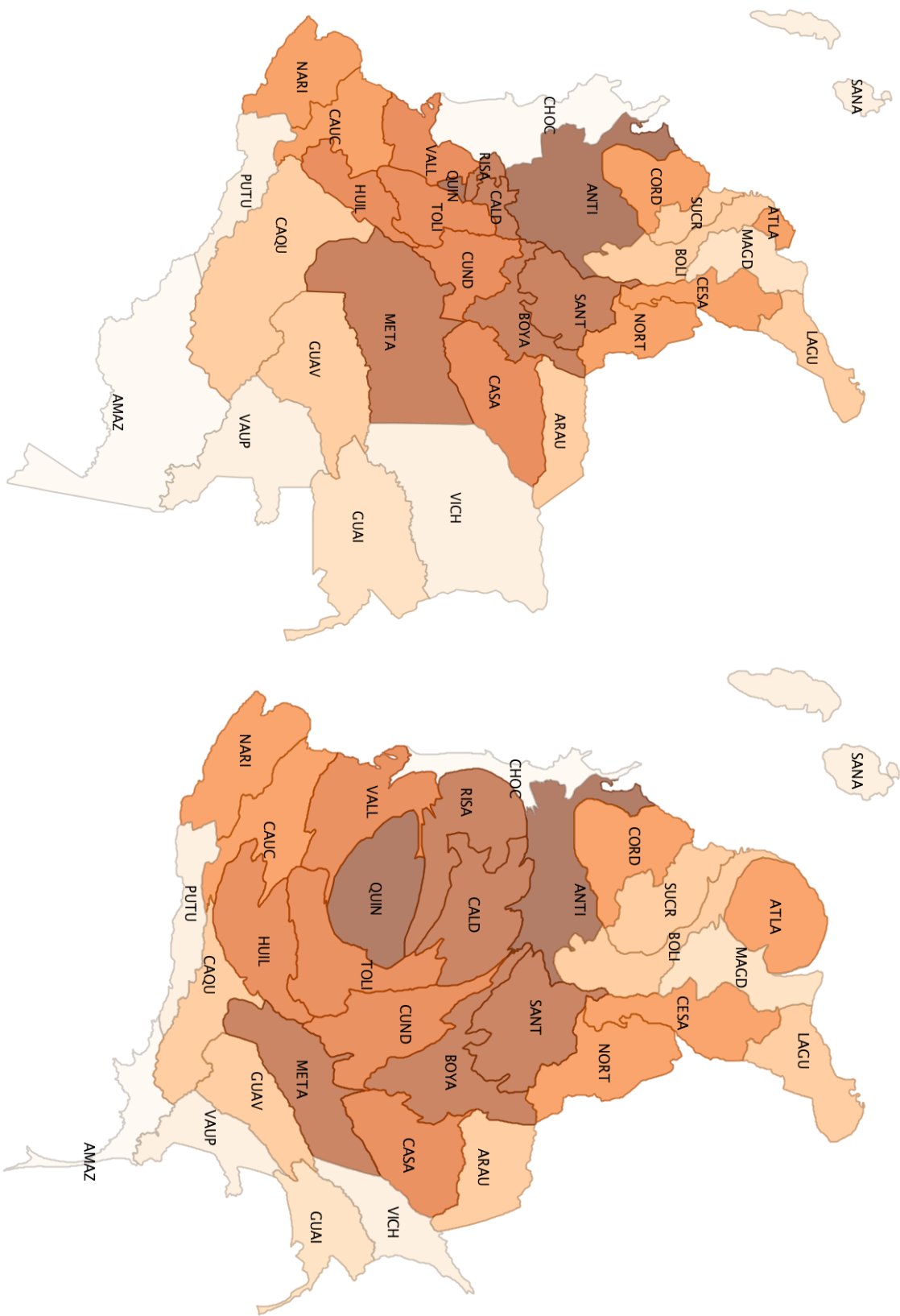


Figura 6.2: Distribución geográfica de las instituciones, la gestión y las finanzas públicas

En el mapa de la derecha las áreas de los departamentos se encuentran distorsionadas para reflejar el puntaje obtenido en el factor

En el mapa de la izquierda el área de San Andrés y Providencia no se encuentra a escala

Fuente: elaboración de los autores

## 6.3. Análisis de resultados

### ■ Dinámica de niveles y posiciones

Trece departamentos son ganadores en el largo plazo<sup>1</sup>: Risaralda, Santander, Boyacá, Meta, Caldas, Tolima, Antioquia, Quindío, Huila, Valle del Cauca, Norte de Santander, Cauca y La Guajira (figuras 6.3 a 6.5).

Entre los ganadores, Huila se estabiliza recientemente, mientras que Norte de Santander y Cauca desmejoran su progreso y se estancan.

Además de los ganadores, no hay departamentos en otras categorías positivas. Esto significa que, los departamentos que no ganan sostenidamente niveles se estancan o pierden. Los estancados son: Nariño, Córdoba, Cesar, Magdalena y Atlántico. Todos estos departamentos, con la excepción de Atlántico, se recuperan al ganar un nivel recientemente, mientras que Atlántico se estabiliza en su ganancia anterior.

Chocó, Sucre, Bolívar y la región Cundinamarca/Bogotá son perdedores en el largo plazo. Sucre muestra signos recientes de recuperación, mientras que Bolívar se estabiliza.

Entre los departamentos que ingresaron en 2009 al estudio, se presentan las siguientes tendencias recientes en las instituciones, gestión y finanzas públicas: Casanare, Guaviare y Putumayo son ganadores; y San Andrés, Amazonas, Arauca y Caquetá son perdedores.

### ■ Heterogeneidad

Todos los departamentos son heterogéneos en las instituciones gestión y finanzas públicas, con las excepciones de Santander, Huila, Vichada, Norte de Santander y Caldas. Esto significa que, en la mayoría de los casos, existe uno o algunos pocos indicadores con resultados muy disímiles frente a los demás. El secuestro, los homicidios y la evacuación de la justicia ordinaria son indicadores que agregan heterogeneidad a la mayoría de los departamentos (anexo figura A.1).

### ■ Distribución

La evolución de la distribución de los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000; en los pares de niveles de las instituciones, gestión y finanzas públicas; muestra una tendencia de ligera convergencia. La participación de los niveles líderes ha aumentado de manera sostenida, mientras los niveles altos han presentado una participación oscilante. La evolución de la cola inferior presenta una reducción sostenida de la participación de los niveles bajos y coleros (figura 6.6).

La evolución de la distribución de los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009 muestra un panorama similar. Se observa un movimiento de departamentos que pasan de los niveles

---

<sup>1</sup>Arauca, Bolívar, Caquetá, Cesar, Córdoba, Guainía, La Guajira y Sucre presentan corrección en la asignación de sus niveles para las observaciones anteriores a 2015; consecuencia de aplicar el procedimiento de detección y corrección de los sesgos de selección.

altos a los líderes, mientras los demás niveles se mantienen estables.

Finalmente no todos los departamentos entrantes en 2015 se inscriben en los niveles coleros; Guainía entra a los niveles bajos, por lo que la distribución se ve ligeramente afectada frente a la versión con los veintinueve. La distribución actual muestra que los departamentos se reparten de manera más o menos uniforme sobre los pares de niveles de las instituciones, gestión y finanzas públicas. No obstante, destaca el hecho que un tercio de los departamentos se encuentran en los niveles altos, y la mitad se encuentran en los niveles altos y líderes.

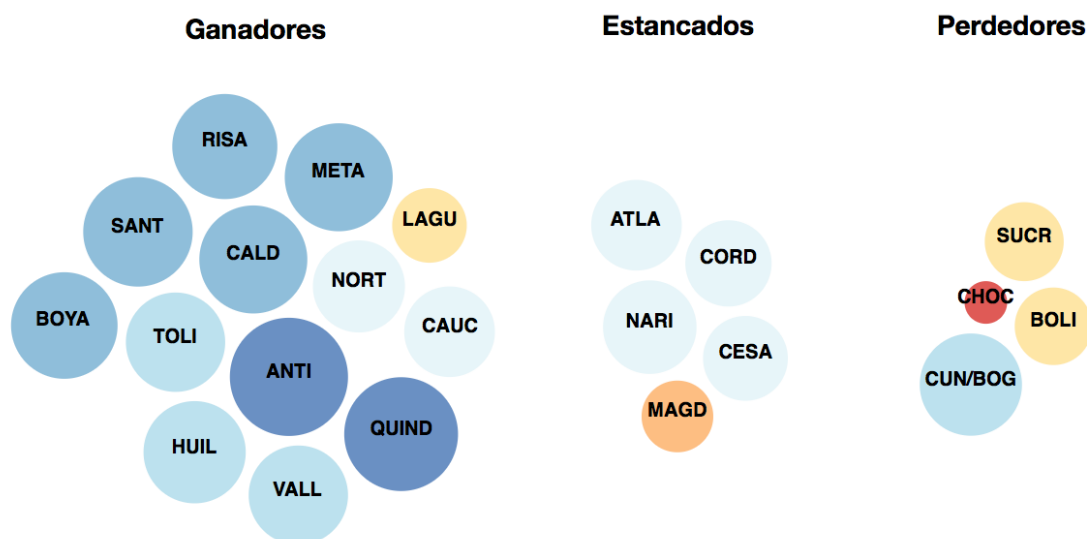


Figura 6.3: Tendencias de largo plazo en las instituciones, gestión y finanzas públicas  
Cambios acumulados (2000-2015) para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000  
Fuente: elaboración de los autores

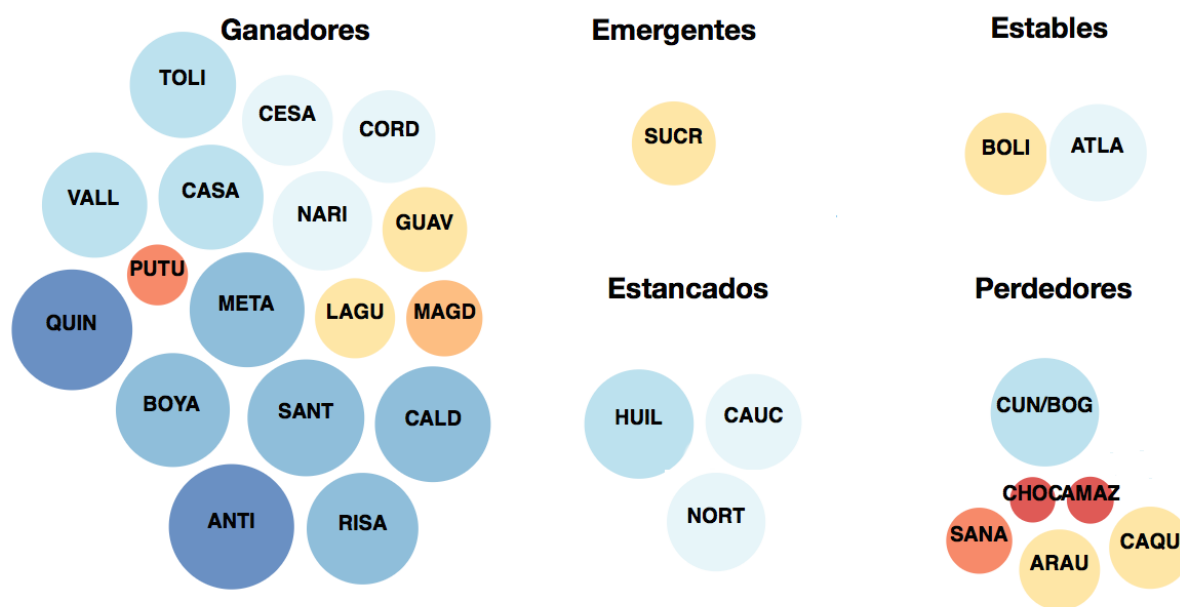


Figura 6.4: Tendencias de corto plazo en las instituciones, gestión y finanzas públicas  
Cambio instantáneo (2012-2015) para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009  
Fuente: elaboración de los autores

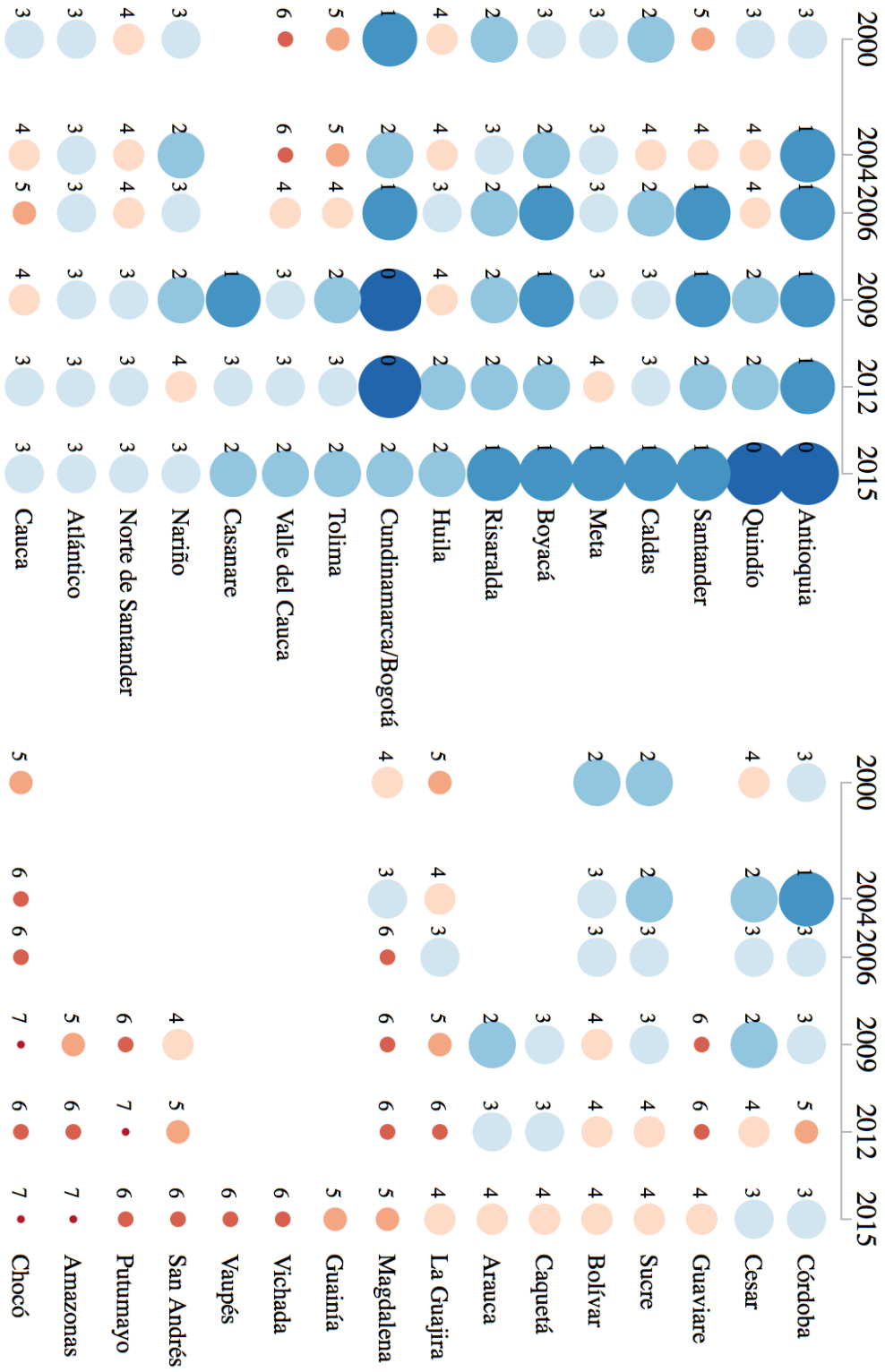


Figura 6.5: Evolución de los niveles de las instituciones, gestión y finanzas públicas

0: Extra líder, 1: Líder, 2: Alto, 3: Medio alto, 4: Medio bajo, 5: Bajo, 6: Colero, 7: Colero rezagado

Fuente: elaboración de los autores

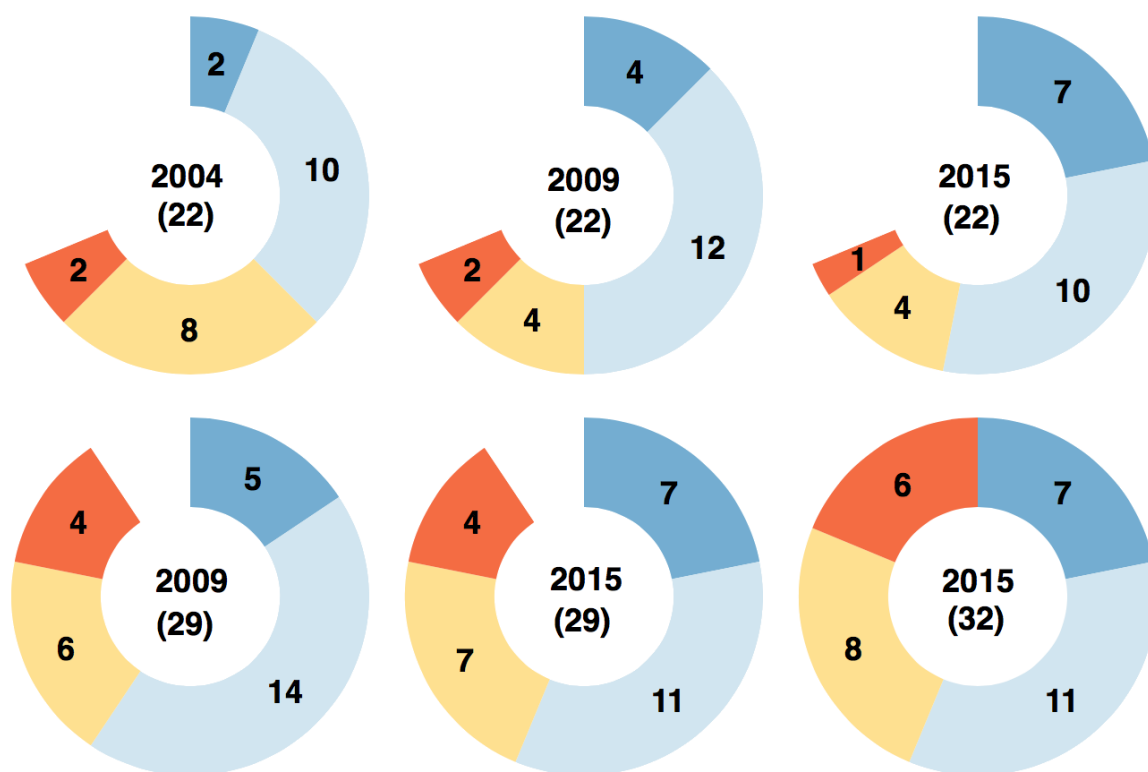


Figura 6.6: Evolución de la distribución de las instituciones, gestión y finanzas públicas (2004-2015)

Sentido horario: Líderes (extra líder y líder), Altos (alto y medio alto), Bajos (medio bajo y bajo) y Coleros.

(22) := para los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000

(29) := para los veintinueve departamentos con seguimiento desde 2009

Fuente: elaboración de los autores

## 7 | Estructura y evolución de la competitividad

### ■ Peso de los factores

Los pesos del capital humano, la fortaleza de la economía y la infraestructura en la competitividad han sido relativamente estables; estos tres factores han determinado, históricamente, dos tercios de la competitividad de los departamentos. No obstante, en 2015 el capital humano presenta un aumento de su peso, que lo lleva a ser el factor más determinante en la competitividad (figura 7.1).

La evolución del peso de los factores restantes ha sido más inestable. La ciencia, tecnología e innovación aumentó en forma considerable su peso en la última observación, y pasa al segundo lugar. De manera contraria, las instituciones, gestión y finanzas públicas pierden peso en la competitividad.

Los cambios en los pesos de los factores muestran la evolución de la competitividad en el tiempo. Entre 2000 y 2004, la competitividad se configuraba principalmente en la conjunción de la fortaleza de la economía y el capital humano; la infraestructura y la ciencia, tecnología e innovación jugaban un papel menos determinante; la competitividad se enfocó en la importancia de los factores de producción y el crecimiento económico. Entre 2006 y 2012, la competitividad se configuró con la diversidad; ningún factor tuvo un peso muy superior a otro, por lo que la capacidad de entregar resultados integrales en todos los factores fue fundamental. En la última observación, los pesos crecientes del capital humano y la ciencia, tecnología e innovación marcan la creciente relevancia de la economía del conocimiento. El aprovechamiento de los acelerados avances científicos y tecnológicos, de la especialización del conocimiento y de las crecientes externalidades positivas de los innovadores son parte fundamental de la competitividad.

### ■ Correlaciones

Las **correlaciones entre los factores** de la competitividad son todas positivas y superiores a 0,5, lo que revela una alta proporción de información compartida entre ellos. Las más altas se presentan entre los pares formados por el capital humano con la fortaleza de la economía y con la infraestructura; los departamentos con alto nivel de capital humano poseen simultáneamente economías más fuertes, y mayor oferta y disponibilidad de servicios de infraestructura, y viceversa. La correlación entre las instituciones, gestión y finanzas públicas con la ciencia, tecnología e innovación es la más débil. Es decir, los departamentos con cierto resultado en uno de estos factores no necesariamente poseen resultados similares en el otro (figura 7.2).

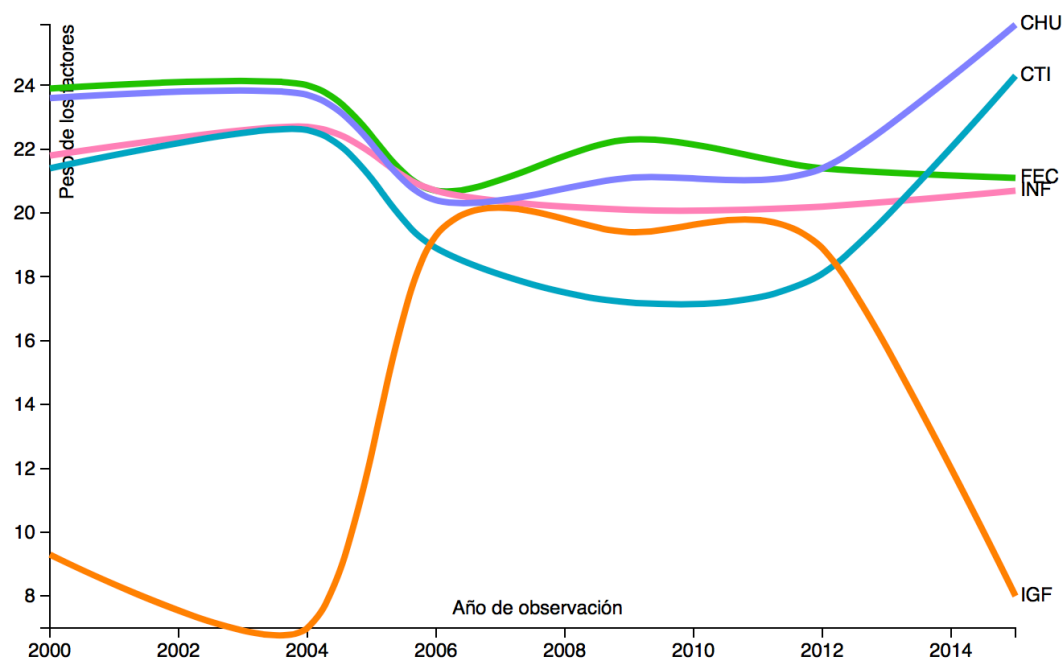


Figura 7.1: Evolución del peso de los factores de la competitividad

Fuente: elaboración de los autores

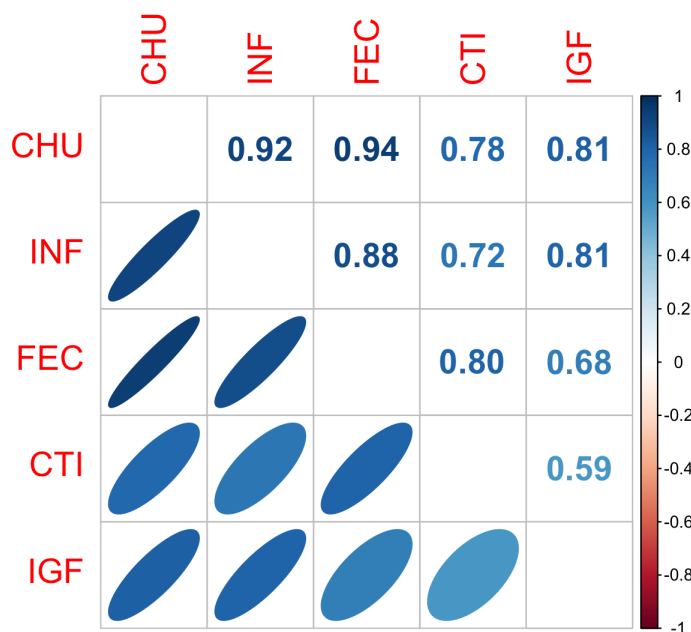


Figura 7.2: Correlaciones entre los factores de la competitividad

Sobre la diagonal: coeficientes de correlación de Spearman, debajo: nube de puntos de los puntajes

Fuente: elaboración de los autores

En general, los niveles y las posiciones presentan altas **correlaciones intertemporales**. En particular, son muy altas para el ICD y la fortaleza de la economía; que poseen una inercia fuerte. En la ciencia, tecnología e innovación, y en las instituciones, gestión y finanzas públicas las correlaciones son persistentemente inferiores a 0,9. Aunque es un valor alto, confirma la mayor volatilidad en el tiempo de los resultados de estos factores (figuras A.2 a ?? en el anexo A).

Las correlaciones intertemporales del ICD, del capital humano, y de las instituciones, gestión y finanzas públicas muestran una tendencia creciente; es decir, a medida que han avanzado las observaciones, los cambios de niveles y de posiciones se han hecho menos frecuentes y numerosos, y más difíciles.

### ■ Progreso y esfuerzo para avanzar

La materialización de las subidas de niveles y/o posiciones depende de la posición del departamento en cada escalafón, y de la forma de las curvas de progreso y esfuerzo de cada factor<sup>1</sup>. La curva de progreso relaciona la posición con el puntaje obtenido, y puede ser cóncava, lineal o convexa. Cuando la curva es cóncava; como en la infraestructura y en las instituciones, gestión y finanzas públicas; los departamentos tienden a aglomerarse alrededor de puntajes altos. Cuando la curva es convexa; como en la fortaleza de la economía y en la ciencia, tecnología e innovación; los departamentos se aglomeran alrededor de puntajes bajos. El capital humano y el ICD presentan curvas de progreso más o menos lineales, lo que significa que los departamentos se reparten aproximadamente igual entre resultados altos y bajos (figura 7.3).

La curva de esfuerzo, correspondiente a la semielasticidad de la curva de progreso, relaciona la posición con el crecimiento del puntaje que debe hacer un departamento para avanzar a la siguiente posición; muestra el esfuerzo promedio que le correspondería a un departamento para lograr subir una posición extra, dado su estado actual. Para la mayoría de los factores de la competitividad, y el ICD, esta curva es decreciente. Es decir, a medida que los departamentos suben posiciones, el siguiente progreso se hace proporcionalmente más fácil. Esto es debido a que las capacidades construidas en el camino hacia el progreso son acumulativas y facilitan los procesos futuros. Esto explica por qué, en la mayoría de factores, las tendencias de corto y largo plazo de los departamentos en los niveles coleros es frecuentemente estable. En particular, en el capital humano, la infraestructura, y la competitividad misma es muy difícil para los departamentos en los niveles coleros obtener y desarrollar ventajas competitivas, debido a que requieren mucho esfuerzo para subir de posición.

La ciencia, tecnología e innovación presenta un comportamiento singular. En este factor no es tan difícil desarrollar ventajas competitivas en los departamentos en los niveles coleros; sin embargo, los departamentos altos requieren mucho esfuerzo para alcanzar a los líderes, y los líderes requieren mucho más esfuerzo para alcanzar el nivel de Cundinamarca/Bogotá. La extrema concentración de los resultados de este factor en la región capital ha creado grandes brechas con los siguientes departamentos en el escalafón (figura 7.4).

---

<sup>1</sup>La estimación de las curvas de progreso y esfuerzo se hace con regresión por mínimos cuadrados ordinarios (ver anexo C).

## ■ Potencial poblacional

La competitividad está relacionada con el tamaño de la población en escala logarítmica. Es decir, a medida que se cuenta con mayor población, se registran puntajes más altos, pero el salto es cada vez más pequeño. En consecuencia, el crecimiento demográfico tiene un efecto más fuerte en los departamentos menos poblados. En la infraestructura, la ciencia, tecnología e innovación, y las instituciones y gestión públicas, se presenta la misma relación. En la fortaleza de la economía y el capital humano, los puntajes están asociados a la densidad poblacional en escala logarítmica, que resulta más significativa que el tamaño mismo; en gran medida debido a que la densidad poblacional da cuenta del grado de aglomeración de un territorio, y las grandes aglomeraciones son las principales atrayentes de mercados y del trabajo especializado (anexo figura A.3).

En general, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Santander, Meta y Casanare presentan, en la mayoría de los factores, puntajes que son superiores al patrón dado por el potencial poblacional. En particular, en los dos últimos departamentos, este resultado puede deberse a los efectos de las industrias extractivas de petróleo y sus derivados. Mientras que Chocó, La Guajira, Putumayo, Córdoba, Sucre, Magdalena, Cauca y Nariño presentan, en la mayoría de los factores, puntajes que son inferiores al que correspondería a su potencial poblacional (figura 7.5).

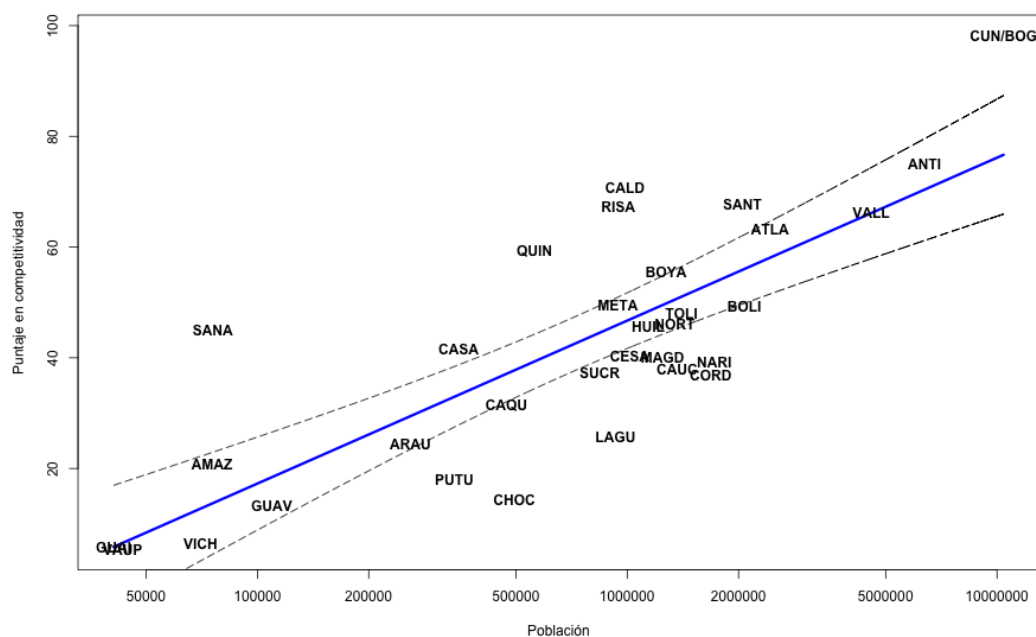


Figura 7.5: Población vs. índice de la competitividad departamental

Fuente: elaboración de los autores

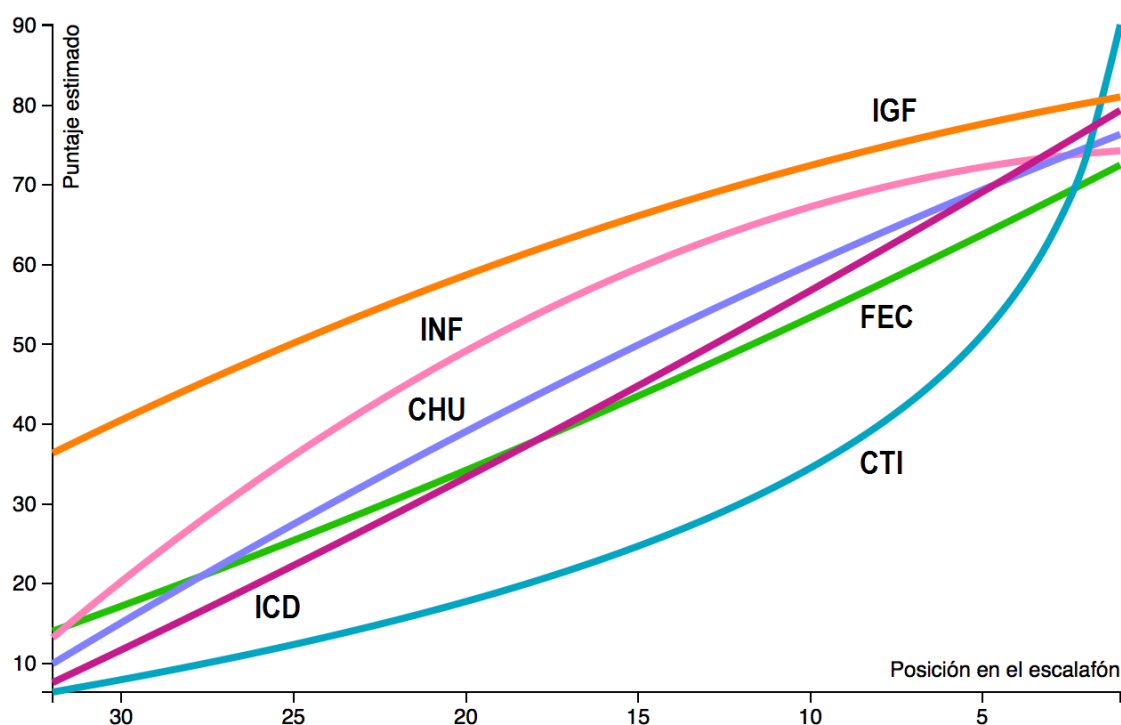


Figura 7.3: Curvas de progreso estimadas para los factores de la competitividad

Fuente: elaboración de los autores

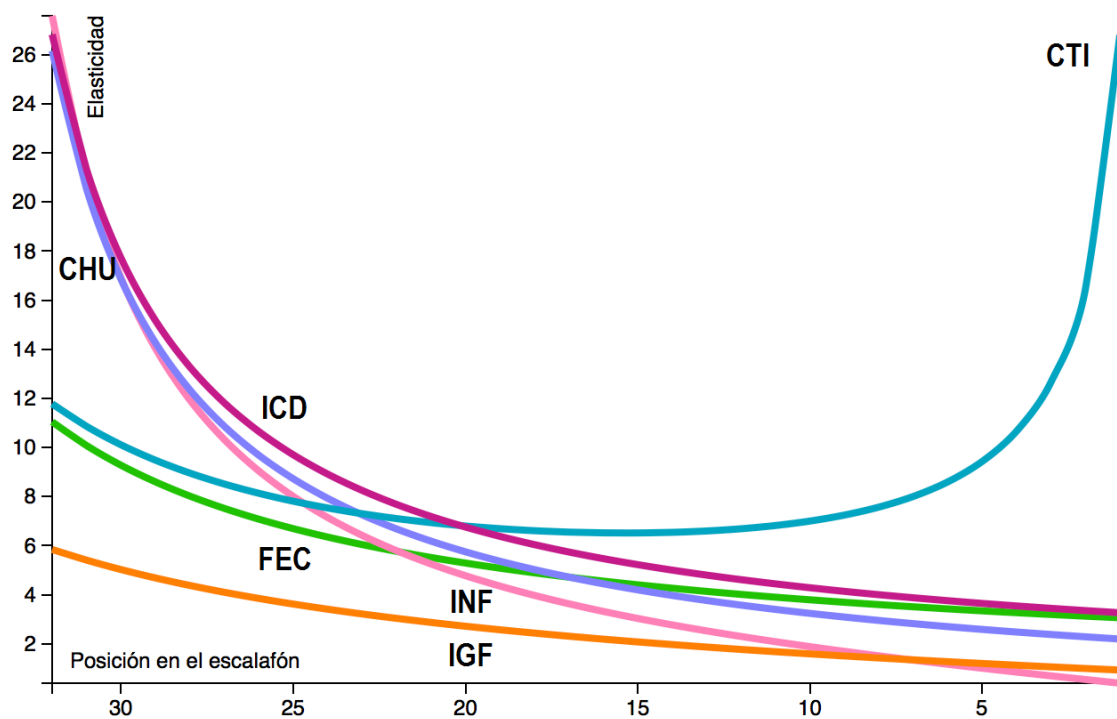


Figura 7.4: Curvas de esfuerzo estimadas para los factores de la competitividad

Fuente: elaboración de los autores

## 8 | Conclusiones y agendas estratégicas

### 8.1. Los departamentos

El escalafón de la competitividad 2015 ubica a la región Cundinamarca/Bogotá en el primer lugar, como único territorio extra líder, seguido por un grupo de líderes: Antioquia, Caldas, Santander, Risaralda y Valle del Cauca, departamentos reconocidos por sus grandes contribuciones a la economía nacional, y sus densas aglomeraciones urbanas.

En el nivel alto de la competitividad se hallan Atlántico, Quindío y Boyacá, y en el medio alto se ubican Meta, Bolívar, Tolima, Norte de Santander, Huila y San Andrés. En el nivel medio bajo se encuentran Casanare, Cesar, Magdalena, Nariño, Cauca, Sucre y Córdoba, mientras que en el bajo están Caquetá, La Guajira y Arauca.

Los coleros son Amazonas, Putumayo, Chocó y Guaviare, y los más rezagados son Vichada, Guainía y Vaupés, departamentos aislados, en lo geográfico y en lo institucional, y en un contexto de predominante ruralidad.

La distribución geográfica de la competitividad, y de sus factores, muestra una fuerte concentración de resultados positivos en la región andina del país. Atlántico es el único departamento caribe de alto puntaje, y se convierte en un enclave geográfico de buenos resultados. El litoral pacífico, con excepción del Valle del Cauca, revela un panorama de atraso. Al sur-oriente, en la región amazónica y parte de la Orinoquía, se concentran los departamentos con los peores resultados.

En el largo plazo (2000-2015), Caldas es el único departamento ganador de nivel de competitividad, mientras que Bolívar, Cesar, Magdalena y Meta son emergentes en sus niveles; sin cambiar de nivel, ganan ventajas competitivas que los hacen escalar posiciones en el escalafón. Valle del Cauca, Cauca y Huila están estancados, y pierden posiciones sostenidas frente a los demás departamentos de su nivel. Finalmente, Chocó y La Guajira pierden competitividad relativa frente a los veintidós departamentos con seguimiento desde el 2000.

Estas tendencias generales de largo plazo muestran una situación de estabilidad en la estructura de las diferencias, sobre todo en los departamentos líderes y coleros. Los primeros, porque sus ventajas competitivas han conservado la misma distancia frente a los demás departamentos; es muy difícil para los demás alcanzar sus puntajes en la competitividad y en sus los factores. La estabilidad de los coleros se debe a que sus rezagos son tan grandes que sus avances se convierten en impulsos poco efectivos, lo que evidencia barreras de largo plazo para la competitividad.

En los últimos años (2012-2015), Caquetá es el único departamento que pierde un nivel de la competitividad; Chocó y La Guajira empiezan a cambiar su inercia como perdedores y se estabilizan, mientras que Tolima desmejora y se estanca. Los avances recientes más fuertes los dan: San Andrés en la fortaleza de la economía; Bolívar y Magdalena en la infraestructura; Caldas, Risaralda, Amazonas y Arauca en la ciencia, tecnología e innovación; y Quindío, Caldas, Meta, Córdoba, Guaviare y La Guajira en las instituciones, gestión y finanzas públicas, factor en el que la región Cundinamarca/Bogotá pierde dos niveles. En el capital humano los avances son más discretos y lentos, lo que habla de la mayor inercia de este factor.

En general, los departamentos en los niveles líderes son los mismos en todos los factores de la competitividad, y aquellos en los niveles coleros también tienden a repetirse en todos los factores. Esto evidencia que las posiciones más altas están sustentadas en resultados positivos sistémicos y diversos, y las posiciones más bajas son consecuencia de rezagos generalizados, y no coyunturales<sup>1</sup>.

Los departamentos más poblados obtienen mejores resultados en la competitividad y en sus factores; sin embargo, el crecimiento poblacional tiene un rendimiento más fuerte en los departamentos menos poblados. En la fortaleza de la economía y el capital humano los puntajes están asociados a la densidad poblacional, que da cuenta del grado de urbanización de un territorio. En general, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Santander, Meta y Casanare presentan, en la mayoría de los factores, puntajes superiores al patrón dado por el potencial poblacional, es decir, se acentúan los resultados por habitante; mientras que Chocó, La Guajira, Putumayo, Córdoba, Sucre, Magdalena, Cauca y Nariño presentan, en la mayoría de los factores, puntajes inferiores al que correspondería a su potencial poblacional. Estos departamentos se caracterizan por su ruralidad predominante, por lo que su dispersión geográfica de recursos no permite aprovechar su potencial poblacional.

Algunos departamentos registran una fuerte heterogeneidad en la competitividad y sus factores; no obtienen logros integrales y sistemáticos, sino que muestran resultados atípicos o coyunturales en algunos indicadores. Los departamentos recurrentemente heterogéneos en los factores son Arauca, Boyacá y Sucre y, heterogéneos también en la competitividad, San Andrés, Amazonas, Meta, Casanare y Bolívar.

Por sus diversas características en torno a la competitividad, algunos departamentos deben ser considerados *fuera de serie* o singulares; sus resultados, aunque se comparan, no deben ser leídos en la misma forma que los demás, ya que sus perfiles competitivos resultan demasiado particulares y quizá sus transformaciones y sus rutas no se reflejan debidamente en el Escalafón. Es el caso, en primer lugar, de los departamentos coleros y rezagados: Putumayo, Chocó, Guaviare, Vichada, Guainía y Vaupés. A estos se suman San Andrés y Amazonas que, además, son muy heterogéneos.

## 8.2. Estructura y evolución de la competitividad y sus factores

Las **correlaciones entre factores** más altas se presentan entre los pares formados por el capital humano con la fortaleza de la economía y con la infraestructura. Además, los niveles y las posiciones

---

<sup>1</sup>Guainía, Vaupés, y Vichada, departamentos entrantes a la medición, se ubican en los niveles coleros en todos los escalafones.

presentan altas **correlaciones intertemporales**. En particular, son muy altas para el ICD y la fortaleza de la economía; mientras que en la ciencia, tecnología e innovación, y en las instituciones, gestión y finanzas públicas las correlaciones, aunque altas, confirman la mayor volatilidad de los resultados de estos factores.

En cuanto a la **concentración** de puntajes, la infraestructura y las instituciones, gestión y finanzas públicas diferencian a los departamentos en los puntajes más bajos y, en consecuencia, agrupan a muchos en los más altos. Por el contrario, la ciencia, tecnología e innovación y la fortaleza de la economía diferencian en los puntajes más altos, y agrupan a muchos en los más bajos.

La competitividad y sus factores presentan **rendimientos decrecientes a los esfuerzos**, con excepción de la ciencia, tecnología e innovación. Es decir, las capacidades acumuladas en el camino hacia el progreso facilitan cada vez más el desarrollo de ventajas competitivas. En particular, para los departamentos en las últimas posiciones, resulta muy difícil avanzar en la infraestructura y el capital humano. La ciencia, tecnología e innovación presenta una característica singular: **rendimientos crecientes a los esfuerzos**; se requiere cada vez más esfuerzo para avanzar desde las posiciones medias a las más altas.

En la competitividad no se presenta una **convergencia** significativa; igual que en el capital humano y las instituciones, gestión y finanzas públicas, es decir, no se percibe un movimiento sostenido de departamentos desde los niveles más coleros y bajos a los altos y líderes. Por el contrario, en la infraestructura, y la ciencia, tecnología e innovación se observa una evolución con convergencia, lo que significa que, en estos factores, los departamentos han experimentado un impulso sostenido y generalizado de ganancias de nivel.

La **configuración** de la competitividad ha venido cambiando; desde la diversidad, entre 2006 y 2012, en la que ningún factor tuvo un peso muy superior a otro, por lo que la capacidad de entregar resultados integrales en todos los factores fue fundamental; hacia una configuración actual que privilegia las economías del conocimiento. Los pesos crecientes del capital humano y la ciencia, tecnología e innovación redibujan la competitividad de los departamentos, y resaltan la necesidad del aprovechamiento de los acelerados avances científicos y tecnológicos, de la especialización del conocimiento y de las crecientes externalidades positivas de la innovación. No obstante, la tríada clásica configurada por fortaleza de la economía, la infraestructura y el capital humano siguen definiendo dos tercios de la competitividad.

### 8.3. Agendas estratégicas para la competitividad

Las crecientes tendencias de la globalización y de la integración comercial internacional elevaron la necesidad y el interés de los gobiernos nacionales y locales sobre las políticas públicas para incentivar la competitividad. Cuando el enfoque territorial y administrativo, dichas políticas han transcurrido desde el impulso a los factores de producción, la reducción de costos, y los incentivos empresariales, a múltiples perspectivas que comprenden dimensiones más integrales del desarrollo, y que expresan otras cualidades y propósitos agregados.

El enfoque territorial expresa las diferencias y desigualdades fundamentales en la distribución espacial de la competitividad, así como las semejanzas y las situaciones que traspasan las fronteras administrativas de las regiones. El Escalafón muestra subconjuntos de departamentos que presentan características similares en los resultados en la competitividad y sus factores. Así, los departamentos que coinciden en los niveles pueden compartir algunas estrategias en sus agendas para la competitividad. Los departamentos heterogéneos requieren estrategias propias, debido a que sus características singulares los diferencian de los departamentos con los que comparten nivel.

No obstante, no hay prescripción universal que pueda ser aplicada a todos los departamentos en todos los momentos. El contexto importa; lo que tiene sentido y relevancia para un territorio puede ser menos importante para otro. En cada departamento o en cada grupo, la agenda de competitividad debe contener las identidades colectivas propias y las diferencias reconocidas, con el país y con otros departamentos.

Para identificar las oportunidades económicas, los sectores y las industrias claves a promover, se deben adoptar enfoques basados en evidencias, para resolver el rompecabezas de emparejar las oportunidades con las capacidades (Banco Mundial, 2007). El diseño de agendas de competitividad debe usar información y análisis de muchas fuentes, y con perspectivas diferentes y, para ello, algunos departamentos deben mejorar sus capacidades para acceder y transformar la información y el conocimiento para la toma de decisiones; mientras otros deben invertir en capacidades para escanear las políticas públicas de otras regiones, y adaptarlas.

El Escalafón es un diagnóstico que entrega insumos para el desarrollo de políticas públicas basadas en evidencias, ya que se configura con información oficial. Aunque no refleja toda la riqueza del desarrollo de los departamentos, sí transmite una mirada que seguramente se integra bien con otras. Además, permite estructurar y configurar con claridad los principales énfasis y ejes, particulares y compartidos, de las políticas de competitividad y desarrollo de los territorios.

Las fortalezas y debilidades de los departamentos, que se encuentran en este análisis de la competitividad, se han calculado a partir de indicadores seleccionados, que son representativos de los temas, y no necesariamente los más determinantes. Por ello, si bien cada indicador es importante en sí mismo, el análisis de la competitividad debe estar orientado a los temas que agrupa el Escalafón, más que al detalle de los indicadores.

Los **enfoques holísticos**, integrales, sistémicos y sostenidos son una aproximación conveniente para pensar las políticas públicas en sus distintos niveles jerárquicos. En un nivel meta, los departamentos deben formular sus objetivos de largo plazo para fortalecer la competitividad, y diseñar instrumentos y mecanismos que reconozcan y usen las condiciones sociales y culturales propias, de manera que guíen las decisiones. Por ejemplo, plantearse visiones objetivo, como pueden ser el bienestar, el desarrollo empresarial y la calidad (Aiginger y col., 2013).

En un nivel macro se definen las orientaciones y énfasis de las dimensiones más globales, como son los factores de la competitividad. En este contexto se definen las políticas públicas sectoriales y pueden apuntar a los temas más estratégicos en cada factor, como la estructura económica y socioeconómica, los servicios financieros, los servicios públicos domiciliarios, la infraestructura de las TIC, las habili-

dades y competencias del capital humano, la producción científica, la innovación y la transparencia; que son los nueve temas con mayor peso, y son estratégicos para el desarrollo de ventajas competitivas.

En un nivel meso, se diseñan los programas enfocados en el desarrollo de ventajas competitivas o en el cierre de las brechas temporales o persistentes; por ejemplo, atraer a los grupos innovadores, entrelazar academia e industria y definir los grandes proyectos de infraestructura.

### ■ Rutas transversales

Los factores de la competitividad no son dimensiones ortogonales, sino que están muy correlacionados entre sí; es decir, su naturaleza es entrelazada, y por ello merecen políticas públicas transversales. Más allá de las políticas públicas e instituciones altamente especializadas y no coordinadas, es necesario vincular a los factores de la competitividad con estrategias multipropósito que sirvan de respaldo simultáneo (Siggel, 2007).

La competitividad es un concepto que, en el marco de la actual globalización, es usado de manera persistente por políticos, economistas, empresarios y medios, y gana atención progresivamente. No obstante, es una noción evasiva. La interpretación de la competitividad como la capacidad de poner productos y servicios a bajos costos en el mercado es la más extendida (Krugman, 1994). En nuestro caso se recogen aspectos que son potencial y particularmente importantes para las economías regionales. En un primer sentido, se integran dimensiones como el capital humano, la infraestructura, así como la ciencia, tecnología e innovación, y las instituciones. Otras miradas exploran la competitividad organizada en torno a estrategias, políticas y condiciones transversales, como la eficiencia económica, la innovación, la diversidad y el bienestar (Aiginger y col., 2013; Aiginger, 2006).

Un ordenamiento de la información disponible en el Escalafón, dado por las dinámicas de bienestar, eficiencia y calidad, entrega una visión sobre la ruta del desarrollo y la competitividad.

La primera fase de esta ruta agrupa a los departamentos que siguen el vector de la productividad para el bienestar; territorios que precisan de avanzar en temas económicos, de mercado y de calidad, para lograr un nivel medio de bienestar. Esta fase inicia con los departamentos, que poseen simultáneamente nivel bajo en las tres perspectivas de la competitividad: los amazónicos y Chocó. Luego se transforman los costos, en Arauca y La Guajira, departamentos productores y exportadores de minerales fósiles. Con este cambio, y con mejoras en la calidad, siguen Caquetá y Cauca. Los departamentos que alcanzan un nivel medio en todas las perspectivas, son Bolívar, Cesar, Córdoba, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Sucre y Tolima.

En la segunda fase de la ruta competitiva transversal se consolida el bienestar a través de mejoras en los temas de mercado, emprendimiento, calidad e innovación. Meta consigue avances en bienestar, y Boyacá suma mejoras en la calidad. Los departamentos que poseen nivel alto en las tres perspectivas transversales son: Antioquia, Atlántico, Caldas, la región Cundinamarca/Bogotá, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca.

Los departamentos singulares, Casanare y San Andrés, se caracterizan por tener una alta competitividad de mercado, debido a razones económicas y demográficas. Casanare posee la producción per

cápita más alta de todos los departamentos, al ser gran exportador de petróleo. San Andrés, por su lado, es una aglomeración de mercado. Estos territorios no encuentran una posición dentro de la ruta, debido a tales condiciones singulares.

## ■ Distribución y priorización de los esfuerzos

La priorización y distribución de los esfuerzos dedicados al desarrollo y empuje de nuevas ventajas depende de la posición del departamento en la competitividad y sus factores.

Para los departamentos líderes, la asignación de los esfuerzos se funde en la necesidad de avanzar en todas las dimensiones de manera homogénea, reducir la heterogeneidad de su competitividad y obtener las externalidades jacobianas de la diversificación. Por ello, cada departamento debe buscar cerrar las mayores brechas con su grupo. El capital humano y la ciencia, tecnología e innovación deben ser prioridades, porque los departamentos líderes pueden sacar más provecho de estos factores de gran peso, al encontrarse en ellos ambientes incubadores potenciales de las nuevas economías del conocimiento.

Para los departamentos en los niveles altos, todos los factores presentan aproximadamente el mismo rendimiento, por lo que ninguna distribución de esfuerzos es notablemente más eficiente que las otras. Estos departamentos obtienen rápidos resultados con menor esfuerzo relativo en infraestructura y capital humano, dimensiones que, con las instituciones, gestión y finanzas públicas, presentan las mayores brechas frente al referente promedio. Así, una prioridad recae sobre estos tres factores.

Para avanzar, los departamentos en los niveles bajos necesitan esfuerzos moderadamente altos en la infraestructura, el capital humano, y la ciencia, tecnología e innovación. Las instituciones, gestión y finanzas públicas, y la fortaleza de la economía se configuran como prioridades en cuanto son los factores con respuestas más eficientes frente a los esfuerzos. Además, deben consolidar una base sólida de bienestar y desarrollo básico para poder emprender una ruta de productividad.

Para los departamentos coleros, la infraestructura y el capital humano necesitan esfuerzos muy grandes, y de largo plazo, para lograr avances modestos. Sus problemas de infraestructura se centran en los servicios públicos y la conectividad; estos esfuerzos deben estar soportados de una especial intervención nacional. En el marco de una ruta de especialización, una distribución de los esfuerzos priorizaría el fortalecimiento de las instituciones, gestión y finanzas públicas.

Algunos departamentos han ocupado, en alguna ocasión, niveles superiores al actual, pero no han podido consolidar ni cimentar dichas ganancias. Quindío, Meta, Tolima, Norte de Santander, Cesar y Nariño han perdido rápidamente ganancias eventualmente obtenidas. Esto puede ser consecuencia de situaciones coyunturales o por problemas de información. En el desarrollo de políticas públicas, la innovación disruptiva no puede aplicarse de manera aislada, y debe combinarse con la innovación incremental: lo bueno se debe mantener, e incluso mejorar, y lo malo se debe cambiar.

En resumen, se puede plantear una ruta de prioridad, con criterios de eficiencia y cierre de brechas. El fortalecimiento a las instituciones, gestión y finanzas públicas es la prioridad de los departamentos coleros; se agrega la fortaleza de la economía en los niveles bajos; en los niveles altos, los esfuerzos en infraestructura y capital humano se hacen menores, por lo que se estos factores se vuelven eficientes y

prioritarios; y en los líderes, la ciencia, tecnología e innovación marca las mayores brechas, y concentra los mayores esfuerzos para avanzar.

### ■ Especialización y diversidad factorial

Según el nivel en el que se encuentre el departamento, la ruta de la competitividad puede verse favorecida por los impulsos y la configuración de la heterogeneidad factorial.

Los departamentos menos avanzados necesitan construir capacidades, y no solo genéricas, sino en dimensiones específicas que les permitan impulsar desarrollos. Departamentos como Sucre, Cesar, Magdalena, Casanare, Bolívar y Meta poseen mayor heterogeneidad en la competitividad que los coleros. La heterogeneidad debe ser resultado de procesos de especialización, que generan nuevas especialidades, para ensanchar, y no angostar, el camino hacia el desarrollo de un territorio. En consecuencia, es recomendable incentivar especializaciones, en pocos factores, en los departamentos más atrasados.

A medida que los departamentos avanzan en su ruta de desarrollo y competitividad, la acumulación de especialidades desarrolladas genera cambios estructurales en forma de homogeneidad y modernización. En una economía más homogénea, los costos de transacción y las asimetrías de información se reducen, y se establece un ambiente ideal para innovaciones disruptivas. Caldas, Valle del Cauca, Santander, Risaralda y Antioquia poseen menor heterogeneidad en la competitividad que muchos de los departamentos que se encuentran inmediatamente debajo en el Escalafón. En consecuencia, es recomendable incentivar la homogeneidad en los departamentos intermedios y altos.

La heterogeneidad no es siempre consecuencia de procesos de especialización; en Amazonas y San Andrés, la alta heterogeneidad se debe a las condiciones singulares de estos territorios.

### ■ Agenda nacional territorial para la competitividad

En un contexto de creciente competencia regional, las políticas públicas para la competitividad también tienen una mirada nacional. El gobierno nacional juega un papel muy importante en la integración de los distintos desarrollos.

La competitividad de las regiones no puede basarse solo en obtener mejores posiciones en la economía nacional. En la economía global, las acciones de las regiones, áreas metropolitanas y aglomeraciones son claves para el crecimiento económico y la innovación local y nacional, aunque no son los responsables de la competitividad nacional (Szenberg y Ramrattan, 2015).

La convergencia de la competitividad de los departamentos debe ser prioridad en la agenda del gobierno nacional. Las aproximaciones para mejorar la competitividad de los departamentos requiere de inversión pública, nacional y regional. La orientación de la inversión pública nacional debe acordarse según la agenda de competitividad departamental, con el propósito de mejorar la convergencia, alimentar el dinamismo y consolidar las estructuras transformadoras.

Los gobiernos nacional y regionales deben incentivar las políticas públicas basadas en evidencia, con diagnósticos regionales cada vez más robustos. El gobierno nacional debe extender la generación y recolección de datos confiables a todos los territorios, impulsar un cambio para integrar los datos y la información en el proceso, y publicar y diseminar las evidencias (OECD, 2012b).

Es necesario considerar, mecanismos participativos para que la comunidad comparta y se pronuncie sobre las decisiones. Para ello, hay que construir capital social, normas y redes que permitan la acción colectiva, y facilitar la construcción de capacidades de trabajo colectivo para llegar a consensos y pactos sociales y económicos.

## 9 | Perfiles departamentales

|                                               | Nivel           | Tendencia de<br>largo plazo | Tendencia de<br>corto plazo | Heteroge-<br>neidad |
|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>AMAZONAS</b>                               |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Colero          |                             | Estable                     | Muy alta            |
| Fortaleza de la economía                      | Colero          |                             | Ganador                     | Alta                |
| Infraestructura                               | Colero rezagado |                             | Perdedor                    | Baja                |
| Capital humano                                | Colero          |                             | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Alto            |                             | Ganador                     | Muy alta            |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Colero rezagado |                             | Perdedor                    | Muy alta            |
| <b>ANTIOQUIA</b>                              |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Líder           | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Líder           | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Líder           | Estancado                   | Estancado                   | Alta                |
| Capital humano                                | Líder           | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Líder           | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Extra líder     | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| <b>ARAUCA</b>                                 |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Bajo            |                             | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Colero          |                             | Estancado                   | Alta                |
| Infraestructura                               | Bajo            |                             | Perdedor                    | Baja                |
| Capital humano                                | Colero          |                             | Perdedor                    | Alta                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Bajo            |                             | Ganador                     | Muy alta            |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Medio bajo      |                             | Perdedor                    | Alta                |
| <b>ATLÁNTICO</b>                              |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Alto            | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Líder           | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Líder           | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Capital humano                                | Líder           | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Medio alto      | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Medio alto      | Estancado                   | Estable                     | Alta                |

|                                            | Nivel      | Tendencia de largo plazo | Tendencia de corto plazo | Heterogeneidad |
|--------------------------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| <b>BOLÍVAR</b>                             |            |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Medio alto | Emergente                | Emergente                | Alta           |
| Fortaleza de la economía                   | Medio alto | Ganador                  | Estable                  | Alta           |
| Infraestructura                            | Alto       | Ganador                  | Ganador                  | Alta           |
| Capital humano                             | Medio alto | Ganador                  | Estable                  | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Medio bajo | Ganador                  | Ganador                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Medio bajo | Perdedor                 | Estable                  | Alta           |
| <b>BOYACÁ</b>                              |            |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Alto       | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Medio bajo | Ganador                  | Estancado                | Baja           |
| Infraestructura                            | Medio alto | Ganador                  | Emergente                | Alta           |
| Capital humano                             | Alto       | Ganador                  | Estable                  | Alta           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Medio alto | Ganador                  | Ganador                  | Alta           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Líder      | Ganador                  | Ganador                  | Alta           |
| <b>CALDAS</b>                              |            |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Líder      | Ganador                  | Ganador                  | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Medio alto | Ganador                  | Estable                  | Baja           |
| Infraestructura                            | Líder      | Emergente                | Emergente                | Baja           |
| Capital humano                             | Alto       | Ganador                  | Estable                  | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Líder      | Ganador                  | Ganador                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Líder      | Ganador                  | Ganador                  | Baja           |
| <b>CAQUETÁ</b>                             |            |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Bajo       |                          | Perdedor                 | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Bajo       |                          | Estable                  | Alta           |
| Infraestructura                            | Medio bajo |                          | Estable                  | Baja           |
| Capital humano                             | Bajo       |                          | Perdedor                 | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Medio bajo |                          | Ganador                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Medio bajo |                          | Perdedor                 | Alta           |

|                                            | Nivel           | Tendencia de largo plazo | Tendencia de corto plazo | Heterogeneidad |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| <b>CASANARE</b>                            |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Medio bajo      |                          | Estable                  | Alta           |
| Fortaleza de la economía                   | Bajo            |                          | Perdedor                 | Muy alta       |
| Infraestructura                            | Medio bajo      |                          | Emergente                | Alta           |
| Capital humano                             | Medio alto      |                          | Ganador                  | Alta           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Bajo            |                          | Ganador                  | Alta           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Alto            |                          | Ganador                  | Muy alta       |
| <b>CAUCA</b>                               |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Medio bajo      | Estancado                | Estancado                | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Bajo            | Estancado                | Estancado                | Alta           |
| Infraestructura                            | Medio bajo      | Ganador                  | Estable                  | Baja           |
| Capital humano                             | Medio bajo      | Ganador                  | Estable                  | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Medio bajo      | Estancado                | Estable                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Medio alto      | Ganador                  | Estancado                | Alta           |
| <b>CESAR</b>                               |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Medio bajo      | Emergente                | Emergente                | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Bajo            | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Infraestructura                            | Medio alto      | Ganador                  | Emergente                | Baja           |
| Capital humano                             | Medio bajo      | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Bajo            | Estable                  | Ganador                  | Alta           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Medio alto      | Estancado                | Ganador                  | Alta           |
| <b>CHOCÓ</b>                               |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Colero          | Estancado                | Estable                  | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Colero rezagado | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Infraestructura                            | Colero          | Estable                  | Ganador                  | Baja           |
| Capital humano                             | Colero          | Estable                  | Ganador                  | Alta           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Bajo            | Estancado                | Ganador                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Colero rezagado | Perdedor                 | Perdedor                 | Alta           |

|                                            | Nivel           | Tendencia de largo plazo | Tendencia de corto plazo | Heterogeneidad |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| <b>CÓRDOBA</b>                             |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Medio bajo      | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Bajo            | Ganador                  | Ganador                  | Baja           |
| Infraestructura                            | Medio bajo      | Ganador                  | Estancado                | Baja           |
| Capital humano                             | Medio bajo      | Ganador                  | Emergente                | Alta           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Bajo            | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Medio alto      | Estancado                | Ganador                  | Alta           |
| <b>CUNDINAMARCA/BOGOTÁ</b>                 |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Extra líder     | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Extra líder     | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Infraestructura                            | Extra líder     | Ganador                  | Estable                  | Baja           |
| Capital humano                             | Extra líder     | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Extra líder     | Estable                  | Estable                  | Baja           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Alto            | Perdedor                 | Perdedor                 | Alta           |
| <b>GUAINÍA</b>                             |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Colero rezagado |                          |                          | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Colero rezagado |                          |                          | Baja           |
| Infraestructura                            | Colero rezagado |                          |                          | Baja           |
| Capital humano                             | Colero rezagado |                          |                          | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Colero          |                          |                          | Alta           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Bajo            |                          |                          | Muy alta       |
| <b>GUAVIARE</b>                            |                 |                          |                          |                |
| Índice de competitividad                   | Colero          |                          | Estable                  | Baja           |
| Fortaleza de la economía                   | Colero          |                          | Estable                  | Baja           |
| Infraestructura                            | Colero rezagado |                          | Estable                  | Baja           |
| Capital humano                             | Colero          |                          | Estancado                | Baja           |
| Ciencia, tecnología e innovación           | Colero          |                          | Estable                  | Alta           |
| Instituciones, gestión y finanzas públicas | Medio bajo      |                          | Ganador                  | Muy alta       |

|                                               | Nivel      | Tendencia de<br>largo plazo | Tendencia de<br>corto plazo | Heteroge-<br>neidad |
|-----------------------------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>HUILA</b>                                  |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio alto | Estancado                   | Estancado                   | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Medio bajo | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Medio alto | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Capital humano                                | Medio alto | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Bajo       | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Alto       | Ganador                     | Estancado                   | Baja                |
| <b>LA GUAJIRA</b>                             |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Bajo       | Estancado                   | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Colero     | Estancado                   | Estable                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Bajo       | Estancado                   | Emergente                   | Alta                |
| Capital humano                                | Bajo       | Estancado                   | Ganador                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Colero     | Perdedor                    | Estable                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Medio bajo | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| <b>MAGDALENA</b>                              |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio bajo | Emergente                   | Emergente                   | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Medio bajo | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Medio alto | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Capital humano                                | Medio bajo | Ganador                     | Estancado                   | Alta                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Bajo       | Ganador                     | Estancado                   | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Bajo       | Estancado                   | Ganador                     | Alta                |
| <b>META</b>                                   |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio alto | Emergente                   | Emergente                   | Alta                |
| Fortaleza de la economía                      | Medio bajo | Ganador                     | Estable                     | Muy alta            |
| Infraestructura                               | Alto       | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| Capital humano                                | Alto       | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Bajo       | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Líder      | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |

|                                               | Nivel       | Tendencia de<br>largo plazo | Tendencia de<br>corto plazo | Heteroge-<br>neidad |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>NARIÑO</b>                                 |             |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio bajo  | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Bajo        | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Medio bajo  | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Capital humano                                | Medio bajo  | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Bajo        | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Medio alto  | Estancado                   | Ganador                     | Alta                |
| <b>NORTE DE SANTANDER</b>                     |             |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio alto  | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Medio bajo  | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Medio alto  | Estancado                   | Estancado                   | Baja                |
| Capital humano                                | Medio alto  | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Bajo        | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Medio alto  | Ganador                     | Estancado                   | Baja                |
| <b>PUTUMAYO</b>                               |             |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Colero      |                             | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Colero      |                             | Estable                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Colero      |                             | Estable                     | Baja                |
| Capital humano                                | Bajo        |                             | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Colero      |                             | Estable                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Colero      |                             | Ganador                     | Alta                |
| <b>QUINDÍO</b>                                |             |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Alto        | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Medio alto  | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Líder       | Estancado                   | Estable                     | Baja                |
| Capital humano                                | Alto        | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Medio alto  | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Extra líder | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |

|                                               | Nivel      | Tendencia de<br>largo plazo | Tendencia de<br>corto plazo | Heteroge-<br>neidad |
|-----------------------------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>RISARALDA</b>                              |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Líder      | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Alto       | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Líder      | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Capital humano                                | Líder      | Ganador                     | Estable                     | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Alto       | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Líder      | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| <b>SAN ANDRÉS</b>                             |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio alto |                             | Estancado                   | Muy alta            |
| Fortaleza de la economía                      | Alto       |                             | Ganador                     | Alta                |
| Infraestructura                               | Bajo       |                             | Perdedor                    | Muy alta            |
| Capital humano                                | Medio alto |                             | Perdedor                    | Muy alta            |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Medio bajo |                             | Ganador                     | Muy alta            |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Colero     |                             | Perdedor                    | Muy alta            |
| <b>SANTANDER</b>                              |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Líder      | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Alto       | Ganador                     | Estancado                   | Baja                |
| Infraestructura                               | Líder      | Ganador                     | Emergente                   | Baja                |
| Capital humano                                | Líder      | Estable                     | Emergente                   | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Alto       | Ganador                     | Estancado                   | Alta                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Líder      | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| <b>SUCRE</b>                                  |            |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio bajo | Estable                     | Estable                     | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Bajo       | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Medio alto | Ganador                     | Estancado                   | Alta                |
| Capital humano                                | Medio bajo | Ganador                     | Emergente                   | Alta                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Colero     | Perdedor                    | Perdedor                    | Alta                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Medio bajo | Perdedor                    | Emergente                   | Muy alta            |

|                                               | Nivel           | Tendencia de<br>largo plazo | Tendencia de<br>corto plazo | Heteroge-<br>neidad |
|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>TOLIMA</b>                                 |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Medio alto      | Estable                     | Estancado                   | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Medio alto      | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Infraestructura                               | Medio alto      | Estancado                   | Estancado                   | Baja                |
| Capital humano                                | Medio alto      | Ganador                     | Estancado                   | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Medio bajo      | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Alto            | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| <b>VALLE DEL CAUCA</b>                        |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Líder           | Estancado                   | Estancado                   | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Alto            | Estancado                   | Estancado                   | Alta                |
| Infraestructura                               | Líder           | Estable                     | Estancado                   | Baja                |
| Capital humano                                | Líder           | Ganador                     | Estancado                   | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Alto            | Ganador                     | Ganador                     | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Alto            | Ganador                     | Ganador                     | Alta                |
| <b>VAUPÉS</b>                                 |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Infraestructura                               | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Capital humano                                | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Colero          |                             |                             | Alta                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Colero          |                             |                             | Muy alta            |
| <b>VICHADA</b>                                |                 |                             |                             |                     |
| Índice de competitividad                      | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Fortaleza de la economía                      | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Infraestructura                               | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Capital humano                                | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Ciencia, tecnología e<br>innovación           | Colero rezagado |                             |                             | Baja                |
| Instituciones, gestión y<br>finanzas públicas | Colero          |                             |                             | Baja                |

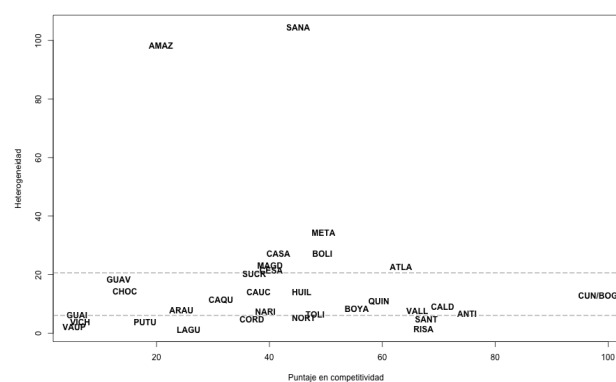
# Bibliografía

- Aiginger, K. (2006). Competitiveness: from a danger obsession to a welfare creating ability with positive externalities. *Journal of Industrial Competitiveness and Trade*, (6), 161-177.
- Aiginger, K., Barenthaler-Sieber, S. & Vogel, J. (2013). *Competitiveness under new perspectives*. OECD y WWWforEurope.
- Amorós, J., Fernández, C. & Tapia, J. (2011). Quantifying the relationship between entrepreneurship and competitiveness development stages in latin america. *International Entrepreneur Management Journal*.
- Anderton, R. & Dunnett, A. (1987, agosto). Modelling the behaviour of export volumes of manufactures: an evaluation of the performance of different measures of international competitiveness. *National Institute Economic Review*, (121), 46-52.
- Anna, M. (2014). *Innovation, human capital and trade competitiveness: how are they connected and why do they matter?* Innovation, Technology, and Knowledge Management. Suiza: Springer.
- Aravena, C., Buonomo, M., Cárcamo, R., Fuentes, J. & González, I. (2014). *Inestabilidad y desigualdad: la vulnerabilidad del crecimiento en américa latina y el caribe* (J. Fuentes, Ed.). Libros de la CEPAL. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Azariadis, C. & Stachurski, J. (2005). Handbook of economic growth. (Cap. Poverty traps, 5, pp. 295-384). Handbooks in economics. Oxford: Elsevier B.V.
- Banco Mundial. (2007). *Colombia: contribuciones para políticas de competitividad sub-regional*. Banco Mundial: Unidad para la reducción de la pobreza y gestión económica de América Latina y el Caribe.
- Banister, D. & Berecham, J. (2000). Transportation investment and economic development. *University College London Press*.
- Beck, T., Levine, R. & Loayza, N. (2000, julio). Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics*, (58), 261-300.
- Bénabou, R. (2005). Handbook of economic growth. (Cap. Inequality, technology and the social contract, 25, pp. 1595-1638). Handbooks in economics. Oxford: Elsevier B.V.
- BID. (2007). *Estrategia de infraestructura para la competitividad*. Banco Interamericano de Desarrollo. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Blonigen, B. & Wilson, W. (2008). Port efficiency and trade flows. *Review of International Economics*, 16(1), 21-36.
- Bortagaray, I. & Gras, N. (2014). Science, technology and innovation policies for development: the latin american experience. (Cap. Science, technology, and innovation policies for inclusive development: shifting trends in South America, 11, pp. 255-285). Springer.
- Cassiman, B. & Sieber, S. (2002). The impact of the internet on market structure. *Handbook of Information Technology in Organizations And Electronic Markets*.

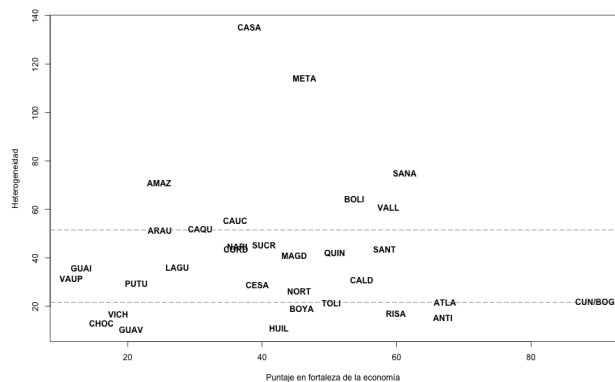
- Cervero, R. (2006, diciembre). Economic growth in urban regions: implications for future transportation. *Research paper prepared for Forum on the Future of Urban Transportation - Eno Transportation Foundation*.
- Colciencias & Universidad EAFIT. (2011). *Ciencia, tecnología y democracia: reflexiones en torno a la apropiación nacional del conocimiento*. Foro Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias - Universidad EAFIT.
- Crespi, G. & Dutrénit, G. (2014). *Science, technology and innovation policies for development: the latin american experience*. Suiza: Springer.
- Diongue, A., Giraud, G. & Renouard, C. (2011, julio). Measuring the contribution of extractive industries to local development: the case of oil companies in nigeria. *Documents de travail du Centre d'Économie de la Sorbonne*, (43).
- Edquist, C. (1997). *Systems of innovation: technologies, institutions, organizations*. London - Washington: Pinter.
- FPNU. (2014). *Estado de la población mundial*. Fondo de Población de las Naciones Unidas.
- García, S., Maldonado, D. & Rodríguez, C. (2014). *Propuestas para el mejoramiento de la calidad de la educación preescolar, básica y media en colombia*. Debates Presidenciales 2014. Bogotá: Fedesarrollo.
- Ghazavi, S. & Cheraghali, M. (2013). A study on the effect of internet on competitiveness and customer loyalty in insurance industry based on porter competitive forces. *Management science letters*, (3), 2001-2006.
- Goldfarb, B. (2001). The effect of government contracting on academic research: an empirical analysis of reputation in research procurement. *Stanford Institute for Economic Policy Research discussion papers*, 00-24.
- Hall, R. & Jones, C. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, 114, 83-116.
- Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction* (2.ª ed.). Springer Series in Statistics. Nueva York: Springer-Verlag.
- Herrendorf, B., Rogerson, R. & Valentinyi, A. (2014). Handbook of economic growth. (Cap. Growth and Structural Transformation, 6). Handbooks in economics. Oxford: Elsevier B.V.
- Jolliffe, I. (2002). *Principal component analysis* (2.ª ed.). Springer Series in Statistics. Nueva York: Springer-Verlag.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: a dangerous obsession. *Foreign Affairs*, 73(2), 28-44.
- Kumar, K. & Majumder, R. (2013, octubre). Health infrastructure, health outcome and economic wellbeing: a district level study in india. *Munich Personal RePEc Archive*.
- Martin, R. (2004). *A study on the factors of regional competitiveness: a draft final report for the European Commission Directorate General regional policy*. Cambridge.
- McNeil, S., Li, Q. & Oswald, M. (2010, abril). *Developing and infrastructure index - phase i*. University of Delaware - University Transportation Center.
- Merk, O. (2013, agosto). *The competitiveness of global port-cities: synthesis report*. Organisation for Economic Co-operation y Development - OECD.
- Metcalfe, S. (1995). Handbook of the economic of innovation and technological change. (Cap. The economic foundation of technology policy: equilibrium and evolutionary perspective). Oxford: Blackwell Publishers.
- Morita, T. & Yamamoto, K. (2013, diciembre). Influence of population density on market size and agglomeration of firms. *Nature*.

- Mukherjee, A., Pal, P. & Goswami, R. (2013). Facilitating trade and improving competitiveness through improved road network: issues and way forward. *Foreign Trade Review*, 247-254.
- O'Connor, K. (2010). Global city regions and the location of logistics activity. *Journal of Transport Geography*, 18, 354-362.
- OECD. (2008). *Executive summary of oecd reviews of innovation policy: china*. Organisation for Economic Co-operation y Development - OECD.
- OECD. (2012a, mayo). Education indicators in focus. (Cap. How is the global talent pool changing?, 5). Indicators in Focus. Organisation for Economic Co-operation y Development.
- OECD. (2012b, octubre). *Strengthening evidence-based policy making on security and justice in mexico*. OECD y Instituto Mexicano para la Competitividad.
- Porter, M. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 68(2), 73-93.
- Ramírez, J., Osorio, H. & Parra-Peña, R. (2007). *Escalafón de la competitividad de los departamentos en Colombia*. CEPAL Naciones Unidas. Santiago de Chile. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/11362/4815>
- Ramírez, J. & Parra-Peña, R. (2010). *Escalafón de la competitividad de los departamentos en Colombia, 2009*. CEPAL Naciones Unidas. Santiago de Chile. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/11362/4819>
- Ramírez, J., Parra-Peña, R., González, L. & Corredor, A. (2014). *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia, 2012*. CEPAL Naciones Unidas. Santiago de Chile. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/11362/36662>
- Rozas, P. & Sánchez, R. (2004). Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: una revisión conceptual. *División de recursos naturales e infraestructura de la CEPAL*.
- Schultz, T. (2009). The gender and general consensus of the demographic transition and population policy: an assessment of the micro and macro linkag. *Yale University Working papers*, (71).
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Siggel, E. (2007). *The many dimensions of competitiveness: international competitiveness and comparative advantage, a survey and a proposal of measurement*. CESifo Venice Summer Institute.
- Szenberg, M. & Ramrattan, L. (Eds.). (2015, septiembre). *The oxford handbook of local competitiveness*. Oxford University Press.
- Taner, B., Öncü, S. & Civi, E. (2000). The relationship between international trade and national competitiveness. *Journal of the faculty of economics and business administration at Celal Bayar University*.
- The Economist. (2014, abril). *Demography, growth and inequality: age invaders*. Recuperado desde <http://www.economist.com/news/briefing/21601248-generation-old-people-about-change-global-economy-they-will-not-all-do-so>
- Ticci, E. & Escobar, J. (2015, febrero). Extractive industries and local development in the peruvian highlands. *Environment and Development Economics*, 20(01), 101-126.
- Weil, D. (2014). Handbook of economic growth. (Cap. Health and Economic growth, 3, pp. 623-682). Handbooks in economics. Oxford: Elsevier B.V.
- West, M. (2012). Rethinking competitiveness. (Cap. Education and global competitiveness: Lessons for the United States from international evidence). American Enterprise Institute Press.

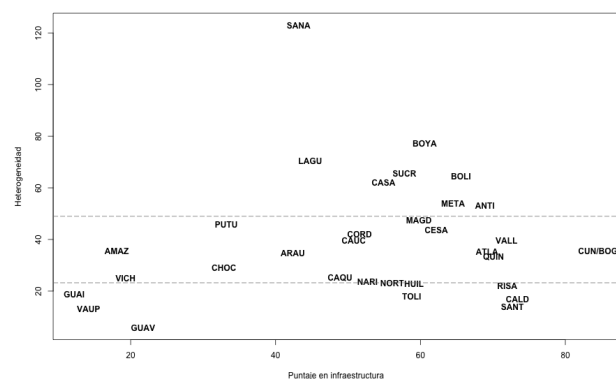
## A | Anexo de figuras



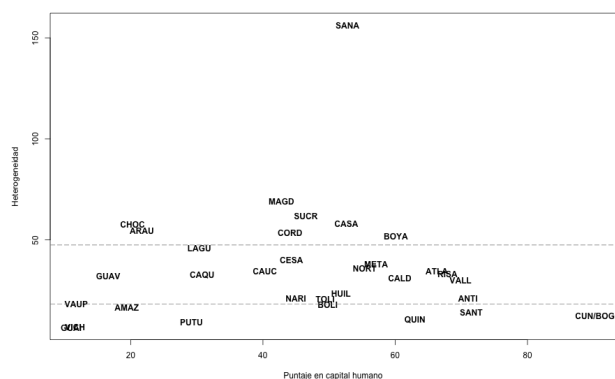
(a) ICD



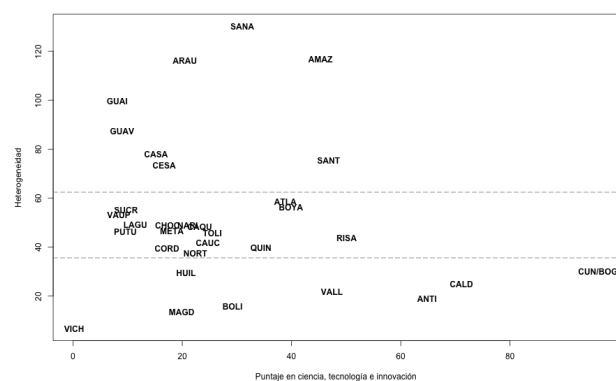
(b) FEC



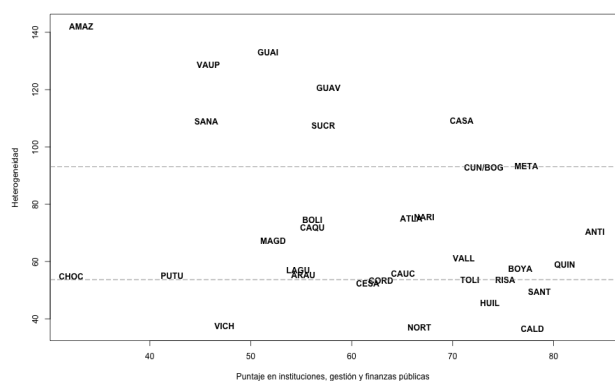
(c) INF



(d) CHU



(e) CTI



(f) IGF

Figura A.1: Heterogeneidad de la competitividad y sus factores

Fuente: elaboración de los autores

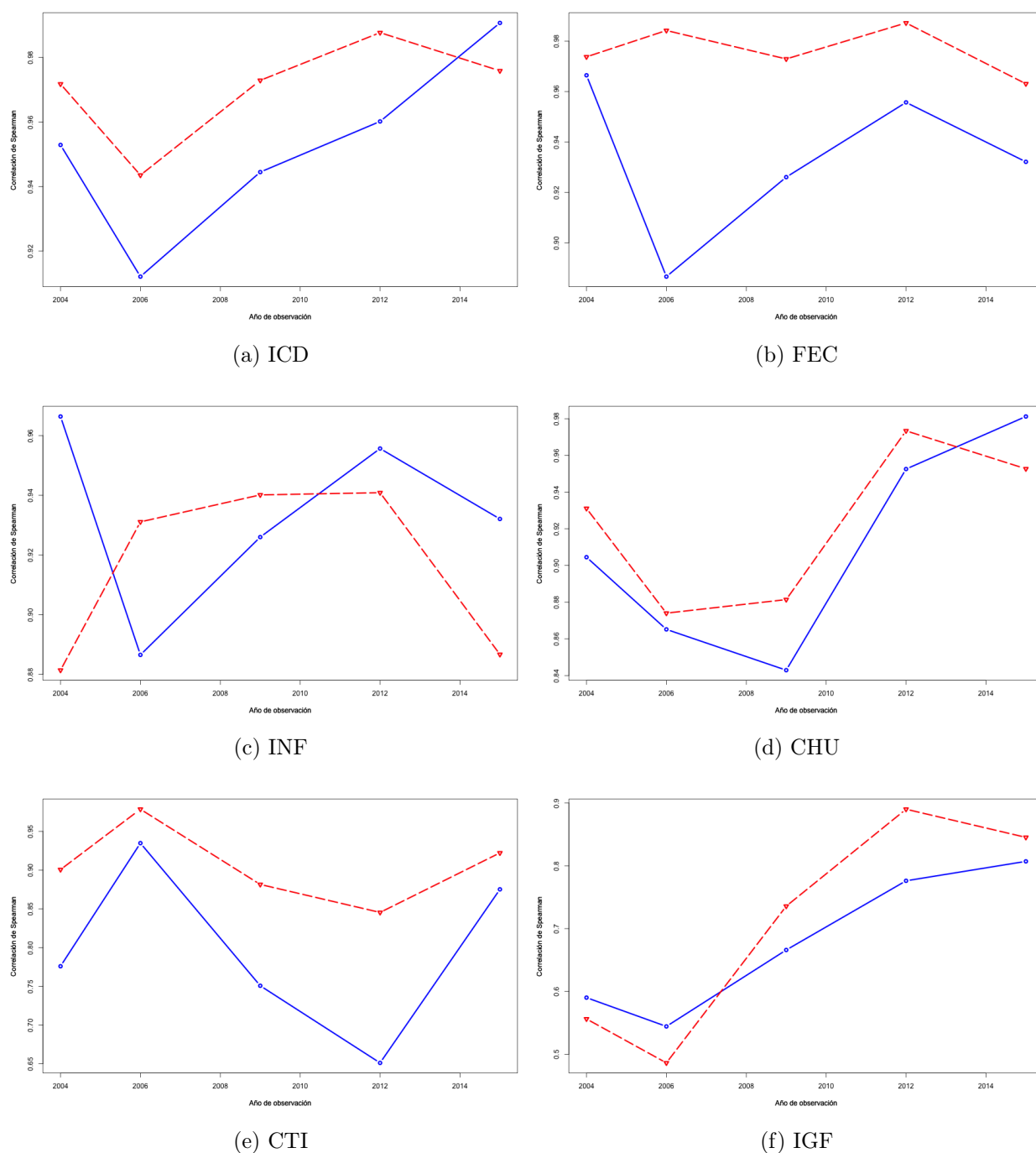
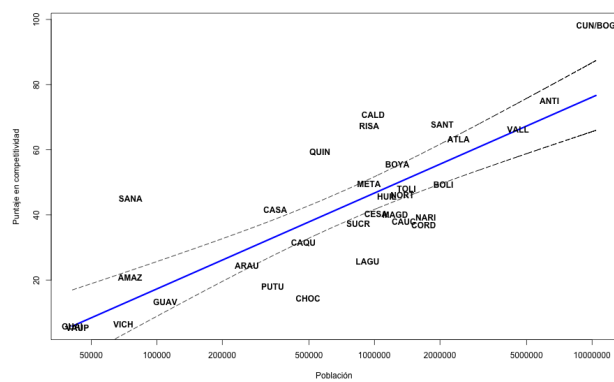


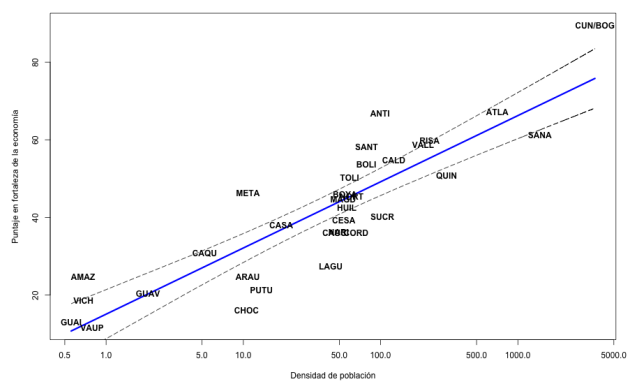
Figura A.2: Correlaciones intertemporales de los niveles y posiciones en la competitividad y sus factores

Niveles en línea sólida, posiciones en línea punteada

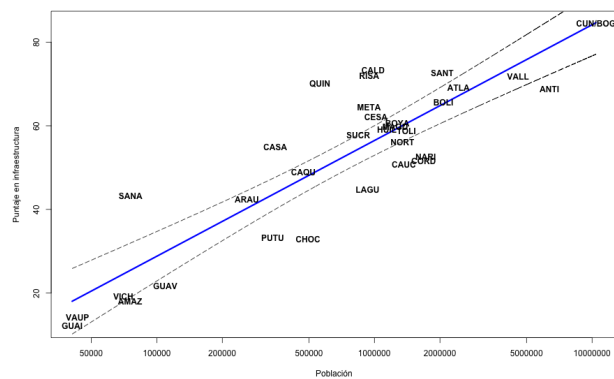
Fuente: elaboración de los autores



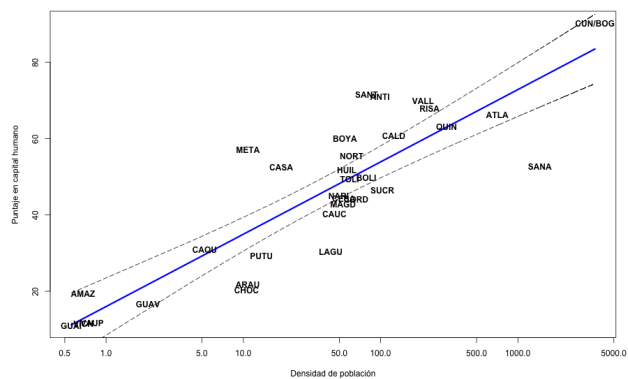
(a) ICD



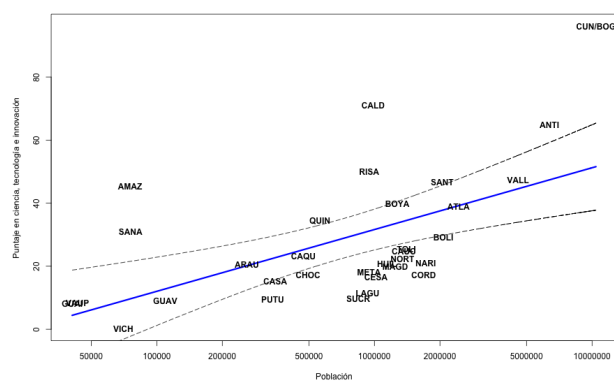
(b) FEC



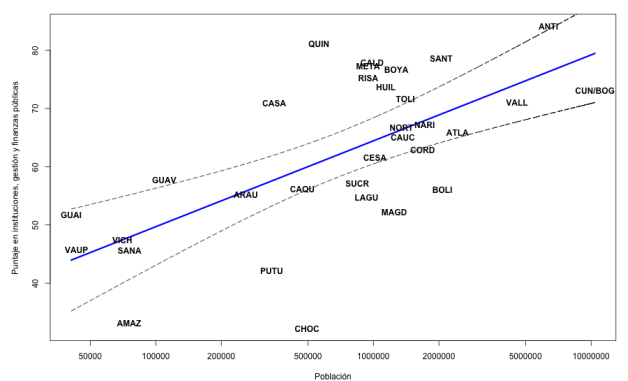
(c) INF



(d) CHU



(e) CTI



(f) IGF

Figura A.3: Potencial poblacional de los departamentos en la competitividad y sus factores

Fuente: elaboración de los autores

## B | Medidas de desempeño estadístico

| Medida de desempeño                               | Valor  | Conclusión                                                             |
|---------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Índice de competitividad departamental</b>     |        |                                                                        |
| <i>Valor p</i> de la prueba de Bartlett           | 0,00   | Hay correlaciones útiles en los factores                               |
| Índice KMO                                        | 82,7 % | El conjunto de factores es adecuado para su reducción                  |
| Fracción explicada de la varianza                 | 84,9 % | El índice sintético es explicativo                                     |
| <b>Fortaleza de la economía</b>                   |        |                                                                        |
| <i>Valor p</i> de la prueba de Bartlett           | 0,00   | Hay correlaciones útiles en los indicadores                            |
| Índice KMO                                        | 78,3 % | El conjunto de indicadores es adecuado para su reducción               |
| Fracción explicada de la varianza                 | 59,3 % | El factor es moderadamente explicativo                                 |
| <b>Infraestructura</b>                            |        |                                                                        |
| <i>Valor p</i> de la prueba de Bartlett           | 0,00   | Hay correlaciones útiles en los indicadores                            |
| Índice KMO                                        | 87,0 % | El conjunto de indicadores es adecuado para su reducción               |
| Fracción explicada de la varianza                 | 62,2 % | El factor es moderadamente explicativo                                 |
| <b>Capital humano</b>                             |        |                                                                        |
| <i>Valor p</i> de la prueba de Bartlett           | 0,00   | Hay correlaciones útiles en los indicadores                            |
| Índice KMO                                        | 83,4 % | El conjunto de indicadores es adecuado para su reducción               |
| Fracción explicada de la varianza                 | 66,8 % | El factor es moderadamente explicativo                                 |
| <b>Ciencia, tecnología e innovación</b>           |        |                                                                        |
| <i>Valor p</i> de la prueba de Bartlett           | 0,00   | Hay correlaciones útiles en los indicadores                            |
| Índice KMO                                        | 87,4 % | El conjunto de indicadores es adecuado para su reducción               |
| Fracción explicada de la varianza                 | 65,2 % | El factor es moderadamente explicativo                                 |
| <b>Instituciones, gestión y finanzas públicas</b> |        |                                                                        |
| <i>Valor p</i> de la prueba de Bartlett           | 0,00   | Hay correlaciones útiles en los indicadores                            |
| Índice KMO                                        | 68,2 % | El conjunto de indicadores es moderadamente adecuado para su reducción |
| Fracción explicada de la varianza                 | 40,4 % | El factor no es muy explicativo                                        |

Cuadro B.1: Medidas de desempeño estadístico de la competitividad y sus factores  
Fuente: cálculo de los autores

# C | Anexo técnico

## ■ Normalización y estandarización de las variables

La construcción de cada escalafón, de la competitividad y sus factores, requiere un número determinado de variables de entrada. Si este número es  $m$ , podemos definir:

$$V_{d,n} := \text{El valor recogido de la } n\text{-ésima variable para el departamento } d$$
$$\text{Siempre que: } 1 \leq n \leq m \quad \text{y} \quad 1 \leq d \leq 32 \quad (\text{C.1})$$

En algunos casos, estas variables corresponden a versiones per cápita de otras variables, que se escalan para que los departamentos puedan ser comparables entre sí. Por ejemplo: el PIB per cápita, la densidad empresarial, la cartera neta de los servicios financieros, la densidad de vías primarias pavimentadas, etc. Es decir, son de la forma:

$$V_{d,n} = \frac{V'_{d,n}}{\text{Población}_d} \quad (\text{C.2})$$

Para la región Cundinamarca/Bogotá, el valor de cada variable es siempre el promedio, ponderado por población, de los valores recogidos de manera independiente para Cundinamarca y Bogotá.

Para marcar lo que va a ser el techo y el piso de los puntajes; es decir, qué resultados corresponden a puntaje de cien y qué resultados corresponden a cero, se agregan dos departamentos hipotéticos: uno con los mejores resultados y otro con los peores. Para ello, las variables son definidas, *a priori*, como positivas o negativas. El crecimiento de una variable positiva favorece a los departamentos (ejemplo: PIB per cápita), mientras que el crecimiento de una variable negativa los desfavorece (ejemplo: incidencia de la pobreza).

Si  $\mathbf{v}_n$  es una variable positiva entonces, para el departamento hipotético con los mejores resultados (departamento #33), y para el departamento hipotético con los peores resultados (departamento #34), se tiene que:

$$V_{33,n} := \max_d \{V_{d,n}\} \quad V_{34,n} := \min_d \{V_{d,n}\} \quad (\text{C.3})$$

Si  $\mathbf{v}_n$  es una variable negativa entonces, para el departamento hipotético con los mejores resultados (departamento #33), y para el departamento hipotético con los peores resultados (departamento #34), se tiene que:

$$V_{33,n} := \min_d \{V_{d,n}\} \quad V_{34,n} := \max_d \{V_{d,n}\} \quad (\text{C.4})$$

Para determinar si las variables deben ser normalizadas, usando una transformación, se construyen las gráficas Q-Q normales y lognormales de cada una. La transformación aplica así:

$$X_{d,n} = \begin{cases} V_{d,n} & \text{Si la gráfica Q-Q normal es aprox. una línea recta} \\ \log(V_{d,n}) & \text{Si la gráfica Q-Q lognormal es aprox. una línea recta y} \\ & \text{mín}_d \{V_{d,n}\} > 0 \\ \log(V_{d,n} - \text{mín}_d \{V_{d,n}\} + 1) & \text{Si la gráfica Q-Q lognormal es aprox. una línea recta y} \\ & \text{mín}_d \{V_{d,n}\} \leq 0 \end{cases} \quad (\text{C.5})$$

Finalmente, en el caso de la construcción de los factores y las perspectivas de la competitividad (no en el caso de la construcción del ICD), las variables normalizadas requieren además ser estandarizadas:

$$\hat{\mathbf{x}}_n = \begin{cases} \frac{\mathbf{x}_n - \mu_n}{\sigma_n} & \text{Para los factores y perspectivas de la competitividad} \\ \mathbf{x}_n & \text{Para el ICD} \end{cases} \quad (\text{C.6})$$

Donde  $\mu_n$  es el promedio de la variable normalizada  $\mathbf{x}_n$ , y  $\sigma_n$  es su desviación estándar.

## ■ Formulación del análisis de componentes principales

Si la matriz de covarianzas ( $m \times m$ ) de las variables normalizadas y estandarizadas es:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \text{Var}(\hat{\mathbf{x}}_1) & \cdots & \text{Cov}(\hat{\mathbf{x}}_1, \hat{\mathbf{x}}_m) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \text{Cov}(\hat{\mathbf{x}}_m, \hat{\mathbf{x}}_1) & \cdots & \text{Var}(\hat{\mathbf{x}}_m) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Sigma_{1,1} & \cdots & \Sigma_{1,m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \Sigma_{m,1} & \cdots & \Sigma_{m,m} \end{pmatrix} \quad (\text{C.7})$$

Entonces, el vector unitario  $\mathbf{c}$  ( $m \times 1$ ) que maximiza la varianza del componente resultante contiene las cargas de las variables:

$$\max_{\mathbf{c}} \mathbf{c}^\top \Sigma \mathbf{c} \quad \text{s.a.} \quad \mathbf{c}^\top \mathbf{c} = 1 \implies \mathbf{c} := \text{Vector de cargas de las variables} \quad (\text{C.8})$$

Entonces el puntaje, sin escala, de cada departamento es:

$$Y_d = \begin{pmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{pmatrix}^\top \begin{pmatrix} \hat{X}_{d,1} \\ \vdots \\ \hat{X}_{d,m} \end{pmatrix} \quad (\text{C.9})$$

Y puntaje final escalado de 0 a 100 es:

$$\hat{Y}_d = 100 \times \frac{Y_d - Y_{34}}{Y_{33} - Y_{34}} \quad (\text{C.10})$$

## ■ Formulación matemática del algoritmo de agrupamiento

Sea  $\mathbb{C}_k$  el subconjunto de departamentos que pertenecen al nivel  $k$ , con  $0 \leq k \leq 7$ . Los departamentos están bien asignados a los niveles si la variación interna de los puntajes finales en cada nivel es la mínima posible. Es decir, cuando la asignación minimiza la siguiente expresión:

$$\sum_{i=0}^7 \frac{1}{|\mathbb{C}_k|} \sum_{i,j \in \mathbb{C}_k} (\hat{Y}_i - \hat{Y}_j)^2 \quad (\text{C.11})$$

Este problema puede ser resuelto con el siguiente algoritmo simple, para obtener un óptimo local; es decir, una solución aproximada:

1. Se asigna de manera aleatoria cada departamento a un nivel. Esto sirve como agrupamiento inicial.
2. Para cada nivel, se calcula el promedio de los puntajes de los departamentos.
3. Se reasigna cada departamentos al nivel cuyo promedio es el más cercano, (la menor diferencia entre el puntaje del departamento y el promedio de cada nivel).
4. Se itera los pasos 2 y 3 hasta que las asignaciones no cambien más.

## ■ Detección y corrección de los sesgos de selección

Para detectar los sesgos de selección, introducidos en anteriores versiones, se recalcula el puntaje final para cada departamento, excluyendo los datos de Guainía, Vaupés y Vichada. Sobre estos puntajes se aplica el algoritmo de agrupamiento y se obtienen los subconjuntos  $\mathbb{S}_k$ , que contienen los departamentos (sin Guainía, Vaupés y Vichada), que pertenecen a cada nivel, con  $0 \leq k \leq 7$ .

Si el departamento  $d$  se encuentra en el nivel  $k$  en ambas asignaciones, se puede concluir que no hay efecto de sesgos de selección sobre dicho departamento. Es decir:

$$d \in \mathbb{C}_k \quad \wedge \quad d \in \mathbb{S}_k \quad \implies \text{No hay efecto de sesgos de selección sobre } d \quad (\text{C.12})$$

Si el departamento  $d$  se encuentra en distintos niveles, dependiendo de si se incluye o no a Guainía, Vaupés y Vichada, se puede concluir que hay sesgos de selección. Es decir:

$$d \in \mathbb{C}_k \quad \wedge \quad d \notin \mathbb{S}_k \quad \implies \text{Hay sesgos de selección con efectos sobre } d \quad (\text{C.13})$$

En este caso, si  $k_c$  es el nivel al que se asigna al departamento cuando se incluye los departamentos entrantes, y  $k_s$  es el nivel al que se asigna cuando no se incluyen, la corrección a los niveles de las anteriores versiones corresponderá a la sustracción de la diferencia  $k_s - k_c$  en cada versión anterior del Escalafón.