

## DESARROLLO ENDÓGENO DEPARTAMENTAL EN COLOMBIA DESDE UNA MIRADA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

PEDRO PABLO BURBANO, M.Sc., Ph.D<sup>1</sup>

### RESUMEN

El desarrollo endógeno, según Boisier (2005), debe articular e integrar: economía, política, ciencia y tecnología y cultura. Bajo este enfoque se procura responder: ¿Cuáles son las desigualdades del desarrollo departamental colombiano desde la perspectiva de la ciencia, tecnología e innovación?, para identificar las debilidades y fortalezas de los departamentos en C+T+I con el fin de implementar políticas que refuercen el desarrollo territorial mediante estos factores. Para ello se desarrollan procesos metodológicos relacionados con el análisis multivariado, la cual permite realizar un índice departamental de C+T+I, tomando 10 dimensiones, más de 40 variables y más de 140 indicadores, encontrando que Bogotá, Antioquia y el Valle del Cauca, son las tres primeras regiones más desarrolladas de Colombia y departamentos como Arauca, Guainía, Vichada y Vaupés son los más excluidos, marginales y atrasados en el país.

Palabras claves: absorción de conocimientos; desarrollo endógeno; innovación; ciencia y tecnología.

### ABSTRACT

*Endogenous development, according to Boisier (2005), must articulate and integrate: economy, politics, science and technology and culture. Under this approach we try to answer: What are the inequalities of Colombian departmental development from the perspective of science, technology and innovation? to identify the weaknesses and strengths of the departments in C + T + I in order to implement policies that reinforce territorial development through these factors. To do this, methodological processes can be performed related to multivariate analysis, which allows a departmental C + T + I index, taking 10 dimensions, more than 40 variables and more than 140 indicators, finding that Bogotá, Antioquia and Valle del Cauca, are the first three most developed regions of Colombia and departments such as Arauca, Guainía, Vichada and Vaupés are the most excluded, marginal and backward in the country.*

*Key words: absorption of knowledge, endogenous development, innovation, science and technology.*

---

<sup>1</sup> Magister Física y Ph.D en Estudios Políticos, vicerrector de I+D+I y Posgrados, e-mail: [innovayaco@gmail.com](mailto:innovayaco@gmail.com)/[vicerectoria.investigacion@aunar.edu.co](mailto:vicerectoria.investigacion@aunar.edu.co), Colombia

## 1 INTRODUCCIÓN

La ciencia, tecnología e innovación, C+T+I, han sido, son y serán determinantes en el desarrollo sostenible de los pueblos y naciones. El medio ambiente y calentamiento global, las grandes construcciones de edificios y superficies, las imponentes hidroeléctricas, las plantas de energía nuclear, las vías y carreteras, por una parte, demuestran la pertinencia del conocimiento; pero también, la salud, los medios de comunicación, la atención a usuarios de los variados servicios, la acumulación de datos e información, por otra, indican el papel que tiene la ciencia, tecnología e innovación para generar procesos de reducción y ampliación de brechas ocasionadas por el dominio del conocimiento.

Los procesos de desarrollo de las regiones al venir de adentro, de sus actores, implican que el talento humano se convierte en el eje articulador de la compleja integración de los procesos sociales, económicos, políticos y culturales, y son las personas las que van creando ambientes de mayor confianza y cohesión social, elementos esenciales para dinamizar diversos tipos de inversiones. Por ejemplo, los países escandinavos, han superado en generación de empleo, crecimiento económico y productividad a la Europa continental, Reino Unido y EEUU, ventajas que han provenido, principalmente, de “el capital social<sup>2</sup> y la confianza”, (Lundvall y Lorenz, 2010, p. 83), pues, “entre 1990 y 2005, la tasa media de crecimiento anual de la productividad en el trabajo en el sector privado fue del 2,6 por ciento en los países nórdicos, mientras que en el resto de la Eurozona era del 1,3, del 2,0, en EEUU y del 2,1, en el Reino Unido” (Lundvall y Lorenz, 2010, p. 83), clasificación elaborada por el Foro Económico Mundial del año de 2005. En este escenario, la C+T+I son vitales para optimizar el desarrollo de los territorios.

En este contexto, este artículo procura responder la pregunta: ¿Cuáles son las desigualdades del desarrollo departamental colombiano desde la perspectiva de la ciencia, tecnología e innovación?, referenciando para ello, después de esta introducción, el enfoque teórico conceptual basado en el modelo sistémico de Esser *et al.* (1994) y el desarrollo endógeno de Boisier (2005), luego se destacan aspectos relacionados con la metodología, a continuación se evidencian los resultados y se hace un análisis de los mismos, y finalmente se destacan las conclusiones generales.

## 2 ENFOQUE TEÓRICO CONCEPTUAL

---

<sup>2</sup> Capital social se define como “la voluntad y la capacidad de los ciudadanos de comprometerse unos con otros, colaborar y confiar entre sí en procesos de intercambio y de aprendizaje interactivo” (Lundvall y Lorenz, 2010, p. 84). También, Capital social: conjunto de factores intangibles como valores, normas, actitudes, redes y similares que se encuentran dentro de una comunidad y que facilitan la coordinación y la cooperación para obtener beneficios mutuos (Putnam, 1993; citado por Elola et al., 2010, p. 355).

El territorio o departamento<sup>3</sup>, unidad de análisis, es el lugar donde las personas, de manera individual y colectiva, construyen proyectos de vida, las aspiraciones van transformando el quehacer del hombre y la mujer, las vías y carreteras facilitan movilidad, las TIC acercan o alejan del mundo a las personas, la educación transforma vidas social y económicamente, la convivencia y participación ciudadana se construye día a día, la cohesión social facilita gestos claros de solidaridad, las empresas arraigadas en la cultura y la economía dinamizan la productividad y competitividad, las organizaciones e instituciones cohesionan el bienestar individual y colectivo, los líderes sociales y políticos crean y coadyuvan con la implementación de visiones de desarrollo acorde al momento histórico. Es decir, el territorio por ser un recurso (Precedo, 2004) y convertirse en un factor de desarrollo y de competitividad (Aydalot, 1986; Garofoli, 1986), teje procesos, en el espacio y en el tiempo, sociales, económicos, políticos y culturales, principalmente, para facilitar a las comunidades forjar bienestar y calidad de vida. Es decir,

la identidad territorial, así como el capital social, no deben ser entendidos como activos preexistentes o inexistentes en un territorio, sino como un activo intangible que es posible construir localmente mediante la generación de espacios de concertación y redes de confianza entre actores para enfrentar los retos comunes (Albuquerque, 2007, p. 65).

En este marco, el desarrollo endógeno sistémico y desde la perspectiva de Boisier (2005) lo discurre entre cuatro factores interrelacionados: político, económico, científico y tecnológico y cultural. El primero refiere a la capacidad de diseñar, planificar y ejecutar políticas de desarrollo, acciones que evidencian la capacidad de negociar el progreso del territorio con los actores que le imprimen dinamismo a la región (Boisier, 2005, p. 54).

El segundo, económico, tiene que ver con la dinámica que se origina en el territorio al producir bienes y servicios en las más variadas formas de diversificación, de tal manera que las diferentes fuerzas sociales, económicas, políticas y culturales principalmente, cooperen y compitan a nivel local y global.

El enfoque científico y tecnológico dinamiza el desarrollo endógeno cuando la transferencia de conocimientos de C+T+I llega a todos los sectores y actores, brindando más beneficios que perjuicios bajo la visión de mejorar la calidad de vida de la población. Es decir,

---

<sup>3</sup> Los conceptos de territorio, departamento o región tendrán la misma connotación y acepción.

el talento humano, la investigación y el conocimiento, según Maza (2007), se convierten para las regiones en el eje principal del desarrollo endógeno.

Y el cultural hace alusión a la identidad que las regiones manifiestan en sus diversos quehaceres, dándole a cada acción la impronta apropiada y particular del saber hacer en el logro de evidenciar la idiosincrasia local, regional y nacional.

Es decir, el desarrollo endógeno, según PNUD y otros (2002), debe articular desde adentro y de manera sistemática los siguientes aspectos:

i) el desarrollo de un territorio está fuertemente condicionado por la voluntad y capacidad de los actores locales; ii) el desarrollo de un territorio gira alrededor de la valorización de las potencialidades locales; iii) en todas partes se ha comprobado la importancia de la pequeña y mediana empresa; iv) el desarrollo depende de la capacidad de integrar las iniciativas empresariales; v) el territorio debe dotarse de instrumentos adecuados, y vi) el secreto del éxito reside en la capacidad de interacción activa entre lo local, lo nacional y lo internacional (PNUD/OIT/UNOPS/EUR, 2002; citado por Boisier, 2005, p. 52).

### **3 ASPECTOS METODOLOGICOS**

Varias fueron las etapas que se analizaron con el fin de observar la robustez del modelo que permitió medir la influencia de la C+T+I sobre el desarrollo territorial, entre las cuales se resaltan:

1.- Esta investigación descriptiva, correlacional cuantitativa y documental se basa en la evidencia teórica-conceptual y empírica, las cuales resaltan que las personas son arropadas por dinámicas socioeconómicas basadas en economías que se sustentan en la C+T+I (Hospers, 2003), lo mismo que las variadas organizaciones existentes en un territorio y su desarrollo endógeno, basan su progreso, desarrollo sostenible y avance socioeconómico en los conocimientos que se generan, principalmente, alrededor de la C+T+I, conocimientos que continuamente moldean y dinamizan las fuerzas productivas, empresariales, sociales, educativas, culturales y políticas de las regiones (Adler, 2001; Cooke y Leydesdorff, 2006; Hospers, 2003; Kim y Mauborgne, 1999; Luque, 2001; Powell y Snellman, 2004).

Es decir, estudiar, analizar y medir la influencia de la C+T+I sobre el desarrollo de los departamentos colombianos requiere la confluencia de variables e indicadores que procuran interpretar una realidad influenciada por la ciencia, la tecnología y la innovación. Esa realidad,

observada y analizada desde estos factores, precisa delimitar escenarios que confluyen e influyen sobre el desarrollo de las regiones.

En medio de esas imperfecciones, se procura asir la realidad que refleja la C+T+I y su influencia sobre el desarrollo de los departamentos de Colombia, mediante el análisis multivariable, utilizando la técnica del Análisis de Componente Principal, ACP, y el Análisis Factorial, AF, los cuales facilitan reducir datos sin perder mayor información. Es decir,

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Esos grupos homogéneos se forman con variables que correlacionan mucho entre sí y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros. El análisis factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos (Pérez, 2004, p. 152)

El ACP y AF permiten analizar variables de naturaleza diferente sin requerir supuestos sobre la distribución de las variables e indicadores, facilitando mayor libertad investigativa. Sin embargo, su utilización requiere tener cuidado al momento de analizar e interpretar los resultados investigativos, pues la inclusión o exclusión de variables de las dimensiones que sirven de marco para hacer una clasificación o ranking departamental puede conllevar a conclusiones equivocadas. (DEyEDPyE, 2013, p. 49)

2.- La información consultada y utilizada para esta investigación son referencias de fuentes oficiales colombianas, las cuales están confinadas en bases de datos para los años 2013, 2014, 2015 y 2016, tales como: Departamento Nacional de Estadística, DANE; Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT; Informes del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, MinCIT; Consejo Privado de Competitividad, CPC; Informe Competitividad Departamental; Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS; y Ministerio de Educación Nacional, MEN.

3.- Con la base de datos creada para medir la influencia de la C+T+I sobre el desarrollo de los territorios colombianos, se armaron diez dimensiones: infraestructura académica y de investigación; recursos humanos; personal dedicado a procesos de investigación; inversión en variadas actividades de C+T+I; productividad científica y tecnológica; infraestructura y ambiente empresarial; tecnologías de la información y la comunicación y fortalecimiento educativo; ambiente institucional y organizacional; ambiente para articular las capacidades de género a los procesos de C+T+I; y entorno económico, social, político y cultural para fortalecer

la competitividad. De igual forma, estas dimensiones fueron conformadas por más de cuarenta variables y más de 140 indicadores.

4.- Así mismo, el cuadro 1 resume las diferentes pruebas que se hicieron al modelo estadístico para inferir que el ACP y AF son apropiados y facilitan analizar el papel de la C+T+I sobre el desarrollo de los departamentos colombianos, así:

a.- La correlación de Pearson fue aceptable: varía entre 0,6 a 0,9 con un nivel de significancia menor de 0,05.

b.- La matriz de correlaciones de las diez dimensiones fue buena, puesto que el determinante es menor o próximo a cero, valor que por ser pequeño indica que existe alta intercorrelación entre las variables; las comunalidades fueron mayores que 0,8 en su gran mayoría; el KMO<sup>4</sup> indicó una varianza entre 0,7 y 0,84; la prueba de Bartlett con un Chi-cuadrado alto y una significancia de cero fue óptima. La varianza explicada por los componentes-factores oscila entre el 67,2% al 94,5% y el nivel de significancia de todas las dimensiones es recomendable. Estos aspectos indican que existe una alta o significativa correlación entre las variables objeto de estudio, valores apropiados para la aplicación del análisis factorial y análisis de componente principal (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Dimensiones, componentes, varianza y KMO del modelo

| DIMENSIÓN | Cantidad de componentes-factores | Varianza total explicada (%) | KMO y Prueba de esfericidad de Bartlett                        | Valor determinante     |
|-----------|----------------------------------|------------------------------|--|------------------------|
| 1         | 3                                | 84,66                        | KMO: 0,824<br>Chi-cuadrado: 531,261<br>Gl: 78<br>Sig.: 0,000   | $2,52 \times 10^{-9}$  |
| 2         | 2                                | 90                           | KMO: 0,713<br>Chi-cuadrado: 2521,465<br>Gl: 300<br>Sig.: 0,000 | $1,1 \times 10^{-48}$  |
| 3         | 1                                | 88,3                         | KMO: 0,751<br>Chi-cuadrado: 1334,263<br>Gl: 55<br>Sig.: 0,000  | $8,42 \times 10^{-22}$ |
| 4         | 1                                | 94,1                         | KMO: 0,706<br>Chi-cuadrado: 426,888<br>Gl: 10<br>Sig.: 0,000   | $5,19 \times 10^{-7}$  |
| 5         | 1                                | 83,7                         | KMO: 0,804<br>Chi-cuadrado: 1024,843<br>Gl: 78<br>Sig.: 0,000  | $2,59 \times 10^{-17}$ |
| 6         | 2                                | 78,8                         | KMO: 0,829<br>Chi-cuadrado: 201,683<br>Gl: 28<br>Sig.: 0,000   | 0,001                  |
| 7         | 4                                | 94,5                         | KMO: 0,756<br>Chi-cuadrado: 2186,256                           | $3,95 \times 10^{-41}$ |

<sup>4</sup> Kaiser-Meyer-Olkin.

|    |   |      |  |                        |
|----|---|------|--|------------------------|
|    |   |      | Gl: 253<br>Sig.: 0,000   |                        |
| 8  | 1 | 67,2 | KMO: 0,813<br>Chi-cuadrado: 123,941<br>Gl: 15<br>Sig.: 0,000   | 0,014                  |
| 9  | 2 | 94,4 | KMO: 0,839<br>Chi-cuadrado: 2661,744<br>Gl: 210<br>Sig.: 0,000 | $1,47 \times 10^{-48}$ |
| 10 | 4 | 76   | KMO: 0,745<br>Chi-cuadrado: 458,143<br>Gl: 136<br>Sig.: 0,000  | $1,58 \times 10^{-8}$  |

Fuente: Esta investigación, 2017

#### 4 RESULTADOS Y ANÁLISIS

El cuadro 2 visualiza un índice que facilita medir la influencia de la Ciencia, Tecnología e Innovación, C+T+I, sobre el desarrollo territorial, indicando las dimensiones, la posición y la categoría en la que se encuentra cada departamento y Bogotá. Algunos comentarios y análisis:

1.- El cuadro 2 visibiliza las grandes asimetrías existentes de los departamentos respecto a Bogotá, como también entre los departamentos que conforman la geografía colombiana. Por ejemplo:

a.- Bogotá, dimensión 1, supera en casi tres veces (2,973983) a Boyacá, pero existe una marcada diferencia respecto a Vaupés de 334,9372. Es decir, Vaupés tiene escasez, por donde la busque, de programas de especialización y maestría, lo mismo que baja cobertura en internet, entre otros indicadores de la dimensión Infraestructura Académica y de Investigación. Con relación al índice general, es decir, considerando las diez dimensiones, Bogotá es de 13.433,1 veces superior a Vaupés. En este departamento hay insuficiencia garrafal en C+T+I. Bogotá se ubica en la categoría MUY ALTO, Boyacá en MEDIO ALTO y Vaupés en MUY BAJO.

b.- Antioquia, respecto a la dimensión 5, productividad científica y tecnológica, es un poco más de 271 veces superior a Nariño y éste está por encima de Guainía en 224,1 veces. Es decir, tanto en Nariño como en Guainía, es inexistente la solicitud y concesión de patentes, diseños industriales, prototipos, entre otros. Así mismo, a partir del índice departamental general, Antioquia supera a Nariño y a Guainía en 24,8 y 4.737,7 respectivamente. Antioquia se ubica en la categoría MUY ALTO, Nariño como MEDIO ALTO y Guainía como MUY BAJO.

2.- Así mismo, el departamento del Amazonas en la dimensión 1, infraestructura académica y de investigación, ocupa el puesto 29; dimensión 8, ambiente institucional y organizacional, se ubica en el puesto 33. Este departamento, bajo el índice general, teniendo en

cuenta las diez dimensiones, se encuentra posicionado en el puesto 28, lugar que lo ubica en la categoría BAJA. (Ver cuadro 2)

Con respecto a los indicadores de cada dimensión, por ejemplo, la dimensión 1, el indicador: penetración de internet banda ancha fijo, tiene un índice de 0,009858, guarismo que indica la existencia de escasos suscriptores de internet y ocupa el puesto 29 en esta dimensión. De igual manera, referenciando el indicador: cantidad de grupos de investigación A1, su índice fue de 0,000002, ocupando el puesto 23 en la dimensión 3, la cual hace alusión al personal dedicado a procesos de investigación.

Es decir, el 78,1% de los departamentos, haciendo grandes esfuerzos en cada una de las diez dimensiones y focalizando acciones concretas en cada uno de los más de 140 indicadores, podrán acercarse a las condiciones actuales de Bogotá, en un tiempo aproximado entre 50 a 120 años. Y el 21,9% de los departamentos gozan de una mayor probabilidad de acercarse con mayor rapidez a las condiciones de Bogotá, aproximación que se debe ver en una línea de tiempo entre 20 a 30 años. No hay duda, la C+T+I visibilizada por los indicadores de las diez dimensiones del índice departamental, según cuadro 2, indican grandes falencias, pronunciadas desigualdades y previsibles inequidades entorno al conocimiento.

La C+T+I son una ruta indispensable para la salud, la educación, la industria, las vías, la agricultura, la ganadería, ... son el camino más claro para reducir las grandes desigualdades existentes entre los departamentos. La C+T+I son vitales para generar desarrollo en las regiones. A través de ellas se pueden reducir las brechas entre departamentos pobres y ricos, entre regiones que cuentan con todo y aquellas que teniendo todo les falta todo.

3.- También, el índice 0,91811312 de Bogotá, dimensión 1, infraestructura académica y de investigación, respecto a 0,23994854 del departamento de Nariño y al 0,02093938 del Putumayo, indica que la capital de Colombia goza de buena cobertura educativa universitaria, las personas que viven en Bogotá tienen mayor cantidad de organizaciones e instituciones que ofertan servicios educativos para estudiar variadas carreras del nivel técnico, tecnológico y profesional, por resaltar algunos indicadores, generando mayores oportunidades para sus habitantes. Por el contrario, en Nariño como en el Putumayo, las dificultades que tienen los habitantes de estos territorios para estudiar son mayores, siendo en el primero más fácil que en el segundo. Pero también, reflejan inequidad y vulnerabilidad para sus moradores, evidenciándose mayor desigualdad y ocasionando mayores efectos, de mayor a menor, en el Putumayo que en Nariño y Bogotá respectivamente.

Cuadro 2. Índice departamental de C+T+I, 2017

| Departamento       | D1         | D2         | D3         | D4         | D5         | D6         | D7         | D8         | D9         | D10         | media geométrica | Posición | CATEGORIA         |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------------|----------|-------------------|
| Bogotá             | 0,91811312 | 0,95402534 | 0,98320819 | 0,99999969 | 0,96348672 | 0,87230258 | 0,76065660 | 0,95237475 | 0,94753436 | 0,879742257 | 0,92056854       | 1        | <b>MUY ALTO</b>   |
| Antioquia          | 0,63896894 | 0,24996777 | 0,49366547 | 0,49902489 | 0,44165729 | 0,73275577 | 0,58272461 | 0,74473480 | 0,53330159 | 0,774581547 | 0,54431066       | 2        |                   |
| Valle              | 0,53410584 | 0,20656736 | 0,25144581 | 0,23598631 | 0,22367627 | 0,59686072 | 0,32475079 | 0,63227690 | 0,31238186 | 0,697757566 | 0,36243998       | 3        |                   |
| Santander          | 0,40817955 | 0,07271594 | 0,15970606 | 0,18394582 | 0,07390296 | 0,44770085 | 0,20085136 | 0,62724017 | 0,23437210 | 0,681077212 | 0,23787855       | 4        | <b>ALTO</b>       |
| Atlántico          | 0,36584694 | 0,11600754 | 0,15341712 | 0,13784611 | 0,06800714 | 0,50208361 | 0,06184579 | 0,56858365 | 0,25340648 | 0,579621710 | 0,20890322       | 5        |                   |
| Caldas             | 0,28155086 | 0,04132276 | 0,13466033 | 0,08419844 | 0,03632489 | 0,44849012 | 0,14036336 | 0,54094470 | 0,10698487 | 0,532587246 | 0,15733911       | 6        |                   |
| Cundinamarca       | 0,38413018 | 0,06180426 | 0,05206606 | 0,04633071 | 0,02762199 | 0,51375356 | 0,02392222 | 0,61393351 | 0,16712972 | 0,432935780 | 0,12406036       | 7        |                   |
| Bolívar            | 0,24611171 | 0,06404195 | 0,09241344 | 0,02323831 | 0,01826421 | 0,47220591 | 0,01926560 | 0,49663774 | 0,16809578 | 0,536632244 | 0,10968127       | 8        |                   |
| Risaralda          | 0,23788097 | 0,03396666 | 0,09131823 | 0,00011828 | 0,13659965 | 0,43169599 | 0,01722301 | 0,53479626 | 0,08622649 | 0,54605598  | 0,06837039       | 9        | <b>MEDIO ALTO</b> |
| Cauca              | 0,18624072 | 0,04835658 | 0,04217205 | 0,03592449 | 0,00009921 | 0,28740805 | 0,05628502 | 0,39815709 | 0,11084787 | 0,406956067 | 0,05747429       | 10       |                   |
| Quindío            | 0,18549698 | 0,00576519 | 0,04733090 | 0,01999522 | 0,00370406 | 0,29052655 | 0,00332913 | 0,52545149 | 0,05523133 | 0,430678690 | 0,04630511       | 11       |                   |
| Boyacá             | 0,30871497 | 0,03444964 | 0,03418137 | 0,00007858 | 0,00230611 | 0,27182722 | 0,00728673 | 0,59549567 | 0,14960481 | 0,274332524 | 0,03551121       | 12       |                   |
| Tolima             | 0,25275597 | 0,03718887 | 0,02184551 | 0,00007880 | 0,01850596 | 0,26505295 | 0,00104976 | 0,50497990 | 0,07764941 | 0,514534378 | 0,03330853       | 13       |                   |
| Nariño             | 0,23994854 | 0,02686650 | 0,00877272 | 0,00007790 | 0,00162900 | 0,20318111 | 0,00090894 | 0,40453059 | 0,11164309 | 0,433705856 | 0,02194982       | 14       | <b>MEDIO</b>      |
| Meta               | 0,23195658 | 0,01533884 | 0,01052938 | 0,00008822 | 0,00147066 | 0,26176736 | 0,00057054 | 0,34543251 | 0,06860386 | 0,567091412 | 0,01990336       | 15       |                   |
| Norte de Santander | 0,26229490 | 0,01325122 | 0,00845049 | 0,00005726 | 0,00075037 | 0,25738778 | 0,00124643 | 0,42905636 | 0,11344196 | 0,450530694 | 0,01971646       | 16       |                   |
| Huila              | 0,20282919 | 0,01109606 | 0,01551781 | 0,00005953 | 0,00247137 | 0,24082539 | 0,00059583 | 0,47028413 | 0,05063305 | 0,486707529 | 0,01964121       | 17       |                   |
| Magdalena          | 0,08832474 | 0,01603024 | 0,04578727 | 0,00007780 | 0,00020249 | 0,23250105 | 0,00086780 | 0,38127295 | 0,11089921 | 0,400338159 | 0,01795804       | 18       |                   |
| Córdoba            | 0,23418850 | 0,01049372 | 0,03564584 | 0,00010027 | 0,00003886 | 0,18648536 | 0,00080541 | 0,37145976 | 0,11825341 | 0,409161317 | 0,01571980       | 19       |                   |
| Cesar              | 0,17755129 | 0,00633086 | 0,00846742 | 0,00005874 | 0,00004195 | 0,18078179 | 0,00085325 | 0,41775100 | 0,04556033 | 0,384571042 | 0,01102283       | 20       |                   |

|            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |    |                 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|----|-----------------|
| La Guajira | 0,10033193 | 0,00522301 | 0,00733499 | 0,00004324 | 0,00007397 | 0,07425619 | 0,00040933 | 0,34072737 | 0,03756826 | 0,325749118 | 0,00830350 | 21 | <b>BAJO</b>     |
| Sucre      | 0,12027408 | 0,00574334 | 0,00421079 | 0,00004877 | 0,00003580 | 0,07171988 | 0,00046995 | 0,36467045 | 0,03809149 | 0,180867516 | 0,00730045 | 22 |                 |
| Choco      | 0,03127634 | 0,00324745 | 0,00286490 | 0,00005375 | 0,00007051 | 0,09190517 | 0,00030974 | 0,09274505 | 0,01147513 | 0,267333672 | 0,00495556 | 23 |                 |
| Caquetá    | 0,09524932 | 0,00499188 | 0,00140750 | 0,00004662 | 0,00004654 | 0,13083639 | 0,00023597 | 0,03834444 | 0,01475541 | 0,188066116 | 0,00465420 | 24 |                 |
| Casanare   | 0,07370876 | 0,00214718 | 0,00053409 | 0,00000235 | 0,00001900 | 0,24589363 | 0,00020151 | 0,16768348 | 0,00673875 | 0,117766680 | 0,00275223 | 25 |                 |
| San Andrés | 0,01799090 | 0,00082272 | 0,00040030 | 0,00003153 | 0,00000243 | 0,13920369 | 0,00014117 | 0,26456162 | 0,00186319 | 0,24437552  | 0,00200969 | 26 |                 |
| Arauca     | 0,04650946 | 0,00103171 | 0,00010895 | 0,00004294 | 0,00000243 | 0,07206764 | 0,00019200 | 0,02675820 | 0,01886623 | 0,146082928 | 0,00188173 | 27 |                 |
| Amazonas   | 0,01945496 | 0,00099391 | 0,00361295 | 0,00006255 | 0,00002927 | 0,02280806 | 0,00007674 | 0,00164376 | 0,00246532 | 0,099183684 | 0,00156826 | 28 | <b>MUY BAJO</b> |
| Putumayo   | 0,02093938 | 0,00122465 | 0,00000323 | 0,00003049 | 0,00004373 | 0,15476121 | 0,00005167 | 0,03037789 | 0,00415288 | 0,201857333 | 0,00136501 | 29 |                 |
| Guaviare   | 0,01990722 | 0,00015963 | 0,00002138 | 0,00004920 | 0,00000243 | 0,02442383 | 0,00001454 | 0,01458384 | 0,00148172 | 0,065427890 | 0,00057685 | 30 |                 |
| Vichada    | 0,00215093 | 0,00013258 | 0,00000249 | 0,00002975 | 0,00000243 | 0,00255462 | 0,00000983 | 0,00228050 | 0,00075642 | 0,020661280 | 0,00018463 | 31 |                 |
| Guainía    | 0,00028605 | 0,00006136 | 0,00000293 | 0,00001793 | 0,00000727 | 0,02583109 | 0,00001172 | 0,00461508 | 0,00004482 | 0,000954005 | 0,00011489 | 32 |                 |
| Vaupés     | 0,00274115 | 0,00001673 | 0,00000310 | 0,00004175 | 0,00000243 | 0,00004407 | 0,00000303 | 0,00282358 | 0,00016893 | 0,002493329 | 0,00006853 | 33 |                 |

Fuente: esta investigación, 2017

4.- Bajo este marco, los departamentos colombianos muestran variadas asimetrías respecto a las capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I que tiene Bogotá, pues según el enfoque sistémico (Esser et al., 1994) y la integración de los aspectos económicos, políticos, científicos y tecnológicos y cultural, (Boisier, 2005) para generar desarrollo endógeno, en gran medida se consigue si el conocimiento permea y favorece sustancialmente las variadas actividades que se gestan al interior de cada localidad para acrecentar y mejorar las condiciones de vida de quienes habitan cada región colombiana (Burbano, 2013).

La dimensión uno, infraestructura académica y de investigación, evidencia grandes desigualdades entre los departamentos periféricos, tales como: Putumayo, Arauca, Caquetá, Vaupés y Vichada, por nombrar algunos, respecto a los del centro, como: Bogotá, Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Antioquia, entre otros. Es decir, el porcentaje de estudiantes del sistema universitario, la cantidad de instituciones de educación superior ofertando programas técnicos, tecnológicos, profesionales, maestrías y doctorados, lo mismo que el número de instituciones que participan en proyectos ondas, estimulando el espíritu científico es, en los primeros departamentos, insuficientes y en los segundos cuantiosos. La capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I en los primeros es más limitado por cuanto la capacidad de aprendizaje individual y colectivo, lo mismo que los obstáculos que se presentan al momento de integrar los conocimientos a las organizaciones para generar innovaciones es mayúsculo, contrario a los segundos, los cuales cuentan con dinámicas integradoras de las capacidades de C+T+I con el desarrollo territorial.

En esta línea, el desarrollo de los departamentos se logra, según Boisier (2005), si se articulan los cuatro aspectos: política, económica, ciencia y tecnología y cultura, para incrementar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I entre los actores y sectores, los cuales estimulan la creación y presencia de los investigadores, los grupos de investigación, las empresas y las universidades, entre otros, actuando de forma sistémica. Por ejemplo, la generación y transferencia de conocimientos del modelo STI (Science, Technology e Innovation) requiere de grupos de investigación e investigadores de las ciencias básicas e ingenierías, pues éste modelo exige para identificar, asimilar, transformar y aplicar conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane *et al.*, 2006) personal altamente calificado, debido al origen científico y tecnológico de los conocimientos

explícitos y codificados ocasionados por los procesos de I+D+I (Jensen, Johnson, Lorenz y Lundvall, 2007).

Los indicadores del índice departamental de C+T+I revelan que nos hace falta una tasa mayor de investigadores a la actual en cada uno de los territorios, para poder implementar el modelo STI (Jensen, Johnson, Lorenz y Lundvall, 2007). Es decir, Bogotá pasó de tener 1.912 grupos activos en 2014 a 1.331 en 2015 y 421 grupos de investigación no activos, 2014, a 1.003 en 2015. Antioquia de 626 a 481 grupos activos y de 77 a 222 no activos entre 2014 y 2015, respectivamente (OCyT, 2016, p. 66). Si esto ha venido pasando en aquellos territorios más adelantados respecto a este índice departamental de C+T+I, no se puede esperar sino de lo mismo en departamentos como Nariño, Boyacá, Cundinamarca, entre otros. Pero existen departamentos, hoy con categoría MUY BAJA, como Putumayo, Guaviare, Vichada, Guainía y Vaupés que no han tenido grupos de investigación categorizados en COLCIENCIAS.

## 5 CONCLUSIONES

El desarrollo de los territorios desde la perspectiva de la C+T+I requiere de la confluencia de varios actores y factores con el fin de ir atenuando progresivamente las grandes y profundas asimetrías hoy existentes entre los departamentos colombianos, desigualdades resaltadas en el cuadro 2, índice departamental de C+T+I 2017, el cual facilita distinguir los siguientes aspectos generales:

1.- El desarrollo endógeno territorial desde las miradas de Boisier (2005) y del enfoque sistémico de Esser *et al.* (1994) precisan contar con talento humano capacitado y formado para generar escenarios que permitan asimilar con más facilidad conocimientos que se originan a nivel interno y externo, los cuales incrementan la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I, creando destrezas y habilidades para “identificar, asimilar y explotar el conocimiento de su entorno”, según Cohen y Levinthal (1989) (citado por Expósito-Langa *et al.* 2009, p. 30), como también para dinamizar la comercialización, prospectar tendencias tecnológicas y oportunidades y lograr, de esta manera, ventajas competitivas (Expósito-Langa *et al.* 2009, p. 30).

Por ejemplo, el talento humano capacitado en todos los departamentos del país es vital para dinamizar los ambientes empresariales y sociales. Meta, Norte de Santander, Huila,

Magdalena, entre otros, categorizados en MEDIA (ver cuadro 2), cuentan con ambientes institucionales y organizacionales medianamente apropiados para facilitar que los bachilleres pasen a la universidad, las familias y hogares gozan de una visión del estudio bastante baja y no le dan importancia a la misma para salir de la pobreza material y cognitiva, las escasas universidades que se encuentran en estos departamentos se ubican en un nivel intermedio según el ranking Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación, MIDE, se siguen muriendo los niños a temprana edad, en fin, los obstáculos son visibles e impiden de manera sustancial que la C+T+I se conecte con las empresas, las industrias, las universidades, los centros y parques tecnológicos, las administraciones públicas, ... para ocasionar mejoras significativas sobre la calidad de vida de sus habitantes.

2.- Los procesos de desarrollo de las regiones al venir de adentro, de sus actores, implican que el talento humano se convierte en el eje articulador de la compleja integración de los procesos sociales, económicos, políticos y culturales, y son las personas las que van creando ambientes de mayor confianza y cohesión social, elementos esenciales para dinamizar diversos tipos de inversiones y posibilitar, desde la perspectiva de la C+T+I, la reducción de pobreza material y cognitiva que se tiene entre los departamentos colombianos.

La C+T+I necesaria y resaltada en este índice, debe permitir hacer operativa las acciones evidentes en la sustitución de actividades agrícolas y mineras, principalmente, mediante la transferencia de conocimientos alrededor de la asistencia técnica que los unos y los otros requieren, reduciendo los riesgos técnicos, sociales, económicos y ambientales que implica pasar de la ilegalidad a la legalidad, de la rutina doméstica a la práctica iluminada técnica y científicamente. Esa transferencia de conocimientos que viene amarrada a la C+T+I para los habitantes de la zona rural debe coadyuvar a reducir las altas tasas de homicidios y ambientes de intolerancia hoy existentes. Este índice al mostrar grandes desigualdades también debe coadyuvar a reducir la brecha en la medida en que se implementen políticas públicas de C+T+I en el corto y mediano plazo.

Los habitantes de los departamentos con categoría MEDIO ALTA, MEDIA, BAJA Y MUY BAJA, requieren una C+T+I operativa y práctica, que resuelva sus problemas más inmediatos, que facilite comodidad y bienestar, que su praxis sea más llevadera en la cocina, en el establo, en las zonas de recreación, en la tranquilidad de consumir alimentos sanos, en la seguridad de salir al campo sin preocupaciones, en visitar al compadre y vecino sin

sobresaltos, en transportar los productos que da la tierra hasta el mercado,... en sentir la felicidad al desplegar sus variadas actividades del diario vivir, en gozar de las capacidades para incrementar sus ingresos y facilitar a su familia las herramientas requeridas para forjar un proyecto de vida.

En definitiva, la C+T+I ha sido y será por varios años más en el país un factor de incipiente influencia sobre el desarrollo de los departamentos colombianos. Aún se sigue viendo y padeciendo la exclusión social, cultural, económica y digital en las veredas, los municipios y departamentos porque la C+T+I no ha sido estratégica para dinamizar el desarrollo endógeno de los territorios.

## BIBLIOGRAFIA

ADLER, P.S. (2001). Market hierarchy and trust: The knowledge economy and the future of capitalism. *Organization Science*, 12(2), 215-234.

ALBUQUERQUE, F. (2007). “Desarrollo económico y territorio: Enfoques teóricos relevantes y reflexiones derivadas de la práctica”. En García Docampo, M. (ed.). *Perspectivas teóricas en desarrollo local*. Oleiros: Netbiblo.

AYDALOT, P. (ed.) (1986), *Milieux innovateurs en Europe*, París, GREMI.

BOISIER, S. (2005), ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?, en Revista de la CEPAL 86, agosto, pp. 47-62

BURBANO, P. P. (2013). Becas del Estado y Sistema de I+D+I universitario colombiano (tesis doctoral), Universidad Externado de Colombia, Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales, Bogotá.

COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.

COOKE, P. y LEYDESDORFF, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: the construction of advantages. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 5-15.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y EVALUACIÓN DE LA DIVISIÓN DE POLÍTICAS Y ESTUDIOS (2013), Diseño Metodológico de Índice de Competitividad Comunal/Ciudades, Santiago de Chile: U. Chile.

ELOLA, A.; VALDALISO, J. M.; y ARANGUREN, M. J. (2010), Capital social, conocimiento y competitividad: el caso de los clústeres del papel y las teics de la CAPV, en PARRILLI, M. D (coordinador), Innovación y aprendizaje: lecciones para el diseño de políticas, País Vasco: Edita: Innobasque

ESSER, K., HILLERBRAND, W., MESSNER, D. y MEYER-STAMER, J. (1994), Competitividad sistémica. Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas, Berlín: Instituto Alemán de Desarrollo.

GAROFOLI, G. (1986). “Modelos locales de desarrollo”. *Estudios Territoriales*, nº 22, pp. 157-168.

HOSPERS, G.-J. (2003). Creative cities: breeding places on the knowledge economy. *Knowledge, Technology, and Policy*, 16(3), 143–172.

JENSEN, M., JOHNSON, B., LORENZ, E. Y LUNDEVALL, B. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), 680–693.

KIM, W.C. y MAUBORGNE, R. (1999). Creating the new market space. *Harvard Business Review*, 77(1), 83–93.

LANE, P.J.; KOKA, B. y PATHAK, S. (2006). The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 31(4), 833-863.

LUNDEVALL, Bengt-Åke y LORENZ, Edward (2010), *Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación*, en Coordinador: Parrilli, M. D., *Innovación y aprendizaje: Lecciones para el diseño de políticas*, País Vasco: Innobasque, Agencia Vasca de la Innovación y Parque Tecnológico de Bizkaía

LUQUE, E. (2001). Whose knowledge economy? *Social Epistemology*, 15(3), 187–200.

MAZA Z., D. (2007), *El INE y las Misiones Sociales*, Caracas: edit. Venezuela

OCyT, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2016), *Observatorio de ciencia y tecnología*. Colombia 2016, Bogotá: Ediciones Ántropos Ltda.

PÉREZ, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. Madrid: Pearson Educación, S.A.

PNUD/OIT/UNOPS/EUR (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Organización Internacional del Trabajo/Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos/EUR) (2002): *Las agencias de desarrollo local*, Nueva York.

POWELL, W.W. y SNELLMAN, K. (2004). The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*, 30, 199-220.

PRECEDO, A. (2004). *Nuevas realidades territoriales para el siglo XXI. Desarrollo local, identidad territorial y ciudad difusa*. Madrid: Síntesis.

PUTNAM, R.D. (1993 ), *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

ZAHRA, S.A. y GEORGE, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.