

ASIMETRÍA DEPARTAMENTAL DE CAPACIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, (C+T+I), UN PUNTO DE REFERENCIA PARA IMPLEMENTAR POLÍTICAS PARA EL POSCONFLICTO¹

Autor: Pedro Pablo Burbano²

Resumen

Esta investigación procura auscultar enfoques teórico-conceptuales y empíricos relacionados con las capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I que favorecen el desarrollo endógeno territorial de los 32 departamentos y de Bogotá, la capital de Colombia. Para ello analiza el constructo capacidad de absorción de conocimientos; emplea 6 dimensiones, 26 variables y 37 indicadores relacionados con capacidades de ciencia, tecnología e innovación, con el fin de proponer un índice de capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I departamental, obtenido mediante análisis de componente principal y análisis factorial, como herramientas estadísticas del análisis multivariado. Se encontró que Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, los tres primeros, aventajan con creces y de manera notoria a Vaupés, Vichada y Guainía, los tres últimos del índice, en capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I.

Palabras clave: *Capacidad de absorción, innovación, desarrollo endógeno, índice capacidad de absorción, posconflicto.*

Introducción

Las regiones productivas, competitivas e innovadoras son aquellas que gozan de buenas capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I. En estos lugares, los investigadores, los grupos de investigación, los empresarios, los rectores de universidades, los docentes, los estudiantes de los diferentes niveles de formación, los PhD, los recursos invertidos en I+D+I, las organizaciones e instituciones que arropan los quehaceres de C+T+I, las patentes, las publicaciones científicas, etc., coadyuvan a crear ambientes que favorezcan y dinamicen la

¹ Esta ponencia hace parte del proyecto de investigación denominado: *Capacidades de C+T+I: Un ranking para valorar el desarrollo endógeno territorial en los departamentos colombianos*, bajo la coordinación del autor de esta ponencia, liderando la línea de investigación Políticas de C+T+I y Desarrollo Territorial, proyecto investigativo financiado por la Corporación Autónoma de Nariño, AUNAR. (Aunar).

² Integrante grupo de investigación Inmecnar, Aunar: Vicerrector de I+D+I y Relaciones Internacionales, Aunar e Innovayaco@gmail.com/vicerectoria.investigacion@aunar.edu.co

capacidad de absorber conocimientos de C+T+I con el fin de robustecer el desarrollo endógeno departamental.

En este marco, la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I de los departamentos se ve articulada, iterativa e interrelacionada cuando los actores y sectores, al estar arropados por organizaciones e instituciones, son capaces de identificar, absorber, asimilar, transformar y aplicar o explotar conocimientos, según Cohen y Levinthal (1990), Zahra y George (2002) y Lane *et al.* (2006), bajo la visión de ocasionar desarrollo endógeno en el territorio y mejorar la calidad de vida de los habitantes del departamento.

Esta investigación, al pretender responder la pregunta cuál es la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I que tiene cada departamento de Colombia para dinamizar su desarrollo endógeno territorial, demanda desarrollar varias acciones. La primera tiene que ver con el análisis del enfoque teórico-conceptual del constructo capacidad de absorción de conocimientos.

La segunda hace referencia a la necesidad de armar un índice departamental de capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I con el fin de evidenciar diferencias, asimetrías y potencialidades de desarrollo endógeno territorial, análisis que se hace desde la perspectiva estadística multivariable, encontrando en el análisis de componente principal y análisis factorial una herramienta apropiada para construir el índice mencionado con el propósito de evidenciar las asimetrías existentes entre los departamentos. La tercera destaca las conclusiones de los resultados de la investigación.

1. Enfoque teórico y antecedentes

1.1. Enfoque teórico

La ciencia, la tecnología y la innovación son base fundamental para generar desarrollo endógeno en los territorios. Las empresas, la educación, la industria, la salud, entre otros sectores, implementan acciones dinamizadas por la C+T+I; la generación de empleo, el crecimiento económico, la longevidad, mejores condiciones de vida, medio ambiente y ecología sostenibles y sustentables, etc., son permeados por la C+T+I. Estos factores de desarrollo endógeno permiten que las diferentes organizaciones de los territorios, lo mismo que las personas que las integran, logren obtener ventajas competitivas sostenibles (Vermeulen, 2004) y estimular el crecimiento socioeconómico (Cheng y Tao, 1999).

Aprovechar al máximo los conocimientos de C+T+I para favorecer la vida requiere contar con la capacidad de absorción de conocimientos que se generan alrededor de la C+T+I a nivel local, regional, nacional e internacional por parte de los actores y sectores que integran y dinamizan la vida social, económica, cultural y política del territorio departamental.

Los investigadores, los grupos de investigación, las empresas, los jóvenes investigadores, los docentes, los estudiantes de los diferentes niveles de formación, las publicaciones científicas, los eventos académicos, los medios de comunicación que divulgan conocimientos científicos, las patentes, los modelos de utilidad, los diseños industriales, entre otros, conforman un abanico de capacidades para crear, adoptar, adaptar, asimilar, transformar, difundir y explotar los conocimientos que se generan alrededor de la C+T+I. Integrar estas dinámicas es potenciar la capacidad de absorción de conocimientos que giran en torno a la C+T+I en los territorios.

En este contexto y con el fin de delimitar acciones teórico-conceptuales y metodológicas, se han identificado seis dimensiones³ que posibilitan establecer medidas aproximadas de la capacidad de absorción de conocimientos en C+T+I que tienen los departamentos de Colombia y de esta manera probar las asimetrías existentes entre ellos. El cuadro 1 hace la descripción de las dimensiones, las variables y los indicadores.

Cuadro 1. Dimensiones, variables e indicadores de las capacidades de C+T+I en Colombia

Dimensión	Descripción	Variables	Indicadores
1. Infraestructura académica y de investigación	Pretende medir la capacidad y cobertura de programas de formación de recursos humanos para la C+T+I. Así mismo, caracteriza las capacidades de infraestructura que dan soporte a las actividades de generación de conocimientos e innovación.	Personas que hacen parte del sistema de educación superior por departamento. Instituciones de educación superior. Instituciones que participan en los proyectos ondas.	Tasa de personas mayores de 18 años articuladas al sistema universitario. Número de instituciones de educación que tiene cada departamento. Número de instituciones que participan en proyectos ondas por cada departamento.
2. Recursos humanos	Pretende medir la cantidad de talento humano que egresa de las diversas instituciones de educación superior (técnicos, tecnólogos, profesionales, másteres y doctores).	Técnicos, tecnólogos, profesionales, másteres y doctores.	Cantidad de personas que se graduaron en el 2013 de cada nivel de formación en los diferentes departamentos.
3. Personal docente y de investigación	Pretende medir el talento humano dedicado a las variadas actividades de C+T+I.	Personal investigador.	Número de investigadores activos por cada departamento.

³ El proyecto denominado: “Capacidades de C+T+I: un *ranking* para valorar el desarrollo endógeno territorial en los departamentos colombianos” contiene diez (10) dimensiones; cuatro de las cuales están en proceso de construcción y revisión.

		<p>Cantidad de grupos de investigación.</p> <p>Docentes que estimulan y fomentan la C+T+I.</p> <p>Proyectos aprobados por Colciencias y por el FCTeI.</p>	<p>Número de grupos existentes en cada departamento reconocidos por Colciencias.</p> <p>Cantidad de docentes que laboran en preescolar, primaria y secundaria de cada departamento.</p> <p>Número de proyectos aprobados para cada entidad territorial por parte de Colciencias y el FCTeI.</p>
4. Inversión en variadas actividades de C+T+I	Pretende medir los recursos asignados por instituciones que fomentan la C+T+I del Estado colombiano.	<p>PIB (%).</p> <p>Recursos del PIB territorial (\$).</p> <p>PIB per cápita.</p> <p>Inversión en I+D (%).</p> <p>Recursos invertidos (\$).</p> <p>Recursos Colciencias Ondas.</p> <p>Cofinanciación departamento recursos Colciencias Ondas.</p> <p>Recursos FCTeI.</p> <p>Contrapartida entidad territorial para FCTeI.</p>	<p>Tasa de participación del PIB territorial.</p> <p>Inversión del PIB en pesos.</p> <p>Promedio de ingresos que tiene cada ciudadano del departamento.</p> <p>Tasa de inversión que hace cada departamento en I+D.</p> <p>Dinero invertido en I+D.</p> <p>Dinero invertido por Colciencias en proyectos ondas.</p> <p>Dinero cofinanciado por el departamento en proyectos ondas.</p> <p>Dinero aportado por el FCTeI del SGR.</p> <p>Dinero aportado por la entidad territorial para el proyecto aprobado por el FCTeI.</p>
5. Productividad científica y tecnológica	Pretende medir la productividad científica y tecnológica relacionada con patentes, modelos de utilidad, entre otros, lo mismo que identificar medios que permitan divulgar los conocimientos	<p>Patentes solicitadas y concedidas.</p> <p>Modelos de utilidad solicitados y concedidos.</p> <p>Diseños industriales solicitados y concedidos.</p>	<p>Número de patentes solicitadas y concedidas.</p> <p>Número de modelos de utilidad solicitados y concedidos.</p> <p>Número de diseños industriales solicitados y concedidos.</p>

	científicos y tecnológicos.	Revistas indexadas, Pubindex categorías: A1, A2, B y C.	Número de revistas tipo A1, A2, B y C.
6. Capacidad de asimilar cambios científicos y tecnológicos	Pretende medir la capacidad que tiene la población del departamento de comprender y fomentar la C+T+I desde los primeros años de escolaridad.	Suscriptores a internet. Fomento C+T+I desde Ondas para niños y jóvenes. Grupos participantes en proyectos ondas. Maestros que participan orientando y estimulando el espíritu científico en proyectos ondas. Población que habita en el departamento. Nivel de escolaridad de la población mayor de 15 años de cada departamento.	Número de personas suscritas. Cantidad de niños y jóvenes articulados al programa Ondas. Número de grupos creados en los proyectos ondas. Número de docentes participantes en los proyectos ondas. Cantidad de personas que viven en el departamento. Promedio de escolaridad de las personas mayores de 15 años de edad.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Estas seis dimensiones articuladas sistemáticamente facilitan potenciar capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I con el fin de optimizar el desarrollo endógeno del departamento. Es decir, si Colombia y sus departamentos quieren ir superando las grandes desigualdades existentes alrededor de la pobreza, la competitividad, los ingresos per cápita, la productividad, la escolaridad de la población mayor de 15 años, la cobertura en educación universitaria, el número de doctores laborando en empresas y universidades, etc., tienen que ponerles más atención a la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación (Burbano, 2013). Solamente “la apuesta por la innovación y la educación como elementos fundamentales para el impulso de la productividad parece un camino inexcusable para nuestro país si queremos situarnos, en el próximo decenio, entre los países de vanguardia, tanto en la capacidad de producir nuevo conocimiento, como en la capacidad de utilizarlo para garantizar el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental y la mejora del bienestar de nuestra ciudadanía” (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007:3), abriendo un camino expedito para que se focalicen recursos y capital intelectual en épocas de posconflicto colombiano y permita, al implementar políticas públicas de C+T+I, reducir la gran brecha existente actualmente en capacidades de C+T+I en los territorios del país.

1.2. Antecedentes

El constructo “capacidad de absorción” (Cohen y Levinthal, 1990) ha sido estudiado e investigado desde diferentes enfoques, predominando el empresarial. Este concepto, “capacidad de absorción” (Cohen y Levinthal, 1990), hace referencia a la capacidad que tienen las empresas para identificar, absorber, asimilar, transformar y aplicar o explotar conocimientos, según Cohen y Levinthal (1990), Zahra y George (2002) y Lane *et al.* (2006). Para Cohen y Levinthal (1990, p. 128) el constructo “capacidad de absorción” es “una habilidad que tienen las empresas para reconocer el valor de la nueva información”.

Entre los enfoques investigativos considerando diferentes unidades de análisis se resaltan las personas que hacen parte de la empresa, teniendo en cuenta su formación y cualificación (Park *et al.*, 2007; Rasli, Madjid y Asmi, 2004; Rothwell y Dodgson, 1991); bloques organizativos (Szulanski, 1996; Tsai, 2001); organizaciones individuales (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Hervas-Oliver y Albors-Garrigos, 2009; Camisón y Forés, 2010; Hervas-Oliver *et al.*, 2011); relaciones interorganizativas (Lane *et al.*, 2001; Lane y Lubatkin, 1998); sistemas y redes organizativas (Newey y Shulman, 2004); conglomerados o *clusters* industriales (De Boer *et al.*, 1999; Volberda *et al.*, 2001); regiones o países (Kneller, 2005; Roper y Love, 2006) y conglomerados o *clusters* de países integrantes de la Unión Europea (Montresor, 2001; Meyer-Krahmer y Reger, 1999).

También existen otros estudios que resaltan la gestión de la información que genera capacidades dinámicas en la organización (Zahra y George, 2002) como también la capacidad de crear conocimientos en la firma (Camisón y Forés, 2011) y la capacidad que posee la empresa para generar relaciones (Vanden Bosch *et al.*, 1999; Jansen *et al.*, 2005). Así mismo, González y García (2011), realiza investigaciones empleando la capacidad de absorción como estrategia en la gestión de la innovación y en la cooperación para el aprendizaje organizativo. Maynez-Guaderrama *et al.* (2012) investigan la relación existente entre la capacidad de absorción y la cultura organizacional con la transferencia de conocimientos en las empresas. En esta línea, dos estudios –el de Lucas y Ogilvie (2006) y el de Wijk *et al.* (2008)– hacen énfasis en que la transferencia de conocimientos organizacionales es más impactante si se cuenta con óptima capacidad de absorción; y el de Harrington y Guimaraes (2005) reivindica la cultura corporativa respecto a la capacidad de absorción.

Para esta investigación se entenderá por capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I el conjunto de habilidades que tienen los actores y sectores, los cuales están arropados por organizaciones e instituciones para crear, adoptar, adaptar (asimilar y acomodar a la manera de J. Piaget, 1976), explotar y socializar conocimientos de ciencia, tecnología e innovación (C+T+I), con el fin de dinamizar el desarrollo endógeno territorial.

2. Enfoque metodológico del índice capacidad de absorción

Esta investigación descriptiva, correlacional cuantitativa y documental se basa en la evidencia teórico-conceptual y empírica, la cual resalta que las personas son arrojadas 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, el diseño cuantitativo y de naturaleza empírica, basado en las diferentes fuentes de datos de organizaciones públicas y privadas del orden local, departamental, nacional e internacional, permitió utilizar modelos de análisis estadístico multivariable con el fin de responder a la pregunta directora de este proceso investigativo: ¿cuál es la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I que tiene cada departamento de Colombia para dinamizar su desarrollo endógeno territorial? Esta pregunta demandó realizar, entre otras, las siguientes actividades generales:

1. 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 2012, 2013, 2014 y 2015, como DANE⁴, OCyT⁵, Informes MinCIT⁶, CPC⁷, Informe Competitividad Departamental, Colciencias⁸ y MEN⁹. Para los análisis comparativos internacionales se utilizaron principalmente cifras informativas contenidas en los informes de C+T+I de la Fundación Cotec, del Banco Mundial, de la Red Iberoamericana de Indicadores de C+T+I (Ricyt), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

2. Se hizo un análisis exploratorio y gráfico de datos con el fin de establecer características existentes entre las variables, como relación entre ellas, tendencias y análisis exploratorio de las variables en cuanto a las semejanzas o diferencias, con el fin de establecer perspectivas de los datos e identificar las interrelaciones existentes entre ellas. “Los gráficos de dispersión nos dan una idea de las relaciones entre variables y su ajuste” (Pérez, 2004:23). Por ejemplo,

⁴ Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

⁵ Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

⁶ Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

⁷ Consejo Privado de Competitividad.

⁸ Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología.

⁹ Ministerio de Educación Nacional.

relación existente entre patentes y grupos de investigación, inversión en I+D e investigadores, instituciones de educación superior y profesionales. De igual forma, este tipo de análisis también fue útil para identificar valores atípicos e inusuales. Bajo esta concepción se realizó la transformación algebraica logarítmica con el fin de mejorar el análisis interpretativo de las variables relacionadas con la inversión en I+D, el PIB departamental, financiación de proyectos de C+T+I, entre otras, pues la “la transformación logarítmica puede conseguir estacionalidad en media y en varianza para los datos” (Pérez, 2004:39).

3. Se utilizó el análisis de componente principal por cuanto permitió reducir el número de variables sin perder mayor información del fenómeno analizado. Las variables estudiadas son cuantitativas y no existe preferencias por ellas; no hace falta comprobar la normalidad de distribución de las variables, y la técnica permite analizar la interdependencia de las variables. Es decir, “el método de componentes principales tiene por objeto transformar un conjunto de variables, a las que denominaremos variables originales interrelacionadas, en un nuevo conjunto de variables, combinación lineal de las originales, denominadas componentes principales. Estas últimas se caracterizan por estar incorrelacionadas entre sí” (Pérez, 2004:122). Así mismo, el análisis de componente principal permitió establecer los pesos de cada indicador y dimensión, técnica que también facilitó, mediante la varianza, focalizar la decisión de la componente que mayor información contiene incorporada.

4. Se optó también por el análisis factorial por cuanto complementa el análisis de componente principal. Este permite simplificar las variadas y numerosas relaciones existentes entre las variables presentes en el estudio de un fenómeno social. Es decir, “el análisis factorial es una técnica de reducción de datos que examina la interdependencia de variables y proporciona conocimiento de la estructura subyacente de los datos” (Pérez, 2004:155).

3. Índice capacidad de absorción de conocimientos de ciencia, tecnología e innovación (c+t+i) de los departamentos colombianos

3.1. Ajustes y valoraciones estadísticas multivariable

El análisis multivariado realizado por medio del análisis de componente principal (ACP), y del análisis factorial (AF), arrojó información importante que apunta a considerar que el modelo es óptimo para valorar los resultados de esta investigación, pues facilitó que las seis dimensiones con las variables e indicadores empleados para identificar las variadas influencias que tienen sobre el desarrollo endógeno la capacidad de absorción en C+T+I de cada departamento indicaran, en el momento de hacer los ajustes del modelo de medición

empleado, una valoración positiva y acoplada a las bondades y exigencias estadísticas requeridas para estos casos. Por ejemplo:

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

b) La matriz de correlaciones de las seis 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 de 0,8; el KMO¹⁰ indicó una varianza entre 0,66 y 0,85; la prueba de Bartlett con un Chi-cuadrado alto y una significancia de cero fue buena. Estos aspectos indican que existe una alta o significativa correlación entre las variables objeto de estudio, valores apropiados para la aplicación del análisis factorial (cuadro 2).

c) Las componentes del análisis factorial permitieron un alto grado de explicación considerando una y dos componentes de las dimensiones objeto de estudio, componentes-factores que tienen un alto porcentaje de explicación sin perder demasiada información, seleccionadas según obtuvieron un autovalor mayor que la unidad.

d) Para la selección de los factores se tuvieron en cuenta las variables que poseyeron valores mayores de 0,4, valor absoluto, identificando que las cargas fueran altas en un factor y bajas en los otros (Pérez, 2004:206).

e) La utilización de las técnicas de componente principal y análisis factorial exige que las variables sean cuantitativas, como en el caso investigado. El análisis de componente principal permitió obtener variables sintéticas, las cuales se lograron al combinar las originales, y el análisis factorial admitió la consecución de variables sintéticas latentes e inobservables, las cuales se sospechan a partir de las variables originales (Pérez, 2004:193) en el momento de realizar el análisis de la capacidad de absorción en C+T+I de cada departamento. Las dos técnicas son complementarias, pues “el análisis factorial se suele utilizar en la reducción de los datos para identificar un pequeño número de factores que explique la mayoría de la varianza observada en un número mayor de variables manifiestas” (Pérez, 2004:194).

f) Las diferentes dimensiones fueron reducidas a una y dos componentes (cuadro 2), las cuales tienen un poder de explicación que fluctúa, con una componente, entre el 66,7 % y 98,1 %, dimensiones primera y quinta respectivamente, hasta el 78 % y 84,2 %, correspondientes a las dimensiones cuarta y sexta, respectivamente, las cuales tienen dos componentes-factores¹¹.

¹⁰ Kaiser-Meyer-Olkin.

¹¹ Paquete estadístico empleado: SPSS versión 15. Agradecimiento a Jesús Portilla, docente de Aunar, por los oportunos contrastes que hizo del análisis factorial utilizando una versión más actualizada del SPSS (versión 22.).

Cuadro 2. Dimensiones y grado de varianza explicada por componentes-factores

Dimensión	Cantidad de componentes-factores	Varianza total explicada (%)	KMO y prueba Bartlett
1. Infraestructura académica y de investigación	1	66,7	KMO 0,669 Bartlett: Chi-cuadrado: 21,865 gl. 3 Sig. 0,000
2. Recursos humanos	1	93,2	KMO 0,820 Bartlett: Chi-cuadrado: 330,242 gl. 10 Sig. 0,000
3. Personal docente y de investigación	1	80,1	KMO 0,771 Bartlett: Chi-cuadrado: 565,843 gl. 21 Sig. 0,000
4. Inversión en variadas actividades de C+T+I	2	78	KMO 0,637 Bartlett: Chi-cuadrado: 173,995 gl. 21 Sig. 0,000
5. Productividad científica y tecnológica	1	98,1	KMO 0,857 Bartlett: Chi-cuadrado: 1096,185 gl. 45 Sig. 0,000
6. Capacidad de asimilar cambios científicos y tecnológicos	2	84,2	KMO 0,625 Bartlett: Chi-cuadrado: 176,012 gl. 15 Sig. 0,000

Fuente: Elaboración propia, 2015.

3.2. Capacidad de absorción de conocimientos de c+t+i departamental: un índice para diferenciar y potenciar desarrollo endógeno territorial

1. Los departamentos tienen variadas capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I. Los actores y sectores, al interrelacionarse, trabajar en equipo, establecer estrategias comunes de desarrollo sostenible, identificar objetivos comunes de bienestar general, etc., obligan a las variadas fuerzas productivas, sociales, económicas, culturales y políticas del departamento a aunar esfuerzos para identificar, asimilar, transformar y aplicar conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane *et al.*, 2006) que se

generan alrededor de la C+T+I y que les permitan mejorar la calidad de vida de todos los que habitan en el territorio departamental, dinamizando desde adentro su progreso y desarrollo sostenible.

Identificar, asimilar, transformar y aplicar conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane *et al.*, 2006) que se originan alrededor de la C+T+I implica contar con variadas actividades de I+D que realizan las empresas, las universidades, los centros y parques tecnológicos; articular a los investigadores y a los grupos de investigación para crear puentes de comunicación biunívocos prácticos y en constante adaptación a los desafíos, lo que demanda contar con universidades de alta calidad, sistemas productivos y empresariales competentes, sistemas de salud humanos y sostenibles, avances científicos y tecnológicos aterrizados a la realidad cambiante del orden nacional e internacional. De igual forma, involucra compartir valores culturales articuladores de diferencias e intereses de los actores y sectores que permitan aprender a resolver problemas (Kim, 1998) para compartir conocimientos y poder, de esta manera, continuar construyendo desarrollo endógeno territorial a partir de la C+T+I.

2. Bogotá jalona el desarrollo endógeno territorial debido a las variadas capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I que posee; existe una convergencia de actores y sectores que aglutina diversas capacidades de C+T+I. Cuenta con una gran cantidad de grupos de investigación que le permiten a la capital de Colombia ser líder en esta y en muchas otras variables del presente índice, pues estos grupos se diseminan especialmente por los diferentes sectores sociales, económicos, productivos y políticos que conforman el espectro productivo del país. Estos grupos fortalecen el sistema de I+D+I de las universidades.

Los diversos actores de las empresas, las universidades, los centros y parques tecnológicos, los grupos de investigación y los investigadores, entre otros, lo mismo que las organizaciones que arropan a estos actores, gozan de una visión de aprendizaje interorganizativo, según Dyer y Singh (1998), más operativa y funcional que la de los otros departamentos, lo que les permite interactuar e interrelacionarse para lograr intercambios que generan sinergias que favorecen, mediante los procesos de aprendizaje, la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I a nivel local, regional, nacional e internacional.

Cuadro 3. Capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I: diferencias y potencialidades de desarrollo endógeno departamental

DEPARTAMENTOS	D1	D2	D3	D4	D5	D6	ÍNDICE	POSICIÓN
Amazonas	0,040177	0,001525	0,027727	0,171930	0,000806	0,157200	0,06656	27
Antioquia	0,639163	4,330270	0,567328	0,830669	0,276763	0,532145	1,19606	2
Arauca	0,067914	0,003942	0,025988	0,223622	0,000000	0,369072	0,11509	24

Atlántico	0,393692	0,347599	0,228347	0,226155	0,050828	0,400547	0,27453	7
Bogotá	0,733382	6,305440	0,736806	1,055520	1,000001	0,915081	1,79104	1
Bolívar	0,383333	0,181871	0,172524	0,458505	0,018630	0,504597	0,28658	6
Boyacá	0,485999	0,171048	0,105747	0,286499	0,020540	0,431130	0,25016	9
Caldas	0,372669	0,581922	0,120540	0,400532	0,056384	0,302333	0,30573	5
Caquetá	0,092771	0,008716	0,059370	0,167294	0,001613	0,130940	0,07678	26
Casanare	0,127997	0,005291	0,042090	0,168185	0,000885	0,219234	0,09395	25
Cauca	0,276671	0,200619	0,210948	0,331742	0,016489	0,384318	0,23680	11
Cesar	0,176419	0,104127	0,085175	0,229006	0,003592	0,407472	0,16763	17
Chocó	0,263617	0,009284	0,075813	0,186953	0,002394	0,245026	0,13051	22
Córdoba	0,234317	0,017347	0,170401	0,259834	0,006070	0,382542	0,17842	16
Cundinamarca	0,347988	0,085805	0,247828	0,485255	0,066803	0,313130	0,25780	8
Guainía	0,019812	0,000095	0,011859	0,035012	0,000000	0,056870	0,02061	33
Guaviare	0,010822	0,000901	0,025472	0,124834	0,000000	0,101120	0,04386	30
Huila	0,321568	0,027665	0,139017	0,281700	0,006850	0,298128	0,17915	15
Guajira	0,169355	0,009488	0,102703	0,233874	0,000885	0,308407	0,13745	21
Magdalena	0,196995	0,031775	0,126520	0,301026	0,005698	0,178977	0,14017	20
Meta	0,339415	0,021056	0,084938	0,298090	0,005012	0,343983	0,18208	14
Nariño	0,238714	0,113531	0,160765	0,311718	0,005825	0,307190	0,18962	13
Norte de Santander	0,281463	0,060522	0,095777	0,265104	0,008180	0,292342	0,16723	18
Putumayo	0,082145	0,006406	0,026102	0,126883	0,001031	0,136001	0,06309	28
Quindío	0,242356	0,031202	0,044213	0,243201	0,021627	0,296596	0,14653	19
Risaralda	0,326783	0,383143	0,099645	0,284889	0,018758	0,361596	0,24580	10
San Andrés	0,031312	0,001532	0,002675	0,151719	0,000000	0,160946	0,05803	29
Santander	0,356168	0,540012	0,193838	0,510841	0,090507	0,415523	0,35115	4
Sucre	0,224797	0,012168	0,105094	0,152994	0,001587	0,255777	0,12540	23
Tolima	0,406642	0,115481	0,156038	0,205219	0,010834	0,294177	0,19807	12
Valle del Cauca	0,440961	1,723140	0,354288	0,658355	0,128516	0,622806	0,65468	3
Vaupés	0,003985	0,000463	0,027908	0,057004	0,000000	0,119248	0,03477	31
Vichada	0,031288	0,000587	0,018234	0,065231	0,000000	0,075842	0,03186	32

Fuente: Elaboración propia, 2015.

3. El grado de articulación e interrelación de las diferentes dimensiones que conforman las capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I en los departamentos permite evidenciar diferencias de creación, adaptación, adopción, asimilación, difusión, utilización y explotación de conocimientos que favorecen el desarrollo endógeno de sus territorios. En unos hay más capacidad de absorción de conocimientos que en otros. Bogotá lidera el desarrollo endógeno territorial en la medida en que identifica, asimila, transforma y aplica conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane *et al.*, 2006), seguida de Antioquia, Valle del Cauca y Santander.

Estas diferencias se observan en la realización e inversión en I+D, la cantidad de grupos de investigación e investigadores laborando –principalmente– en las universidades, las publicaciones producto de procesos investigativos, la cantidad de instituciones de educación superior que gradúan másteres y doctores, los programas que se ofertan a nivel de maestría y doctorado en los departamentos, los docentes que fomentan el espíritu científico de los estudiantes de secundaria por medio de los programas ondas, entre otros.

El cuadro 3 evidencia varias asimetrías respecto a la dimensión uno, infraestructura académica y de investigación. Amazonas tiene un índice de 0,040177, ocupa el puesto 27 y se ubica en la categoría bajo; Caquetá, 0,09277, puesto 26 y tiene categoría bajo; Guainía, 0,019812, puesto 33 y categoría muy bajo; Putumayo, 0,082145, lugar 28 y bajo. El índice de Bogotá es 0,733382, puesto primero y categoría muy alto (cuadros 3 y 4). Es decir, la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I de Bogotá es 18,3 veces más que Amazonas, 8 más que Caquetá, 37 más que Guainía y 9 más que Putumayo.

Considerando la dimensión dos, recursos humanos, la situación es bastante desigual. Amazonas tiene un índice de 0,001525; Caquetá, 0,008716; Guainía, 0,000095; Putumayo, 0,006406. Bogotá posee el mayor índice (6,305440. Cuadro 3). La capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I de Bogotá en relación con el departamento del Amazonas es de 4.134 veces más, 723,4 más que Caquetá, 66.373 más que Guainía, 984,3 más que Putumayo.

4. La convergencia de actores en programas y proyectos que resuelvan las dificultades empresariales, industriales, sociales, culturales y políticas coadyuva a incrementar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I, originando habilidades para gestionar conocimientos explícitos y tácitos, logros que se obtienen en la medida en que exista talento humano calificado e inversión en I+D+I, según Mowery y Oxley (1995). Es decir y según Dyer y Singh (1998), al ser la capacidad de absorción de conocimientos un proceso interactivo de intercambio, los actores y sectores que intervienen se favorecen de diferente forma. Los investigadores, los grupos de investigación, las instituciones de educación superior, las empresas, por nombrar algunos actores, fortalecen la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I según su grado de interacción y participación.

Los resultados investigativos de Van den Bosch *et al.* (1999) indican que la capacidad de absorción se enmarca bajo tres dimensiones: eficiencia, alcance y flexibilidad. Las tres, sin lugar a equívocos, también son necesarias para optimizar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I. La eficiencia se refiere a la reducción de costos y a las economías de escala que se logran cuando se posee la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I en los departamentos. El alcance tiene que ver con los conocimientos que se generan en cada departamento, los usos y explotación que se les den y la capacidad de renovación y adaptación que se tenga para mejorar constantemente el desarrollo endógeno territorial. La flexibilidad permite que la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I se dinamice entre los actores y sectores del territorio, facilitando el acceso de estos a diferentes procesos de transferencia de conocimientos, con el fin de ajustar y actualizar los existentes, para coevolucionar con las transformaciones y los cambios que se dan constantemente en la sociedad y economía del conocimiento y del aprendizaje. La forma como se aprovechen y empleen estas tres dimensiones demarca derroteros diferenciadores en los departamentos colombianos.

3.3. Diferencias y potencialidades para crear tejido social productivo y competitivo en las regiones

Los departamentos clasificados en este índice en la categoría muy alto tienen un significativo número de investigadores, grupos de investigación, recursos financieros suficientes para las variadas actividades de C+T+I, docentes en los diferentes niveles, proyectos ondas articulando a niños y jóvenes a procesos investigativos, etc., lo cual hace que les quede más fácil articular la C+T+I al quehacer social, económico, cultural y político, bajo la visión de incrementar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I que favorezca el desarrollo endógeno territorial. En este contexto, se resaltan a continuación algunos enfoques teórico-conceptuales que provocan algunas líneas de acción que optimizarían el quehacer de los actores y sectores que habitan en los departamentos colombianos.

1. Los departamentos ubicados en la categoría muy alto (cuadro 4) han logrado mayor capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I. Este hecho les ha permitido identificar, asimilar, transformar y aplicar conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane *et al.*, 2006) a los variados procesos de desarrollo endógeno territorial. Estos conocimientos han fortalecido sus rutinas, procesos, conocimientos previos de los sistemas empresariales, productivos, educativos, sociales, culturales, políticos, contrario a los departamentos de la categoría medio alto, medio, bajo y muy bajo (cuadro 4). En ellos se puede identificar y explicar la pertinencia del conocimiento, pero no cuentan con la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I necesaria y suficiente para articularlos a las rutinas de su organización (Camisón y Forés, 2010), limitante que refleja el atraso de su desarrollo endógeno territorial.

2. La capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I que les ha permitido identificar, asimilar, transformar y aplicar conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane *et al.*, 2006) en los departamentos es dinámica, a la manera de Prahalad y Hamel (1990), Teece *et al.* (1997) y Makadok (2001), debido a la interacción e interrelación de los actores y sectores que confluyen para lograr aprendizajes individuales y colectivos (Quintana y Benavides, 2003), integrar conocimientos (Petroni, 1998), generar aprendizajes (Majumdar, 2000) y provocar sinapsis organizacionales para la innovación (Verona y Ravasi, 2003).

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

Cuadro 4. Índice de capacidades de C+T+I de los departamentos de Colombia

Departamento	Índice	Posición	Categoría
Bogotá	1,79104	1	Muy alto
Antioquia	1,19606	2	
Valle del Cauca	0,65468	3	
Santander	0,35115	4	
Caldas	0,30573	5	
Bolívar	0,28658	6	
Atlántico	0,27453	7	Alto
Cundinamarca	0,25780	8	

Boyacá	0,25016	9	
Risaralda	0,24580	10	
Cauca	0,23680	11	
Tolima	0,19807	12	
Nariño	0,18962	13	Medio alto
Meta	0,18208	14	
Huila	0,17915	15	
Córdoba	0,17842	16	
Cesar	0,16763	17	
Norte de Santander	0,16723	18	
Quindío	0,14653	19	Medio
Magdalena	0,14017	20	
Guajira	0,13745	21	
Chocó	0,13051	22	
Sucre	0,12540	23	
Arauca	0,11509	24	
Casanare	0,09395	25	Bajo
Caquetá	0,07678	26	
Amazonas	0,06656	27	
Putumayo	0,06309	28	
San Andrés	0,05803	29	
Guaviare	0,04386	30	
Vaupés	0,03477	31	Muy bajo
Vichada	0,03186	32	
Guainía	0,02061	33	

Fuente: Elaboración propia, 2015.

3. La capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I entre los actores y sectores se logra en la medida en que los investigadores, los grupos de investigación, las empresas y las

universidades, entre otros, actúan de forma sistémica. Por ejemplo, la generación y transferencia de conocimientos del modelo STI (Science, Technology and Innovation) requiere grupos de investigación e investigadores de las ciencias básicas e ingenierías, pues este 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).

Así mismo, y siguiendo a Jensen *et al.* (2007), el segundo modelo que plantean estos investigadores, el DUI (Doing, Using and Interacting), requiere actores y sectores que cuenten con personal de I+D+I para hacer, utilizar e interactuar sobre programas y proyectos que faciliten robustecer capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I, en donde las habilidades prácticas y basadas en la experiencia, lo mismo que la interrelación de las personas, permitan el intercambio de conocimientos y aprendizajes que potencien capacidades para crear conocimientos, según Nonaka y Takeuchi (1995).

Sin embargo, en los departamentos de Colombia la situación es muy desigual. Por ejemplo, Putumayo, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada para el año 2012 no contaban con grupos de investigación ni con investigadores activos y reconocidos por Colciencias. Bogotá, en cambio, tenía 1.783 grupos y 6.426 investigadores, Antioquia 624 y 2.669, Valle del Cauca 358 y 1.328. Los departamentos con tasas bajas de investigadores y de grupos de investigación, por nombrar dos factores que dinamizan la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I, tienen pocas posibilidades de utilizar y explotar los conocimientos de C+T+I que se dan, en el interior y exterior del territorio, para fortalecer el desarrollo endógeno territorial. Esta debilidad los excluye, en un alto porcentaje, de las bondades subyacentes a los avances científicos y tecnológicos, los margina de la sociedad y economía del conocimiento y del aprendizaje.

4. Procurar incrementar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I en los departamentos de Colombia es encontrar escenarios comunes de los actores y sectores para aumentar la capacidad para innovar, crear ventajas competitivas, favorecer aprendizajes y gestionar conocimientos, según lo expresan autores como Nonaka y Takeuchi (1999); Wen, Holden, Wilhelmij y Schmidt (2000); Dawson (2000); Barney (2003); Jennex (2005); Pinto (2007); Donate y Gaudamillas (2009). Por ejemplo, la dimensión quinta, productividad científica y tecnológica, está favorecida para unos pocos departamentos y huérfana para muchos otros. Existen departamentos que no muestran posibilidades de patentar, registrar modelos de utilidad y diseños industriales y carecen de medios de comunicación para divulgar resultados investigativos.

Los departamentos de Amazonas, Arauca, Bolívar, Caquetá, Putumayo, entre otros, no registran patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. Por el contrario, Bogotá, en el

año 2012, evidenció 97 solicitudes de patentes, 128 modelos de utilidad y 113 diseños industriales; Antioquia, para el mismo año, solicitó 34 patentes, 53 modelos de utilidad y 20 diseños industriales. Este tipo de productos tecnológicos, principalmente, son los que favorecen la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I que vigorizan la innovación y la competitividad de las regiones departamentales.

En este contexto, autores como Barney (1991), Grant (1996), Jiménez (1999) y Peteraf (1993) procuran explicar que la ventaja competitiva de las organizaciones está en su interior y no fuera de ellas. Algo parecido ocurre con la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I, se encuentra entre las fuerzas internas que se crean entre los actores y sectores que conforman las organizaciones departamentales, las cuales se evidencian cuando van en procura de generar progreso y desarrollo sostenible desde adentro. Es decir, el desarrollo endógeno de los departamentos se logra en la medida en que se articulen, por una parte, los actores y sectores del territorio con la creación, adaptación, transformación, divulgación y explotación de los conocimientos de C+T+I. Así, se pone a prueba, de manera permanente, la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I para favorecer la calidad de vida de los habitantes del territorio departamental. Por otra parte, dinamizando el papel de los intangibles que se dan cuando se favorecen la cultura organizacional, el respeto de los derechos de propiedad intelectual, el conocimiento tácito, el trabajo en equipo, la confianza social, la cultura emprendedora, el respeto por lo público, entre otros.

5. El cuadro 3 indica variadas desigualdades a partir del índice que se enseña. Más de 20 de los 33 departamentos de Colombia tienen que hacer ingentes esfuerzos para formar, por ejemplo, investigadores clasificados como sénior y asociado, grupos de investigación categorizados como A1 reconocidos por Colciencias; lo mismo que generar sinergias para focalizar acciones de políticas públicas, durante varios años, para que las universidades, centros e institutos de investigación logren patentes y publicaciones tipos A1 y A2. Tendrán que unir voluntades para que los actores y sectores que le dan vida social, institucional, organizacional y empresarial al departamento puedan convertir a la región, mediante la articulación e interrelación sistémica y fruto de un trabajo mancomunado, en un lugar que va construyendo

1. Desarrollo holístico sostenible;
2. Atractores regionales (atractores de talento, cultura, socios industriales e inversión extranjera directa);
3. Excelente calidad de vida;
4. Fuertes sectores industriales competitivos;
5. Reconocimiento mundial (*branding*);
6. Programas de protección del medio ambiente y desarrollo sustentable de actividades de transformación urbana;
7. Mercados regionales emergentes bien manejados;
8. Estándares excelentes de planeación urbana;
9. Gran número de empresas nuevas o de alto valor;
10. Activos territoriales envidiables; y
11. Programas de emprendimiento cívico y social notables y de gran impacto para toda la ciudadanía (Mayenberger, 2012:32).

En las regiones o departamentos se crean las condiciones para incrementar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I, pues allí se coordinan los procesos de innovación y competitividad social, económica, cultural y política. Esto facilita a las redes, los *clusters*, las alianzas organizacionales e institucionales (Lundvall y Borrás, 1998), entre otras formas de lograr sinergias, discurrir en la consecución de objetivos comunes que favorezcan la construcción de tejidos de convivencia, progreso y desarrollo sostenible para todos sus habitantes.

En este contexto, los departamentos evidencian profundas asimetrías, por nombrar dos variables de la dimensión sexta, con respecto a las personas que tienen posibilidad de contar con el servicio de internet y al promedio de escolaridad de las personas mayores de 15 años de edad. De un lado, están aquellos departamentos que brillan por tener ausencia de suscriptores a internet, como Guainía (9 para el año 2013), Vaupés (10), Guaviare (13), Vichada (28); y, de otro, los que gozan de los beneficios de las TIC: Bogotá, con 1.203.544 suscriptores en el año 2013, Antioquia con 156.203, Valle del Cauca con 420.917.

En el caso de la escolaridad, pasan varios años, inclusive lustros, para ascender un año. Vichada, para pasar de 5,4 a 6,4 años de escolaridad en personas mayores de 15 años, se demora de 20 a 25 años; Putumayo se tardaría de 18 a 20. En cambio, aquellos territorios departamentales, como Antioquia, Bogotá, Valle del Cauca, ubicados en la categoría muy alto, emplearían de 10 a 12 años.

Con las bajas tasas de densidad de investigadores, grupos de investigación, personas suscritas a internet y escolaridad, es bastante complejo poder incrementar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I en la gran mayoría de los departamentos de Colombia. Esta circunstancia aboca a estos departamentos a vivir en la exclusión social, económica, cultural y política por muchos años más.

A manera de colofón

1. Este índice se debe tomar con las precauciones que todo índice plantea. No es concluyente ni exclusivo y, mucho menos, absoluto. Proporciona pistas, senderos y caminos para orientar racionalmente las decisiones en materia de las capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I que desee tener cada departamento. Focaliza las bondades que puede aglutinar en el momento de dinamizar el desarrollo sostenible del departamento desde la visión de las capacidades de C+T+I. Los actores y sectores que fortalecen las capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I deben tener claro, por ejemplo, que “en un mundo donde el conocimiento se duplica cada año y las habilidades tienen una vida media de 2,5 a 5 años” (Deloitte, 2014:7) es necesario y oportuno implementar políticas públicas que impidan la

exclusión social y económica de las personas, principalmente, porque se carece de capacidades de C+T+I en el territorio.

2. La reducción de las desigualdades existentes entre los departamentos desde la perspectiva de las capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I amerita legitimar la institucionalidad subyacente a la creación, organización y difusión de la ciencia, la tecnología y la innovación en los territorios departamentales. La institucionalidad es y será la que coadyuve de forma sustancial (Kalmanovitz, 2004; North, 1993) a que este tipo de capacidades se articulen y dinamicen el crecimiento económico, el desarrollo sostenible de las regiones y mejoren sustancialmente la calidad de vida de los seres vivos.

Los departamentos categorizados en medio, bajo y muy bajo, principalmente, gozan de una institucionalidad baja, casi ausente, en materia de C+T+I. Dicha institucionalidad impide que la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I sea focalizada como importante, debido, principalmente, a la existencia de otros graves problemas sociales, económicos y políticos de la región. Tales problemas crean una muralla que les impide ver que logrando capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I se les facilitaría resolver con mayor equidad y racionalidad las dificultades de tipo social, económico, cultural, educativo y político, entre otras, de la región.

4. Aquellos departamentos que deseen ir superando las profundas desigualdades ocasionadas por la reducida capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I deben identificar, conceptualizar y realizar programas y proyectos que articulen de forma intensiva el aprendizaje y el conocimiento como un rol estratégico (Sánchez, Heene y Thomas, 1996) para el desarrollo de capacidades de C+T+I que coadyuven a absorber conocimientos que favorezcan el desarrollo endógeno territorial.

La capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I depende, en gran medida, del talento humano del departamento, según Rothwell y Dodgson (1991), Minbaeva *et al.* (2003) y Rasli *et al.* (2004). Este equipo humano está integrado por ingenieros, técnicos y tecnólogos; los másteres y doctores de las universidades, así como aquellos que están laborando en las empresas, centros y parques tecnológicos; los docentes vinculados a proyectos ondas; los grupos de investigación e investigadores cuyas acciones mejoran y potencian la capacidad de absorción de conocimientos; los empresarios e industriales que le apuestan a la I+D+I; los dirigentes políticos y diseñadores de políticas de C+T+I que no dudan en concebir y hacer operativas las variadas políticas públicas que apuntan a optimizar la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I con el fin de generar desarrollo endógeno territorial. El talento humano, en un alto porcentaje, facilita progreso y desarrollo sostenible de los departamentos, procurando constantemente la mejoría de la capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I.

5. Colombia es un país de grandes y marcadas asimetrías. La diferencia en capacidad de absorción de conocimientos de C+T+I que hay entre los departamentos refleja profundas inequidades y un potencial de vulnerabilidad palpable que afecta a la población que habita estos territorios, especialmente aquellos que se ubican en las categorías medio alto, medio, bajo y muy bajo, 21 departamentos (cuadro 4). Al considerar la dimensión cinco, productividad científica y tecnológica, departamentos como Arauca, Guainía, Guaviare, San Andrés, Vaupés y Vichada están casi condenados a privarse por muchos años de ver y vivir escenarios que dinamicen actividades de innovación. Los actores y sectores, lo mismo que las organizaciones e instituciones que los arropan, no han podido crear acciones para patentar, crear modelos de utilidad y diseños industriales debido a las limitadas capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I (cuadros 1 y 3). La ausencia de procesos de productividad científica y tecnológica, por ahora, lleva a los habitantes de estos departamentos a vivir excluidos de las bondades que acarrea contar con capacidades de absorción de conocimientos de C+T+I articulados al desarrollo endógeno de la región. La vulnerabilidad de los pobladores de estos departamentos es palpable e incuestionable; la inequidad es desalmada, pernicioso y excluyente.

6. Por lo anterior, tales asimetrías son un buen punto de partida para que las regiones que han vivido y padecido las variadas manifestaciones de violencia tengan un buen motivo y argumento para exigir la implementación de serias y constantes políticas públicas de C+T+I. El posconflicto puede facilitar programas y proyectos de C+T+I que favorezcan el desarrollo endógeno departamental.

La asimetría de capacidades de C+T+I existente en los departamentos de Colombia debe servir como punto de partida para implementar varias acciones. La primera, crear fuentes de información para tomar decisiones con respecto a la implementación de políticas relacionadas con la salud y la educación, sicosociales y económicas, entre otras. Hacer un seguimiento del discurrir de estas políticas a mediano y largo plazo es trascendental para asimilar experiencias cognitivas que fortalecerán la historia, la cultura, la política y el quehacer social de los reinsertados. La memoria escrita es vital para construir espacios de convivencia y de justicia social.

La segunda acción, crear conocimientos mediante investigaciones socioeconómicas, políticas, culturales, educativas, etc., que resultarán como consecuencia de implementar políticas variadas para incluir a las personas del posconflicto en la vida social y cultural del pueblo colombiano. Este tipo de investigaciones serán escenarios para que la comunidad científica regional, nacional e internacional refrende, desde diferentes enfoques, los resultados de los acuerdos de paz; los conocimientos adquiridos serán fuente invaluable para procesos de paz del mundo globalizado.

La tercera acción, implementar procesos de educación y formación de los reinsertados, pues el 70 % de ellos, según la ACR (2015)¹², son personas jóvenes, tienen entre 26 y 40 años de edad. Según esta misma fuente, el 72 % no ha terminado el bachillerato, y el 49 % tiene hijos (Martínez *et al.*, 2015:2). La educación es uno de los instrumentos más importantes y efectivos para que los actores del posconflicto puedan articularse a la vida con normalidad.

Referencias Bibliográficas

- Adler, P.S. (2001). Market hierarchy and trust: The knowledge economy and the future of capitalism. *Organization Science*, 12(2): 215-234.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Barney, J. B. (2003). Resources, capabilities, core competencies invisible assets and knowledge assets: label proliferation and theory development in the field of strategic management. In C. E. Helfat (Ed.). *The SIMS Blackwell Handbook of Organizational Capabilities* (pp. 422-426). Oxford: Blackwell.
- Burbano, P. P. (2013). Becas del Estado y Sistema de I+D+I universitario colombiano (tesis doctoral). Universidad Externado de Colombia, Bogotá.
- Camisón, C & Forés, B. (2010). Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement. *Journal of Business Research*, 7(63): 707-715.
- Camisón, C & Forés, B. (2011). Knowledge creation and absorptive capacity: The effect of intra-district shared competences. *Scandinavian Journal of Management*, 27: 66-86.
- Cheng, L. & Tao, Z. (1999). The impact of public policies on innovation and imitation: The role of R&D technology in growth models. *International Economic Review*, 40(1): 187-207.
- Cohen, W. M. & Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- Consejo Privado de Competitividad (2015). *Informe Nacional de Competitividad 2016-2016*, Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Cooke, P. & Leydesdorff, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: the construction of advantages. *Journal of Technology Transfer*, 31(1): 5-15.
- Dawson, R. (2000). Knowledge capabilities as the focus of organizational development and strategy. *Journal of Knowledge Management*, 2(4): 79-95.
- De Boer, M.; Van Den Bosch, F.A. & Volberda, H. W. (1999). Managing organizational knowledge integration in the emerging multimedia complex. *Journal of Management Studies*, 36(3): 379-398.

¹² Agencia Colombiana para la Reinserción (ACR). (Agosto 2015). *Información estadística*. Obtenido de Caracterización de la población: www.reintegracion.gov.co/es/la-reintegracion/Paginas/cifras.aspx.

- Deloitte Consulting LLP (2014). Tendencias Globales del Capital Humano 2014. Comprometiendo a la fuerza laboral del siglo XXI, Londres: Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Recuperado de www.deloitte.com/about, diciembre de 2015.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2015). Cuentas anuales departamentales. Colombia Producto Interno Bruto. Boletín Técnico. Bogotá.
- Donate, M. & Gaudamillas, F. (2009). Estrategia de gestión del conocimiento y actitud innovadora en empresas de Castilla-La Mancha. Un estudio exploratorio. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(1): 31-54.
- Dyer, J.H. & Singh, H. (1998). The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23(4): 660-679.
- González, R. & García, F. (2011). Conceptuación y medición del constructo capacidad de absorción: hacia un marco de integración. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 18: 43-65.
- Grant, R. M. (1996). *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Civitas.
- Harrington, S. J. & Guimaraes, T. (2005). Corporate culture, absorptive capacity and IT success. *Information and Organization*, 15(1): 39-63.
- Hervas-Oliver, J. L. y Albors-Garrigós, J. (2009). The role of a firm's internal and relational capabilities in clusters: when distance and embeddedness are not enough to explain innovation. *Journal of Economic Geography*, 9(2): 263-283.
- Hervas-Oliver, J. L., Albors Garrigós, J. & Gil-Pechuan, I. (2011). Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policymakers. *Technovation*, 31: 427-66.
- Hospers, G.-J. (2003). Creative cities: breeding places on the knowledge economy. *Knowledge, Technology, and Policy*, 16(3): 143-172.
- Jansen, J.; Van den Bosch, F. y Volberda, H. (2005): Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter. *Academy of Management Journal*, 48(6): 999-1015.
- Jennex, M. (2005). *Cases Studies in Knowledge Management*. San Diego: Idea Group Publishing.
- Jensen, M., Johnson, B., Lorenz, E. y Lundvall, B. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5): 680-693.
- Jiménez, A. (1999). Las competencias y el capital intelectual: la manera de gestionar personas en la Era del Conocimiento. *Boletín Club Intellect*, 2: 2-5.
- Kalmanovitz, S. (2004). *Las instituciones y el desarrollo económico en Colombia*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*, 9(4): 506-521.
- Kim, W.C. y Mauborgne, R. (1999). Creating the new market space. *Harvard Business Review*, 77(1): 83-93.

- Kneller, R. (2005). Frontier technology, absorptive capacity and distance. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 67(1), 1-23.
- Lane, P. J. & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19,461-477.
- Lane, P. J., Salk, J.E. & Lyles, M. A. (2001). Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal*, 22: 1139-1161.
- Lane, P. J.; Koka, B. & Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 31(4): 833-863.
- Lucas, L.M. & Ogilvie, D. (2006). Things are not always what they seem: How reputations, culture, and incentives influence knowledge transfer. *The Learning Organization*, 13(1), 7-24.
- Lundvall, B.A. & Borrás, S. (1998). *The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy. Targeted Socio-Economic Research Studies, DG XII, Commission of the European Union*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Luque, E. (2001). Whose knowledge economy? *Social Epistemology*, 15(3): 187-200.
- Majumdar, S. (2000). Sluggish giants, sticky cultures, and dynamic capability transformation. *Journal of Business Venturing*, 15(1), 59-78.
- Makadok, R. (2001). Towards a synthesis of the resource-based and dynamic capability views of rent creation. *Strategic Management Journal*, 22(5): 387-401.
- Martínez, S., Ramírez, J. M. & Pertuz, M. C. (2015). *El rol de la educación en el posconflicto: Parte 1. La reincorporación de los desmovilizados*, Bogotá: Compartir y Fedesarrollo.
- Mayenberger, C. S. (2012). El enfoque sistémico de la innovación: ventaja competitiva de las regiones, en *Estudios Gerenciales*, vol. 28, edición especial, pp. 27-39.
- Maynez-Guaderrama, A., Cavazos-Arroyo, J. & Nuño-De la Parra, J. (2012). La influencia de la cultura organizacional y la capacidad de absorción sobre la transferencia de conocimiento tácito intraorganizacional. *Estudios Gerenciales*, 28: 191-211.
- Meyer-Krahmer, F. & Reger, G. (1999). New perspectives on the innovation strategies of multinational enterprises: lessons for technology policy in Europe. *Research Policy*, 28: 751-776.
- Minbaeva, D., Pedersen, T., Bjorkman, I., Fey, C. y Park, H. (2003). MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity, and HRM. *Journal of International Business Studies*, 34(6): 586-599.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Montresor, S. (2001). Techno-globalism, techno-nationalism and technological systems: Organizing the evidence. *Technovation*, 21: 399-412.
- Mowery, D.C. & Oxley J. E. (1995). Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economics*, 19: 67-93.

- Newey, L. R. & Shulman, A.D. (2004). Systemic absorptive capacity: creating early-to-market returns through R&D alliances. *R&D Management*, 34(5): 495-504.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation?* New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México D.F.: Oxford Press.
- North, D. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, segunda reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica.
- Park, J-H.; Suh, H-J. & Yang, H-D. (2007). Perceived absorptive capacity of individual users in performance of Enterprise Resource Planning (ERP) usage: the case for Korean firms. *Information & Management*, 44, 300-312.
- Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14: 179-192.
- Petroni, A. (1998). The analysis of dynamic capabilities in a competence-oriented organization. *Technovation*, 18(3): 179-189.
- Piaget, J. (1976). *Psicología e Pedagogía*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária.
- Pinto, J. (2007). Sistemas de gestión de competencias basadas en capacidades y recursos y su relación con el sistema SECI de gestión del conocimiento realizada por las pequeñas empresas del Urola medio (España). *Estudios Gerenciales*, 23(105): 13-38.
- Powell, W.W. & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*, 30: 199-220.
- Prahalad, C. & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3): 79-91.
- Quintana C. & Benavides C. (2003). Redes de cooperación tecnológica y capacidades dinámicas. *Boletín Económico de ICE* 2779. Ministerio de Economía. Madrid.
- Rasli, A., Madjid, M. & Asmi, A. (2004). *Factors that influence implementation of knowledge management and information technology infrastructure to support project performance in the construction industry*. International Business Management Conference. University Tenaga Nasional, 62-70.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina.
- Roper, S. & Love, J. (2006). Innovation and regional absorptive capacity: the labour market dimension. *The Annals of Regional Science*, 40: 437-477.
- Rothwell, R. & Dodgson, M. (1991). External linkages and innovation in small and medium-sized enterprises. *R&D Management*, 21(2): 125-136.
- Sánchez, R., Heene, A. & Thomas, H. (1996). *Dynamics of Competence-Based Competition*. Oxford: Elsevier.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17: 27-43.

- Teece, D., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *The Academy of Management Journal*, 44(5): 996-1004.
- Van den Bosch, F.A.J.; Volberda, H.W. & De Boer, M. (1999). Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science*, 10: 551-568.
- Vermeulen, H. (2004). Models and modes of immigrant integration and where does southern Europe fit? In C. Inglessi, A. Lyberaki, H. Vermeulen, & G. J. van Wijngaarden (Eds.), *Immigration and Integration in Northern versus Southern Europe*. Athens: Netherlands Institute in Athens.
- Verona, G. & Ravasi, D. (2003). Unbundling dynamic capabilities: An exploratory study of continuous product innovation. *Industrial and Corporate Change*, 12(3):577-606.
- Volberda, H.W.; Van den Bosch, F.A.; Flier, B. & Gedajlovic, E. (2001). Following the herd or not? Patterns of renewal in the Netherlands and the UK. *Long Range Planning*, 34(2): 209-229.
- Wen, C., Holden, T., Wilhelmij, P. & Schmidt, R. (2000). Where does knowledge management add value? *Journal of Intellectual Capital*, 1(4): 366-380.
- Wijk, R., Jansen, J.J.P. & Lyles, M.A. (2008). Inter- and Intra-Organizational Knowledge Transfer: A Meta-Analytic Review and Assessment of its Antecedents and Consequences. *Journal of Management Studies*, 45(4), 830-853.
- Zahra, S.A. & George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2): 185-203.