

## Educación y Ciencia: el Tau del desarrollo y la competitividad territoriales en Colombia

### *Education and Science: Tau of Territorial Development and Competitiveness in Colombia*

Pedro Pablo BURBANO

Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, AUNAR, Colombia  
[vicerectoria.investigacion@aunar.edu.co](mailto:vicerectoria.investigacion@aunar.edu.co)

Recibido: 12/07/2018. Revisado: 20/09/2018. Aceptado: 31/01/2019

#### **Resumen**

A partir de la construcción de una base de datos que relaciona desarrollo y competitividad territorial y utilizando la regresión múltiple, la cual resiste ajustes y bondades como modelo adecuado para ser empleada en esta investigación, se pretende responder: ¿cómo influye la educación y la ciencia, articulada a la formación del talento humano, sobre el desarrollo y la competitividad departamental colombiana?, encontrando, por ejemplo, que por cada punto porcentual, en promedio, que se acreciente la cobertura en secundaria en cada departamento la competitividad mejora en 0,016 puntos porcentuales; de igual forma, por cada punto porcentual, en promedio, que se incremente la cobertura educativa universitaria entre la población de 17 a 21 años, la desigualdad competitiva se reduce en 0,057 puntos porcentuales en la región; y por cada punto porcentual, en promedio, que se invierta para realizar Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en los departamentos, la competitividad crece en 0,134 puntos porcentuales.

**Palabras claves:** desarrollo y competitividad territorial; educación y ciencia; políticas públicas; cohesión social.

#### **Abstract**

Based on the construction of a database that links territorial development and competitiveness and using multiple regression, which resists adjustments and benefits as an appropriate model to be used in this research, it is intended to answer: How does education and science, articulated to the formation of human talent, on the development and competitiveness

of Colombian departmental? For example, finding each percentage point, on average, that increased coverage in secondary in each department the competitiveness improves by 0.016 points percentages; likewise, for each percentage point, on average, the increase in university educational coverage among the population aged 17 to 21 years, competitive inequality is reduced by 0.057 percentage points in the region; and for each percentage point, on average, that is invested to carry out Science, Technology and Innovation Activities in the departments, competitiveness grows by 0.134 percentage points.

**Keywords:** development and territorial competitiveness; education and science; public policies; social cohesion.

## 1. Introducción

La educación y la ciencia en la dinámica del desarrollo territorial juegan un papel significativo para las personas que habitan en las regiones. Se asimila y se adapta los vertiginosos cambios sociales, económicos, científicos, tecnológicos, políticos y culturales desde lo local, desde el interior de las regiones. Allí donde viven y respiran toda clase de ondas expansivas de cambio se puede comprender y asimilar los desafíos que ellas traen para la sociedad, debido a que el desarrollo “no se puede manifestar más que ahí en donde están y viven las gentes [...] o se traduce en el mejoramiento de las condiciones materiales [...] de los habitantes, creándoles la oportunidad para su realización, o se termina en un fracaso” (Sachs, 1980, 718).

En el marco de este escenario, la educación y la ciencia se tornan indispensables para mejorar las condiciones de vida de las personas que habitan las diferentes regiones de Colombia. Es la educación, en principio, la que reduce las brechas de las grandes desigualdades existentes entre las regiones alrededor del capital social, la productividad, la competitividad, los ingresos individuales y colectivos, la transferencia de conocimientos, el tejido empresarial, la generación de empleo, entre otras.

La ciencia, manifestada y operativizada en las dimensiones sociales, económicas y culturales, articula el conocimiento con el sistema productivo y empresarial para ocasionar bienestar entre la sociedad. Son la educación y la ciencia las que facilitan generar desarrollo desde las regiones para adaptar y adoptar con inteligencia los desafíos de la globalización y sociedad y economía del conocimiento.

Es menester destacar que a nivel internacional existe preocupación por medir la competitividad: Índice de Competitividad Global, publicado por el Foro Económico Mundial calcula el uso de los recursos disponibles para generar productividad y competitividad nacional; Índice de Competitividad Mundial del *International Institute for Management Development* (IMD), computa el manejo

de la economía y el talento humano para dinamizar el desarrollo nacional; Índice Global de Innovación realizado por INSEAD, Universidad de Cornell y Organización Mundial de Propiedad Intelectual, mide el factor humano y variables de ciencia y tecnología que influyen sobre el desarrollo sostenible de los países. Esta investigación refleja dos novedades: una que emplea indicadores de ciencia, tecnología, innovación y educación que influyen sobre la competitividad y el desarrollo de los departamentos<sup>1</sup> colombianos, y la otra que cuantifica porcentualmente la influencia de estos indicadores sobre el desarrollo de los territorios<sup>2</sup>.

En este orden de ideas, el artículo evidencia la influencia que tienen variables como la cobertura educativa, las tasas de deserción escolar, los grupos de investigación, la formación de los docentes, la esperanza escolar, entre otras variables independientes, respecto al índice departamental de competitividad<sup>3</sup> como variable dependiente. El análisis se hace utilizando como instrumento la regresión múltiple, la cual permite, según los resultados obtenidos, responder a la pregunta: ¿Cómo influye la educación y la ciencia, articulada a la formación del talento humano, sobre el desarrollo y la competitividad departamental colombiana?

La dilucidación se enfoca, en la primera parte después de esta introducción, a analizar los aspectos metodológicos y los resultados obtenidos, acápite que describe el tipo de investigación, las bondades y ajustes del modelo de regresión multivariable.

Luego se realiza la interpretación y comprensión de los resultados, epígrafe que pormenoriza la cobertura y la calidad educativa, entendida estas dos como las llaves del desarrollo territorial y en donde se indica que la cobertura educativa de secundaria y universitaria influyen sobre la competitividad de manera significativa. La primera, revela que por cada punto porcentual que se acreciente la cobertura en cada departamento la competitividad, en promedio, mejora en 0,016 puntos porcentuales; y la segunda, por cada punto porcentual que se incremente la cobertura educativa universitaria entre la población de 17 a 21 años, la desigualdad competitiva, en promedio, se reduce en 0,057 puntos en la región, manteniendo constantes las demás variables.

---

<sup>1</sup> Colombia está conformada por 32 departamentos y su capital Bogotá. Una provincia de España es equivalente a un departamento colombiano.

<sup>2</sup> La acepción territorio será semejante a región o departamento.

<sup>3</sup> El índice de competitividad departamental “evalúa la competitividad territorial a partir de diez pilares, los cuales están agrupados en tres factores: i) *condiciones básicas*, ii) *eficiencia*, y iii) *sofisticación e innovación*” (CPC, 2016, 12). El primero lo componen variables como: instituciones, infraestructura, tamaño del mercado, educación básica y media, salud y sostenibilidad ambiental (CPC, 2016); el segundo: educación superior y capacitación, y eficiencia de los mercados (CPC, 2016); y el tercero: sofisticación y diversificación, e innovación y dinámicas empresariales (CPC, 2016). Los diez pilares están conformados por 94 indicadores (CPC, 2016).

A continuación, se infiere que los grupos de investigación, la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, y la escolaridad de la población mayor de 15 años de los departamentos, por ejemplo, son importantes para favorecer la competitividad regional. Es decir, por cada grupo categoría A1 o A que se amplíe en la región, su contribución coadyuva, en promedio, a reducir la brecha competitiva en 0,668 puntos; de igual forma, por cada punto porcentual, en promedio, que se invierta para realizar Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en los departamentos, la competitividad se agranda en 0,134 puntos; y por cada año de escolaridad promedio que se aumente entre la población mayor de 15 años en las regiones, la desigualdad competitiva, en promedio, se contrae en 0,349 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

El artículo cierra con las conclusiones, describiendo y sintetizando los hallazgos investigativos relacionados con los impactos que genera tener investigadores, grupos de investigación, esperanza de vida escolar, reducción de las tasas de deserción, entre otros factores, sobre la competitividad departamental y el desarrollo territorial.

## 2. Aspectos metodológicos y resultados

### 2.1 Tipo de investigación

La investigación anida procesos descriptivos y cuantitativos resultado de la regresión multivariable, herramienta que facilita identificar variables independientes que se relacionan con una variable dependiente, identificando coeficientes numéricos que a la luz de la educación y el conocimiento que se gesta en cada departamento se interpreta, analiza y comprende el desarrollo y la competitividad regional. Es decir, “cada método está basado en un paradigma, o sea, un conjunto de presunciones referentes a la realidad y, por tanto, involucra visiones diferentes de los fenómenos que se estudian y estrategias metodológicas diferentes” (Bonilla-Castro y Rodríguez Sehk, 2005, 95).

La investigación descriptiva que contiene este trabajo busca “especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Danhke, 1989; citado por Sampieri et al., 2003, 117) de los departamentos y que permitan describir particularidades que coadyuvan con el desarrollo y la competitividad territoriales. Pero también, al establecer relaciones entre las variables que influyen sobre el desarrollo y la competitividad territoriales, la investigación se clasifica como cuantitativa correlacional por cuanto “miden el grado de relación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se expresan en hipótesis sometidas a prueba” (Sampieri et al., 2003, 121).

La regresión multivariable facilita explicar algunos aspectos del desarrollo y la competitividad territoriales de los departamentos colombianos, a partir de la educación y el conocimiento pues,

[...] los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué se relacionan dos o más variables” (Sampieri et al., 2003, 126).

## 2.2 Bondades y ajustes de la regresión

Las variables del modelo de regresión multivariable son las siguientes: variable dependiente: Índice Departamental de Competitividad (IDC), 2015; las variables independientes: 1.- Cobertura población 17-21 años (%), 2015; 2.- Cobertura neta (%), M. vocacional, 2015; 3.- Becas de maestría y doctorado por cada 100.000 personas entre 25 y 40 años; 4.- Calidad de docentes en educación superior (número de docentes con doctorado por cada 100 matriculados en educación superior, 2015); 5.- Investigación de alta calidad (número de grupos de investigación de alta calidad, A1-A, por 100 mil habitantes, 2015); 6.- Inversión Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, (%), 2013-2015; 7.- Deserción escolar en educación básica y media (2015); 8.- Esperanza de vida al nacer (2015-2010) (años); 9.- Deserción escolar en educación superior, 2015; 10.- Esperanza de vida escolar; 11.- Dominio segundo idioma (% estudiantes que obtienen nivel B1 o B+ prueba saber PRO, 2015); 12.- Promedio de escolaridad personas mayores de 15 años de edad. (Ver Cuadro 1).

No	Factor educativo	B	Nivel significancia	95,0% intervalo de confianza para B	
				Lim. Inferior	Lim. Superior
$x_1$	Cobertura población 17-21 años (%), 2015	-,057	,000	-,065	-,050
$x_2$	Cobertura neta (%), M. vocacional, 2015	,016	,005	,007	,025
$x_3$	Becas de maestría y doctorado por cada 100.000 personas entre 25 y 40 años	,095	,000	,086	,104
$x_4$	Calidad de docentes en educación superior (número de docentes con doctorado por cada 100 matriculados en educación superior, 2015)	,002	,000	,002	,003
$x_5$	Investigación de alta calidad (número de grupos de investigación de alta calidad, A1-A, por 100 mil habitantes, 2015)	-,668	,000	-,795	-,542
$x_6$	Inversión Actividades ACTI 2013-2015	,134	,005	,056	,211

$x_7$	Deserción escolar en educación básica y media (2015)	-,104	,000	-,139	-,068
$x_8$	Esperanza de vida al nacer (2015-2010) (años)	,293	,000	,246	,342
$x_9$	Deserción escolar en educación superior, 2015	-,055	,001	-,076	-,035
$x_{10}$	Esperanza de vida escolar	-,126	,001	-,172	-,080
$x_{11}$	Dominio segundo idioma (% estudiantes que obtienen nivel B1 o B+ prueba saber PRO, 2015)	-,019	,002	-,027	-,010
$x_{12}$	Promedio de escolaridad personas mayores de 15 años de edad	-,349	,000	-,440	-,258
C	(Constante)	-6,298	,003	-9,592	-3,013

**Cuadro 1.** Variables de competitividad departamental, influencia, nivel de significancia e intervalos de confianza, 2017. Fuente: esta investigación, 2017.

Con estas aclaraciones, para poder determinar que el modelo de regresión lineal tiene un buen ajuste y es óptimo se debe garantizar que éste cumpla los supuestos estadísticos: linealidad, independencia, homocedasticidad, heterocedasticidad, normalidad, colinealidad y multicolinealidad. Para determinarlos se procede apreciar los siguientes resultados:

1.- No hay una relación lineal exacta entre las variables independientes, X, es decir, no hay colinealidad, o multicolinealidad (Gujarati, 2003, 196). Sin embargo, hay que tener en cuenta, según este mismo autor, que

[...] en la práctica, cuando se recopilan datos para el análisis empírico, no hay una garantía de que no existirán correlaciones entre las regresoras. De hecho, en la mayor parte del trabajo aplicado casi es imposible encontrar dos o más variables que quizá no estén correlacionadas en alguna medida” (Gujarati, 2003, 198).

2.- Para determinar la relación estadística del modelo se hizo la comprobación de la  $H_0 = 0$  (hipótesis nula) bajo el supuesto de que no existe correlación entre las variables o están incorrelacionadas y con un p-valor  $\leq 0,05$ . Las relaciones entre las variables fueron mayores que cero, específicamente mayores que 0,8 y el nivel de significancia osciló entre 0,000 y 0,005 (ver cuadro 2), valores menores que el p-valor supuesto, infiriendo un rechazo de la hipótesis nula.

3.- El coeficiente de determinación múltiple,  $R^2$ , “da la proporción o porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicada por las variables explicativas X” (Gujarati, 2003, 204). Es decir, el modelo es “mejor” entre más cerca de 1 (uno) se encuentre por cuanto mide el grado de asociación lineal entre las variables. El  $R^2$  y el  $R^2$  ajustado “son medidas globales que indican la forma en que el modelo escogido se ajusta a un conjunto dado de datos” (Gujarati, 2003,

224). En esta investigación el  $R^2$  ajustado fue de 0,998 con un error estándar de 0,041107 (Ver Cuadro 2) y según la ANOVA, el nivel de significancia de 0,000, cifras que le da robustez al modelo.

4.- El análisis de los residuos del modelo permiten aseverar que el ajuste es adecuado para la regresión multivariable. Primero porque la gráfica indica normalidad e independencia entre los residuos; segundo porque el Durbin-Watson<sup>4</sup>, el valor 2,306, indica la independencia residual. (Ver Cuadro 2).

$R^2$ ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson	Nivel de significancia de las variables del modelo de regresión	Nivel de significancia supuesta para el modelo de regresión	Significancia del ANOVA
0,998	0,041107	2,306	0,000 – 0,005	0,05	0,000

**Cuadro 2.** Indicadores del modelo de regresión multivariable. Fuente: esta investigación, 2017.

5.- El cuadro 1 recoge los elementos básicos que componen la función matemática que relaciona la variable independiente (Y), Índice Departamental de Competitividad, IDC, y variables independientes, con un nivel de significancia bastante bueno que fluctúa entre 0,000 y 0,005 valores mucho menores que el nivel de significancia supuesto, 0,05. También, cuadro 1, se puede observar los intervalos de confianza del 95% pequeños, indicando que las estimaciones son precisas y no existe colinealidad entre las variables.

6.- La matriz de correlación de Pearson indican una fluctuación entre 0,72 a 0,92 de las variables, cifras bastantes aceptables para el modelo de regresión multivariable. De igual forma, al verificar la media de los residuos genera un valor de cero y el valor absoluto del mínimo (-0,038287) y máximo (0,042279) de los residuos son pequeños, indicando que el modelo se ajusta y se descarta la existencia de valores atípicos dentro del análisis de las variables. Así mismo, la matriz de colinealidad permite verificar que los valores de la varianza son pequeños, menores que 0,0005.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos, los cuales aseguran el cumplimiento de los supuestos de la regresión lineal múltiple, se puede inferir que el modelo se ajusta a las variables, lo cual permite expresar la función, según el cuadro 1, así:

$$Y_i (IDC) = -6,302 - 0,057X_1 + 0,016X_2 + 0,095X_3 + 0,002X_4 - 0,668X_5 + 0,134X_6 - 0,104X_7 + 0,293X_8 - 0,055X_9 - 0,126X_{10} - 0,019X_{11} - 0,349X_{12}$$

<sup>4</sup> Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4).



### 3. Análisis de resultados

La competitividad de los departamentos se ve favorecida si se crean ambientes apropiados para que las personas puedan formarse y educarse en los diferentes niveles educativos. Tener buenos docentes, brindar oportunidades de estudio mediante becas, contar con investigadores y grupos de investigación, realizar inversiones en variadas actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, generar políticas públicas que eviten la deserción escolar, gozar del dominio de un segundo idioma, poseer altos niveles de escolaridad, ostentar altas coberturas educativas, entre otros factores que favorecen la formación del talento humano de las regiones, permiten ambientes apropiados para que los conocimientos, al ser transferidos a la sociedad y sistema productivo, transformen el quehacer social, económico, político y cultural de los territorios, debido a que “la competitividad es asunto del territorio” (CPC, 2016, 9), de cada vereda, corregimiento, localidad, municipio o departamento.

En este contexto, los hallazgos encontrados en la investigación (ver cuadro 1), se pueden resumir así:

#### 3.1 Cobertura y calidad educativa: la llave del desarrollo territorial

Tener talento humano formado y cualificado en los territorios coadyuva a dinamizar los procesos productivos y competitivos, pues las empresas los requieren para aumentar variadas actividades organizacionales, comerciales y productivas, mediante la Investigación, Desarrollo e Innovación, I+D+i, que se gesta en su interior. El sistema productivo de una región al contar con talento humano calificado favorece la competitividad empresarial, decantando empleos de calidad y fortaleza económica en el territorio (OCDE, 2013).

En este campo, es pertinente implementar políticas públicas con el fin de aumentar las tasas de personas que asistan al sistema universitario, procurando que tanto la cobertura como la calidad educativa del nivel superior vayan de la mano, debido a que una sociedad que habita en los variados territorios colombianos, espera retornos, desde la educación, que favorezcan la calidad de vida. En este escenario es en la universidad, principalmente, donde se crea ambientes de aprendizaje para toda la vida, y es el lugar apropiado para que el conocimiento científico y tecnológico sea impulsor del desarrollo económico, social, político y cultural, reafirmando que la educación va de la mano para impulsar el desarrollo y el crecimiento económico (Sánchez Jabba y Otero Cortés, 2014, ix).

Bajo este marco, la presente investigación ha encontrado que por cada punto porcentual que se aumente la cobertura educativa entre la población de 17 a 21 años, la desigualdad competitiva existente entre los territorios, en promedio, se reduce en 0,057 por ciento, manteniendo constante las demás variables.



Las pruebas SABER PRO<sup>5</sup> indican variadas desigualdades entre los futuros tecnológicos y profesionales del país, señalando a departamentos periféricos como lugares de baja puntuación en lectura, análisis cuantitativo, inglés, entre otras asignaturas que evalúa ésta prueba. Es decir, las tasas de escolaridad universitaria, articulada a una educación de calidad permiten asegurar el aumento de la capacidad humana para ocasionar desarrollo económico basado en conocimiento. La amplitud de cobertura educativa, en los diversos niveles de formación del sistema educativos colombiano, favorece la innovación territorial, puesto que aparecen nuevos escenarios para generar transformaciones sociales y optimizan el bienestar social, según Galindo, Ribeiro y Méndez (2012), y comunitario de las personas que habitan un territorio.

En este orden de ideas, una educación superior de calidad se ve fortalecida cuando la educación primaria y secundaria busca permanentemente la excelencia, debido a que si se fortalece las habilidades y destrezas, los escenarios de convivencia y responsabilidad desde la niñez y juventud, mediante procesos de aprendizaje significativos y de calidad, se prevé un sistema educativo general competitivo y capaz de adaptarse a los cambios científicos, tecnológicos e innovadores que se dan en las regiones, en las naciones y en el mundo. Esta investigación revela que la cobertura educativa, contar con docentes con formación doctoral, reducir la deserción escolar, la esperanza escolar, entre otras variables y como se observará más adelante, coadyuvan a favorecer la competitividad de los departamentos. Es decir, si se inculca la habilidad de aprender desde la niñez, la capacidad competitiva de una región será mayor y gozará de la capacidad de adaptarse al cambio (Papert, 1992), infiriendo que la educación no solo forma y transforma, sino que facilita herramientas para adaptar e innovar.

De igual forma, esta investigación observó que por cada punto porcentual que se incrementa, la cobertura neta del nivel de formación de la media vocacional<sup>6</sup>, en promedio, la competitividad se mejora en 0,016 por ciento en el departamento, manteniendo constantes las demás variables. Es mejor tener a los niños y jóvenes en la escuela que fuera de ella, pues la educación optimiza las capacidades para analizar y comprender, por ejemplo, que ser padre o madre a los 14 o 15 años, pues asumir responsabilidades paternas o maternas a temprana edad reducen aún más las posibilidades de ir a la universidad o lograr un trabajo que permita altos ingresos en el corto tiempo, circunstancias que se agravan cuando se pertenece a estratos socioeconómicos bajos. La pertinencia de estos hallazgos ratifica que la educación aminora la desigualdad, la marginalidad, la vulnerabilidad, los embarazos juveniles, la drogadicción, la delincuencia juvenil, ... pues

---

<sup>5</sup> Son evaluaciones de fin de carrera que hacen todos los estudiantes de los últimos semestres del nivel tecnológico y profesional de los diferentes programas profesionales que se imparten en el Sistema Educativo Universitario.

<sup>6</sup> El sistema educativo colombiano está conformado por los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria y media vocacional (grados 10 y 11).

todos estos malestares regionales impiden que la competitividad llegue oportunamente y favorezca a la comunidad local y regional. La educación es la llave del desarrollo territorial, cuyo punto de partida es aumentar la cobertura educativa en todos los niveles y proporcionar una de calidad. Cobertura y calidad educativas son el maridaje de la productividad y competitividad regional y nacional.

Es decir, el país y sus regiones tienen que implementar políticas para formar capital humano de manera urgente, a pesar de los progresos que se han venido dando alrededor de las tasas de matrícula, acceso a la educación superior, infraestructura educativa, entre otros aspectos, quedan pendientes varias acciones del corto y mediano plazo relacionadas con la calidad y pertinencia educativa, becas para posgrados, inversión en educación y ciencia (Banco Mundial, 2012, 5).

En este sentido, la calidad educativa, respecto a la comprensión lectora y análisis cuantitativo, de los estudiantes de secundaria y universidad, según las pruebas PISA (2009) y SABER PRO (2016), pone en alto riesgo de vulnerabilidad a los estudiantes jóvenes y jóvenes profesionales de continuar con futuros estudios, debido a las dificultades existentes en estas dos competencias.

Según afirma el *Informe PISA 2009*: “Su baja competencia pone en peligro su futuro educativo y sus carreras profesionales. Hay estudios longitudinales que lo confirman. Por ejemplo, en Canadá, del 9% de los estudiantes que obtuvo resultados inferiores al nivel 2 en lectura, dos tercios no habían avanzado a la Educación superior y solo el 10% había llegado a la universidad. En cambio, la mayoría de los estudiantes que obtuvieron un nivel 2 (pero no más alto) había avanzado a la educación superior. Los datos de Australia, Suiza y Uruguay muestran resultados similares y resaltan la [...] relación positiva entre los resultados obtenidos en el *Informe PISA* y [...] el hecho de recibir y completar estudios vocacionales de mayor nivel intelectual u obtener una titulación superior” (Banco Mundial, 2012, 102).

Pero para que la educación colombiana logre márgenes de calidad próximos a los países desarrollados es necesario implementar políticas públicas para incentivar la formación de talento humano a nivel de maestría y doctorado, recurso que una vez formado, a nivel nacional o internacional, se integre al sistema de educación nacional y se articule al sistema productivo y competitivo de las regiones colombianas. Las becas son una buena alternativa para aquellas regiones menos desarrolladas y competitivas del país, atendiendo el reclamo de que una vez formados lleguen nuevamente a la región y no a los centros poblacionales de las grandes capitales como Bogotá, Medellín, Cali, entre otras.

En este escenario, esta investigación ha encontrado que por cada beca de maestría y doctorado que se brinde por cada 100 mil personas de los departamentos que posean entre 25 y 40 años, la competitividad de la región, en promedio, se mejora en 0,095 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

Actualmente las becas para adelantar estudios doctorales a nivel nacional e internacional se concentran entre los departamentos del centro del país, tales como: Cundinamarca, Antioquia, Santander, Bogotá, excluyendo a un centenar de profesionales que tienen estas aspiraciones, pero habitan departamentos periféricos de la geografía colombiana. Las becas a este nivel de formación generan mayores retornos si los beneficiados se redistribuyen entre los departamentos periféricos y que carecen de doctores articulados a los sistemas productivos y educativos, tales como: Putumayo, Arauca, Vaupés, Guainía, entre otros.

En este contexto, también se encontró que por cada docente de la educación que posea título de doctor, la competitividad regional, en promedio, se optimiza o mejora en 0,002 puntos por cada 100 personas matriculadas en la educación superior, manteniendo las otras variables constantes. Es decir, la formación de los docentes es trascendental para optimizar la calidad educativa, facilitando que los estudiantes de primaria, secundaria y universidad mejoren las competencias sobre análisis cuantitativo, comprensión lectora, comunicación escrita y competencias específicas, principalmente. Docentes bien formados y cualificados es prenda de garantía para crear y tejer cultura de convivencia y tolerancia, desarrollo y progreso social y económico.

Los departamentos colombianos se verán más favorecidos si las instituciones educativas que forman y preparan a las nuevas generaciones, las empresas que demandan buenos profesionales, las administraciones públicas que requieren de talento humano, entre otras, se articulan con el medio para fortalecer el desarrollo territorial, desarrollo que se evidencia cuando se optimiza la productividad empresarial, cuando la innovación social y tecnológica mejora las condiciones de vida, principalmente. Bajo este hilo conductor, esta investigación encontró otros aspectos relacionados con la pertinencia de la educación y el conocimiento para fortalecer el desarrollo territorial, el primero tiene que ver con los grupos de investigación, el segundo con la inversión en ciencia y el tercero con el dominio del inglés, así:

- Por cada grupo de investigación que se aumente en la región, categorizado en A1 y A<sup>7</sup>, éste contribuye, en promedio, a reducir las desigualdades existentes en los variados procesos de competitividad en 0,668 puntos por cada 100 mil habitantes del departamento, manteniendo constantes las demás variables.
- Por cada punto porcentual que se incremente en favorecer las variadas Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, la competitividad departamental, en promedio, se favorece en 0,134 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, entre mayores sean

---

<sup>7</sup> COLCIENCIAS, cada dos años, clasifica a los grupos de investigación en las categorías A1, A, B y C, teniendo en cuenta la producción científica y tecnológica que producen los investigadores, siendo la A1 el de máximo nivel.

los recursos dedicados a Ciencia, Tecnología e Innovación, C+T+I, en cada departamento, reflejados en becas, financiación de la I+D, dotación de laboratorios, entre otras acciones, la competitividad de los territorios departamentales mejora sustancialmente.

- Por cada punto porcentual que se gane entre los nuevos profesionales que salen al mercado, respecto al inglés de las pruebas saber PRO, niveles B1 o B+, las desigualdades de competitividad regional, en promedio, se reducen en 0,019 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables.

Las regiones mejoran los índices de competitividad si arrojan la educación y el conocimiento como una estrategia de corto, mediano y largo plazo, encontrando en las altas tasas de cobertura, calidad educativa, políticas públicas de becas, formación de docentes a nivel de doctorado, grupos de investigación, inversión en ACTI y dominio del inglés, entre otros, oportunidades que producen spillovers al sistema empresarial, al tejido social, a la dinámica económica, a la diversidad y convergencia culturales, a la política y a la ciencia, tecnología e innovación para robustecer el desarrollo territorial.

### **3.2 Retención y conocimiento: oportunidades para incrementar el desarrollo territorial**

Los procesos productivos y competitivos de una región van de la mano de la operatividad efectiva que tengan las políticas públicas que incentiven procesos de retención de los estudiantes más vulnerables de los niveles de primaria, secundaria y universidad. Retener al mayor número de estudiantes en el sistema educativo es beneficioso para la sociedad. Su capacidad cognitiva, social y cultural se incrementan y las oportunidades de desarrollo sostenible integral son mayores. La formación de calidad y pertinencia de las nuevas generaciones de los departamentos colombianos es vital para sostener e incrementar la productividad y competitividad, lo mismo que fortalecer el capital social que facilita tejer la convivencia, la identidad cultural, la adaptación de la sociedad y economía del conocimiento. Una política educativa pública de calidad y equitativa permite optimizar la formación del talento humano en las regiones y equilibra las oportunidades.

Por ejemplo, esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se reduzca la deserción escolar en la básica primaria y media vocacional la competitividad departamental, en promedio, se mejora en 0,104 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, es desde todo punto de vista beneficioso hacer inversiones en educación para garantizar el desarrollo territorial y dinamizar el tejido social de cada región, haciendo del quehacer educa-

tivo y la absorción de conocimientos, según Cohen y Levinthal (1990), Zahra y George (2002) y Lane et al. (2006), y la producción de conocimientos (Gibbons et al., 1994) como hilos conductores del bienestar regional.

Estos impactos también refieren al sistema universitario, pues la investigación observó que por cada punto porcentual que se reduzca la deserción escolar de la educación superior en los departamentos, la competitividad regional, en promedio, se optimiza en 0,055 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. Estos efectos se verán favorecidos si se incrementan las tasas de educación, se reduce la deserción y se mejora la calidad educativa. Estos tres aspectos son altamente correlacionados para lograr mayores capacidades cognitivas que servirán para transformar la región desde el uso del conocimiento.

De igual forma, las regiones que gocen de ambientes de aprendizajes y culturales dinámicos, exigentes cognitivamente y socialmente, asequibles a todos, oportunos y equitativos para la mayoría de los habitantes de una región, en esa medida, las nuevas generaciones van creando expectativas para ver en el estudio, la lectura, la cualificación, la ciencia, la educación, ... escenarios para vivir mejor y lograr, mediante la educación, un proyecto de vida digno. Bajo este campo, la investigación encontró que por cada año escolar que aspiren lograr las nuevas generaciones, esperanza de vida escolar, la asimetría existente sobre la competitividad departamental, en promedio, se reduce en 0,126 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Niños y niñas formadas y educadas, padres y madres de familia que estimulen los aprendizajes desde la casa y contribuyan a que ellos se eduquen, las regiones recibirán retornos intangibles de confianza y progreso continuamente.

Bajo este contexto, padres y madres, aun sin altos niveles de formación, pueden favorecer la retención escolar, contribuir con los procesos de calidad educativa en los diferentes niveles de formación, potenciar proyectos de vida de las nuevas generaciones, tres aspectos que conjugados con la implementación de políticas públicas educativas y de ciencia equitativas y pertinentes, educación de calidad y un sistema robusto de becas, las nuevas generaciones de las regiones tendrán motivos para aspirar a estudiar durante toda la vida. El ambiente cognitivo y cultural se reafirma cuando se encontró que por cada año de vida que incrementa la esperanza de vida al nacer entre las personas que habitan en los departamentos colombianos, la competitividad, en promedio, mejora en 0,293 puntos, manteniendo constantes las demás variables. No hay duda, educación, salud, crecimiento económico y social, vida larga y saludable, mejores ingresos, entre otros aspectos, se combinan para impactar sobre el desarrollo y la competitividad territoriales.

Por otra parte, lograr que los habitantes de una región aumenten el nivel de escolaridad es importante para crear tejido social y de convivencia. La escolaridad de una región facilita construir, en medio de la diversidad política, cultural y cognitiva, escenarios comunes de desarrollo y posibilita, al interior de sus hogares,

formar ambientes de responsabilidad y respeto, dinámicas que favorecen, desde todo punto de vista, el desarrollo regional. En este orden de ideas, la investigación encontró que por cada año de escolaridad que se incremente entre la población mayor de 15 años, las diferencias existentes en competitividad regional, en promedio, se reducen en 0,349 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

Y finalmente, la constante  $C$ , en este contexto, permite asegurar que si se deja que la inercia educativa y el conocimiento continúen como hasta ahora, es decir, descuido general y sistemático, las desigualdades se irán incrementando en promedio 6,298 puntos en los departamentos que no presten atención a la cobertura educativa en sus variados niveles, a las becas a nivel de maestría y doctorado, a la formación de los docentes, a los grupos de investigación en categorías A1 y A, a la inversión en ACTI, al dominio del inglés, a la escolaridad de la población, entre otros factores que dinamizan la productividad y competitividad regionales.

Dejar que los factores analizados en este modelo de regresión múltiple continúen de manera indiferente es acrecentar las asimetrías y favorecer ambientes de analfabetismo craso y cognitivo en la región, es reducir las oportunidades para los habitantes de los departamentos más atrasados, es perpetuar la pobreza material y cognitiva, es frustrar los sueños y esperanzas de miles de ciudadanos de los departamentos, es abrir la brecha a la inequidad y a la vulnerabilidad de niños, niñas, jóvenes y adultos, convirtiendo a estos departamentos en el escenario apropiado para que la colonización cognitiva se incremente sistemáticamente.

#### 4. Conclusiones

El modelo de regresión múltiple al cumplir con los criterios estadísticos permite asegurar, en su bondad, ajustes y robustez, que los resultados obtenidos tienen más del 95% de probabilidad de ser ciertos y garantiza que hacer inversiones en ACTI, reducir las tasas de deserción escolar, incrementar las tasas de asistencia escolar y universitaria, aumentar los grupos de investigación en las regiones, entre otros factores, favorecen los índices de competitividad departamental.

La influencia que tiene la educación y el conocimiento sobre el desarrollo territorial es evidente. La cobertura educativa, alta y de calidad, en sus diferentes niveles de educación proporciona impactos positivos e incrementan el desarrollo territorial; si son bajas cobertura y calidad, la asimetría es mayor. No tener grupos de investigación, especialmente en las categorías A1 y A, ocasionan impactos negativos sobre la competitividad departamental, es decir, al no haber capacidades humanas para asimilar, adaptar y adoptar conocimientos para la región, las desigualdades crecen y el desarrollo territorial se estanca.

La formación del talento humano es crucial para una región. Los doctores, los investigadores, los docentes cualificados, las becas, el promedio de escolaridad de la población, las inversiones en ACTI, el dominio del inglés, entre otros factores,



al articularse con el desarrollo regional van creando ambientes de aprendizaje y cohesión social, que sus moradores van asimilando culturalmente estos intangibles que favorecen la esperanza de vida escolar, fortalecen los proyectos de vida y robustecen la dinámica económica, social, política y cultural de cada departamento.

### Referencias Bibliográficas

- Banco Mundial (2012). *La Educación Superior en Colombia*. Bogotá: BM.
- Bonilla-Castro, E., Rodríguez Sehk, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos, la investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- 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 (2016). Índice de Competitividad Departamental 2016. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Galindo, M., Ribeiro, D., Méndez, M. (2012). Innovación y crecimiento económico: Factores que estimulan la innovación. *Cuadernos de Gestión*, vol. 12, Especial Innovación (Año 2012), 51-58.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Shwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994). *The New production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage Publications.
- Gujarati, D. N. (2003). *Econometría*. Bogotá: McGraw-Hill.
- 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.
- Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE) (2013). Obtenido de <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- Papert, Seymour (1992). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*, Basic Books. New York: Harper Collins Editors.
- Sánchez Jabba, A., Otero Cortés, A. (ed.) (2014). *Educación y desarrollo regional en Colombia*. Bogotá: Editorial Nomos S.A.
- Sachs, I. (1980). Ecodesarrollo. Concepto, aplicación, implicaciones. *Comercio Exterior*, 30(7), 718-725.
- Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*. Buenos Aires: McGraw Hill.



Zahra, S.A. y George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.