

EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA:

FACTORES DE DESARROLLO DIFUMINADOS POR LA CAMBIANTE REALIDAD COLOMBIANA



PEDRO PABLO BURBANO, M.Sc., Ph.D

Ing. PEDRO ALEJANDRO BURBANO ROJAS

Ing. ZONIA PAOLA BURBANO ROJAS



TRABAJAR E INNOVAR PARA TRANSFORMAR



IDEHAS, GESTOR DE EXCELENCIA HUMANA

**EDUCACIÓN, CIENCIA Y DESARROLLO: FACTORES DIFUMINADOS POR LA
CAMBIANTE REALIDAD COLOMBIANA**
PEDRO PABLO BURBANO, M.Sc., Ph.D
ING. PEDRO ALEJANDRO BURBANO ROJAS
ING. ZONIA PAOLA BURBANO ROJAS

ISBN: 978-958-48-9760-2

PRÓLOGO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1. EDUCACIÓN Y DESARROLLO, UN MARIDAJE MÁS TEÓRICO QUE OPERATIVO PARA COLOMBIA

CAPITULO 2. EDUCACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL: UNA POLÍTICA PENDIENTE EN COLOMBIA

CAPITULO 3. EDUCACIÓN, INGRESO PER CÁPITA Y ASIMETRÍAS SOCIOECONÓMICAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA

CAPITULO 4. GOBERNANZA, EDUCACIÓN Y CIENCIA: LA LLAVE DE LA INNOVACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN REGIONAL

CAPITULO 5. INSTITUCIÓN Y CIENCIA: EL ROSTRO DE LA ASIMETRÍA DEL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD DEPARTAMENTAL EN COLOMBIA

CAPITULO 6. PRUEBAS SABER 11: EL BAREMO DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA EN COLOMBIA

CAPITULO 7. EDUCACIÓN Y CIENCIA: EL TAU DEL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD TERRITORIALES EN COLOMBIA

Primera Edición: 2020

© PEDRO PABLO BURBANO, M.Sc., Ph.D

© Ing. PEDRO ALEJANDRO BURBANO ROJAS

© Ing. ZONIA PAOLA BURBANO ROJAS

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN.

MARÍA ANTONIA NARVAEZ AGREDA

Diseñadora Visual

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, la reproducción (electrónica, química, mecánica, óptica, de grabación o de fotocopia), distribución, comunicación pública y transformación de cualquier parte de esta obra – incluido el diseño de la cubierta – sin la previa autorización escrita de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual.

Con el acompañamiento y patrocinio de:



**TRABAJAR E INNOVAR PARA
TRANSFORMAR**

**IDEHAS, GESTOR DE EXCELENCIA
HUMANA**

*A todos los familiares que hacen
parte de una nueva generación.
Ellos son los llamados
a continuar con las sabias
tradiciones familiares e intelectuales.
Los números no mienten,
ayudan a comprender el complejo, escurridizo y entrópico
mundo.*

PPB

PEDRO PABLO BURBANO

Es doctor en Estudios Políticos, Máster en Docencia de la Física, Máster en Dirección General de Empresas, Máster en Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Docente investigador y Profesor asociado de las universidades: Distrital de Colombia, Escuela Superior de Administración Pública, ESAP, y Los libertadores. Se desempeña con investigador y consultor independiente. Director del grupo de investigación INNOVAYACO y de la línea de investigación GOBERNANZA DE LA CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION Y DESARROLLO TERRITORIAL. Es investigador Asociado por COLCIENCIAS. E-mail: innovayaco@gmail.com. El ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-4441-2002>

ZONIA PAOLA BURBANO ROJAS

Es ingeniera mecánica, consultora independiente, docente del Instituto Tecnológico del Putumayo y de IDEHAS. Hace parte del grupo de investigación INNOVAYACO.

PEDRO ALEJANDRO BURBANO ROJAS

Es ingeniero electrónico, consultor independiente, experto en energía no convencionales, docente del IDEHAS. Hace parte del grupo de investigación INNOVAYACO.

**INFORMACIÓN: innovayaco@gmail.com
CELULAR: (+57) 3118101706**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: INNOVAYACO
Línea de Investigación: GOBERNANZA DE LA
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, C+T+I, Y
DESARROLLO TERRITORIAL**

**ACOMPañE LOS PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL
GRUPO DE INVESTIGACIÓN DONANDO \$25.000 O
US\$8 DÓLARES POR EL LIBRO QUE USTED INICIARÁ A
DISFRUTAR.**

CONTENIDO

PRÓLOGO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1.

EDUCACIÓN Y DESARROLLO, UN MARIDAJE MÁS TEÓRICO QUE OPERATIVO PARA COLOMBIA.....18

CAPITULO 2.

EDUCACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL: UNA POLÍTICA PENDIENTE EN COLOMBIA.....46

CAPITULO 3.

EDUCACIÓN, INGRESO PER CÁPITA Y ASIMETRÍAS SOCIOECONÓMICAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA.....71

CAPITULO 4.

GOBERNANZA, EDUCACIÓN Y CIENCIA: LA LLAVE DE LA INNOVACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN REGIONAL.....96

CAPITULO 5.

INSTITUCIÓN Y CIENCIA: EL ROSTRO DE LA ASIMETRÍA DEL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD DEPARTAMENTAL EN COLOMBIA.....121

CAPITULO 6.

PRUEBAS SABER 11: EL BAREMO DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA EN COLOMBIA.....142

CAPITULO 7.

EDUCACIÓN Y CIENCIA: EL TAU DEL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD TERRITORIALES EN COLOMBIA.....173

“Si tu plan es a un año, siembra arroz. Si tu plan es a diez años, planta árboles. Si tu plan es a cien años, educa a los niños”.
KUAN CHUNG (SIGLO VII A.C)

LISTA DE GRÁFICAS

L

Gráfica 1.1. Deserción escolar, 2016

Gráfica 1.2. Puntajes prueba PISA 2018 de Ciencias algunos países de América Latina y el Caribe

Gráfica 1.3. Tasa de transición del bachillerato a la universidad

Gráfica 1.4. Probabilidad de ingresar a la universidad de estudiantes de Bogotá, Antioquia y Putumayo

Gráfica 3.1. Cobertura neta educación secundaria e ingreso per cápita de algunos departamentos de Colombia, 2017.

Gráfica 3.2. Ingreso per cápita y cobertura neta educación secundaria de algunos departamentos de Colombia, 2017

Gráfica 3.3. Ingreso per cápita y escolaridad personas mayores de 15 años, 2017

Gráfica 3.4. Escolaridad personas mayores de 15 años e ingreso per cápita, 2017

Gráfica 3.5. Ingreso per cápita y cobertura bruta educación superior, 2017

Gráfica 3.6. Situación de pobreza multidimensional de hogares colombianos 2017 (%)

Gráfica 3.7. Inversión departamental y municipal en calidad educativa básica y media, 2017 (miles de pesos)

Gráfica 6.1. Puntaje promedio en lectura saber 11 algunos departamentos, 2018

Gráfica 6.2. Puntaje promedio en lectura saber 11 algunos departamentos, 2018

Gráfica 6.3. Puntaje promedio en ciencias naturales saber 11 algunos departamentos, 2018

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

Cuadro 2.2. Modelo de regresión múltiple

Cuadro 2.3. Panorama educativo de algunos departamentos de Colombia

Cuadro 3.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

Cuadro 3.2. Modelo de regresión múltiple

Cuadro 4.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

Cuadro 4.2. Modelo de regresión múltiple

Cuadro 4.3. Indicadores educativos de algunos departamentos de Colombia

Cuadro 5.1. Variables de competitividad departamental, influencia, nivel de significancia e intervalos de confianza, 2017

Cuadro 5.2. Indicadores del modelo de regresión multivariable

Cuadro 6.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

Cuadro 6.2. Modelo de regresión múltiple

Cuadro 7.1. Variables de competitividad departamental, influencia, nivel de significancia e intervalos de confianza, 2017

Cuadro 7.2. Indicadores del modelo de regresión multivariable

La educación y la ciencia transforman el quehacer de las personas, las familias, las organizaciones, las instituciones, ... debido al fortalecimiento que dan la una como la otra y de manera sistémica a las personas, empresas y diferentes organizaciones de las regiones, pues las dos incrementan capacidades humanas y organizacionales del sistema social, productivo, empresarial e industrial de los territorios. Esta dinámica implica que las personas como las organizaciones se conviertan en actores activos de la formación continua debido al cambiante mundo globalizado, digitalizado y competitivo. Esto es, actores articulados a la cuarta revolución industrial 4.0.

"La prosperidad de los países se deriva hoy, en gran parte, de su capital humano y, si quieren triunfar en un mundo en rápida transformación, las personas necesitan mejorar sus conocimientos y habilidades a lo largo de toda la vida. Para ello es preciso que los sistemas educativos sienten unas bases sólidas, promuevan el saber y las habilidades y refuercen la capacidad y la motivación de los jóvenes para seguir aprendiendo después de terminar su escolarización" (OCDE, 2005, p. 3).

Tendencias mundiales, nacionales, regionales y municipales indican el papel de la educación, ciencia y tecnología para generar

soluciones. En la gran mayoría de los territorios, el incremento de la población mayor de 60 años, crea desafíos para su atención y fortalecimiento vital. El talento humano bien formado está llamado a convertir ideas y conocimientos en tecnologías prácticas que generen bienestar a este sector poblacional en todo lo relacionado con: movilidad, formación continua, uso del tiempo libre, alimentación, soledad, ingresos, ...

El medio ambiente, sus desafíos y riesgos, subtienden grandes escenarios de realización profesional, organizacional e institucional para aquellas mentes preparadas para articularse de manera efectiva con los derroteros de la cuarta revolución industrial y la revolución tecnológica cuántica, realizando transferencia de conocimientos tangibles e intangibles a los sectores sociales, económicos, políticos y culturales de las diferentes regiones del país.

La educación, ciencia y tecnología demanda actualizaciones cada tres años, una vez se haya finalizado una carrera profesional, con el fin de evitar caer en el sendero del analfabetismo funcional. En este contexto, este libro, resalta el papel de estos tres factores de desarrollo para evitar caer en el ostracismo que actualmente padecen los departamentos, municipios y

veredas de la periferia colombiana.

La educación, ciencia y tecnología con focalizadas inversiones de largo aliento garantizan desarrollo y bienestar de los pueblos. Ejemplos internacionales como Corea, Vietnam, Sudáfrica, China, Japón, entre otros, así lo demuestran. Estos tres aspectos reducen la pobreza, incrementan los climas de convivencia, las destrezas y habilidades de los niños, niñas y adolescentes se optimizan, la productividad empresarial e industrial se acrecienta, el ingreso per cápita aumenta, ... Invertir en educación, ciencia y tecnología es, desde todo punto de vista, imprescindible para vivir mejor.

Los variados resultados alcanzados, mediante la utilización de modelos de regresión múltiple, indican el papel que tiene la educación, la

ciencia y la tecnología con el desarrollo y progreso de los pueblos. Los resultados cuantitativos indican y sugieren que se debe invertir más en ciencia y tecnología, se debe apoyar las invenciones e innovaciones, se debe aumentar los per cápita por estudiantes de todos los niveles del sistema educativo. El puente del bienestar se volverá a conectar siempre y cuando se priorice la educación, la ciencia y la tecnología desde el Estado colombiano, ejemplo que debe continuar aplicándose en las regiones o departamentos y municipios. El norte que marca la educación, la ciencia y la tecnología no puede perderse para poder vencer la pobreza, la vulnerabilidad, la exclusión y la inequidad, son ellas, en el mediano y largo plazo, las que harán emerger la paz y la convivencia colombiana.

PEDRO PABLO BURBANO, M.Sc., Ph.D

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

OCDE (2005). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana. Madrid: Santillana Educación S.

INTRODUCCIÓN

El mundo está cambiando a pasos agigantados. Las épocas de cambio pasaron a constituirse en un cambio de época. Vuelos espaciales privados, uso cada vez más eficiente de energías no convencionales, tendencias científicas y tecnológicas que transforman el diario vivir, internet de las cosas, minería de datos, precio cada vez más económico de las comunicaciones electromagnéticas, internet 5G, aparición de virus que transforman el quehacer individual y colectivo, escasa temporalidad de las empresas en el mercado, reconocimiento y valoración de las culturas ancestrales y étnicas, tecnología cuántica, ... marcan derroteros indicativos del cambio de época, dando paso a la cuarta revolución industrial 4.0.

Para poder asimilar y adaptarse a estos cambios, sin lugar a dudas, es la educación de calidad, es alcanzar permanentes aprendizajes de calidad, inclusivos y articulados a la equidad, la que conectará con el desarrollo a los pueblos o, por el contrario, el puente se romperá para crear incomunicaciones de desigualdad socioeconómica, política, cultural, científica y tecnológica. Sabemos y sentimos los cambios y transformaciones de los últimos años, identificamos, en muchos casos, las falencias que revisten los diferentes sistemas educativos, pero no sabemos cómo generar los cambios, no contamos con los recursos, no contamos con quien y cuando hacerlo. Cada región, sistemáticamente debe identificar e implementar los ¿Qué?, ¿Por qué? ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Para qué?, ¿Cuánto?, ¿Dónde?, etc. para lograr aprendizajes de calidad en corto y mediano plazo. Es decir,

“En líneas generales se puede afirmar que conocemos con suficiente precisión hacia dónde debemos avanzar, pero lo que no está tan claro son los caminos por los que hay que adentrarse. Éste es un problema general de todo cambio educativo porque dichos cambios no son posibles realizarlos sin la corresponsabilidad y complicidad de una amplia mayoría de los profesores y personal de administración y servicios y la aceptación de los estudiantes basada en la identificación con sus objetivos” (García y Conde, 2009, p. 9)

Nuestros estudiantes, docentes, directivos e investigadores, padres de familia, por identificar el contexto de América Latina y del Caribe, ALC, están

rodeados de profundos desafíos para evitar caer en un escenario nada saludable para los niños, niñas y adolescentes de hoy y del mañana. Los aprendizajes son bajos. Los resultados de las pruebas regionales, nacionales e internacionales indican que más del 50% de los alumnos no alcanzan las competencias necesarias en lectura, matemáticas y ciencias para poder avanzar por el mundo familiar, laboral, empresarial y profesional con éxito. Si avanzan tendrán muchas dificultades de adaptación y asimilación de los retos que implica ser actor de la cuarta revolución industrial 4.0. En la prueba SERCE¹, el 70% de los estudiantes de ALC del tercer grado y el 55% del sexto grado tienen un nivel bajo en competencia lectora (BID, 2012, p. 1); en las pruebas PISA 2018 los estudiantes de 15 años de esta región logran el nivel cero, 1A y 1B más del 45%, son alumnos que tienen competencias deficientes en lectura, matemáticas y ciencias, países que ocupan los últimos lugares, a pesar de ir avanzando lentamente.

“Estos resultados muestran serias deficiencias en los aprendizajes de los estudiantes con consecuencias para el desarrollo personal de estos niños como también para el desarrollo económico de los países. Los bajos aprendizajes explican una parte importante de su bajo desarrollo económico, y de hecho para los países de ALC llegan a explicar la totalidad de la diferencia de crecimiento económico con el resto de los países desarrollados (Hanushek y Woessman, 2009)” (BID, 2012, p. 1).

Nuestros estudiantes, hoy niños y adolescentes, tendrán que desenvolverse en espacios donde la exigencia académica y profesional será variada, y muchas veces, al llegar a ser profesionales, subutilizar sus competencias laborales si egresan con la mentalidad de ser empleados. “Según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en torno al 40% de los jóvenes españoles entre 25 y 29 años con titulación superior ocupan un puesto de trabajo de un rango profesional por debajo del correspondiente a su nivel educativo, frente al 23% de media de la OCDE” (López de Silanes, 2011, p. 10). Se estima que entre tres a cinco años se duplican los conocimientos (López de Silanes, 2011) en las diferentes áreas del conocimiento, motivo por el cual, es necesario que se recicle los aprendizajes de los profesionales teniendo en cuenta estos periodos de cambio.

¹ Segundo estudio regional comparativo explicativo de la calidad de la educación – SERCE, es realizado por el Laboratorio Latinoamericano para la calidad de la educación en América Latina y el Caribe – LLECE, Unesco, Santiago de Chile.

“Para poner sólo un ejemplo, cuando hoy nos ponemos al volante de un coche de gama media, estamos al mando de una máquina tecnológicamente más compleja que un avión de combate de hace sólo 14 años, gestionado por un software que requiere más de 10 millones de líneas de código, frente a los 1,7 millones de líneas de código que requería un avión de combate en 1997” (López de Silanes, 2011, p. 12).

Este libro está compuesto de seis capítulos variados, pero que apuntan al papel que tiene la ciencia y la educación con el desarrollo de las regiones y naciones. **El primero**, *Educación y Desarrollo, Un Maridaje más Teórico que Operativo para Colombia*, trata aspectos relacionados con la pobreza, las cuales tienen implicaciones marcadas sobre los habitantes de las regiones periféricas, donde a pesar de recibir educación, los aprendizajes no son de buena calidad, circunstancias que incrementan las asimetrías entre las regiones. También referencia las pruebas PISA 2018, pruebas que sirven para analizar las competencias de ciencias y tecnología, matemáticas y comprensión lectora que poseen los estudiantes colombianos y lo que saben hacer con ellas ante situaciones del mundo real, encontrando que más del 50% de nuestros estudiantes se ubican en los niveles cero, 1B y 1A, indicando el bajo nivel académico de los jóvenes de 15 años que representaron a Colombia en esta prueba internacional.

El capítulo 2, *Educación y Transferencia de Conocimientos para el Desarrollo Regional: Una Política Pendiente en Colombia*, indica que la educación y la transferencia de conocimientos son factores pertinentes para generar desarrollo y progreso en los departamentos de Colombia. Sin embargo, las políticas subyacentes han sido incipientes en la mayoría de los departamentos, ocasionando impactos inequitativos entre las regiones, mostrando rostros de desarrollo desiguales y vulnerables. Para evidenciar este propósito, se emplea la base de datos oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, Departamento Nacional de Planeación, DNP, Ministerio de Educación Nacional, MEN, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT y el Consejo Privado de Competitividad, CPC y la Universidad del Rosario, para utilizar como variable dependiente el Índice Departamental de Competitividad, IDC, y como variables independientes: pobreza monetaria, cobertura educación básica secundaria, cobertura educación superior e investigadores activos. Con esta base de datos se recurre al modelo de regresión multivariable, el cual, después de haber sido validado y ajustado estadísticamente, evidencia

resultados como: primero, por cada punto porcentual que se reduzca la pobreza monetaria en cada uno de los departamentos colombianos, el índice departamental de competitividad, IDC, se incrementa en 0,03 puntos; y segundo, por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en la educación básica secundaria el índice departamental de competitividad se incrementa en 0,027 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

El capítulo 3, *Educación, ingreso per cápita y asimetrías socioeconómicas en los departamentos de Colombia*, aprovecha la base de datos relacionada con el ingreso per cápita, coberturas educativas, nivel de escolaridad de la población colombiana, entre otros indicadores, para lograr resultados investigativos respondiendo la pregunta: ¿Cómo contribuye la educación a mejorar el ingreso per cápita de la población departamental colombiana? Plantea un modelo de regresión múltiple, el cual, una vez ajustado y validado estadísticamente, se encontró, por ejemplo, que por cada año de escolaridad que se incremente en cada departamento, aproximadamente, los ingresos mejoran en promedio 5,3 millones anuales; y que por cada mil pesos más de inversión que se dediquen a la calidad educativa de los niveles de la básica y media, los ingresos de los habitantes de cada departamento se incrementan en más de 23 mil pesos anuales, manteniendo constante las demás variables.

El capítulo 4 titulado: *Gobernanza, Educación y Ciencia: La Llave de la Innovación y la Transformación Regional*, es una investigación que emplea datos de fuentes nacionales como DANE, Ministerios de Educación, Observatorio de Ciencia y Tecnología, entre otros, para realizar una regresión múltiple, modelo que se ajusta estadísticamente, para analizar cómo la educación y los investigadores impactan sobre las condiciones básicas del índice de competitividad departamental. Cada departamento de Colombia presenta variadas asimetrías en materia educativa y ciencia, desigualdades que se confirman con la escasa gobernanza que se ha venido implementado en las regiones desde hace más de 50 años, encontrando que la coordinación, el compromiso y la cooperación, elementos básicos de la gobernanza, son aspectos teóricos que se han alejado de la praxis que reclaman las regiones. Al realizar la regresión múltiple se encontró, por ejemplo, que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura en la educación media vocacional, las

condiciones básicas de los territorios o departamentos mejora en 0,09 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

El capítulo 5 titulado: *Institución y Ciencia: El Rostro de la Asimetría del Desarrollo y la Competitividad Departamental en Colombia*, utiliza una base de datos que relacionan desarrollo y competitividad territoriales y realiza una regresión múltiple, la cual resiste los ajustes y bondades como modelo adecuado para ser empleada en la investigación y pretende responder: ¿cuál es el papel que tienen las instituciones sobre algunos indicadores que ralentizan o favorecen el desarrollo y la competitividad departamental en Colombia?, para encontrar, por ejemplo, que por cada unidad porcentual que se incremente la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, en promedio, la competitividad regional mejora en 0,134 puntos porcentuales; también halló que por cada patente presentada por parte de los actores del departamento, la desigualdad competitiva al interior del territorio, en promedio, se reduce 0,309 unidades; y que por cada unidad porcentual de vías primarias pavimentadas en buen estado que existan en cada departamento la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,017 unidades porcentuales, manteniendo constantes las demás variables.

El capítulo 6 bajo la denominación: *Pruebas Saber 11: El Baremo de la Desigualdad Educativa en Colombia*, analiza las pruebas saber 11 de matemáticas, ciencias naturales y lectura crítica entre los departamentos de Colombia, las que reflejan grandes desigualdades. Estas tres áreas del conocimiento evaluadas por el ICFES en 2018 manifiestan entre los estudiantes de los colegios de los diversos departamentos del país grandes diferencias, resaltando la alta inequidad y vulnerabilidad que tienen los estudiantes de las provincias y regiones periféricas. Se seleccionaron 33 regiones o departamentos, incluyendo a Bogotá, más de 549 mil estudiantes, más de 12,5 mil colegios, siendo el 72,1% instituciones públicas y 27,9% privadas. Para atenuar las asimetrías existentes es necesario impartir educación de calidad tanto en primaria como en secundaria e incrementar la cobertura y la inversión en los territorios. Para evidenciar las bondades educativas se recurre al análisis de regresión multivariable, modelo que después de encontrar los criterios de validez relacionados con linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y no colinealidad, se encontró que por cada mil pesos de inversión que se haga en calidad de la básica primaria y media vocacional, las pruebas saber 11 de los colegios

públicos y privados instalados en los departamentos mejoran en promedio 0,008 puntos porcentuales; de igual forma, los colegios privados logran mayores puntajes en estas áreas que los públicos, pues entre los cien mejores colegios en ciencias, 96 son privados y 4 son públicos, en matemáticas 93 son privados y 7 públicos y en lectura crítica 98 pertenecen al primer grupo y 2 al segundo; además, se resaltan las brechas actuales entre colegios y departamentos de la periferia y centrales mediante datos empíricos, encontrando que, aproximadamente, las regiones periféricas tendrán que esperar hasta más de 10 generaciones para equipararse a Bogotá.

El capítulo 7, Educación y Ciencia: el Tau del desarrollo y la competitividad territoriales en Colombia, orienta la obtención de resultados respondiendo la pregunta: ¿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 acrecienta 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.

Con este variado contenido, se espera que los lectores logren herramientas cognitivas y epistémicas para poder, en parte, comprender porque Colombia no avanza o si avanza lo hace como el oso perezoso, en materia de educación y ciencia.

LOS AUTORES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hanushek, E., y L., Woessmann. (2009). "Schooling, Cognitive Skills, and the Latin American Growth Puzzle". *Documento de Trabajo # 15066, National Bureau of Economic Research (NBER)*. Recuperado de: http://scid.stanford.edu/system/files/shared/Hanushek_5-13-09.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID, (2012). *¿Qué tan desiguales son los aprendizajes en América Latina y el Caribe?* Santiago de Chile: BID
- García, J. A. y Conde, C. (2009). La construcción del espacio europeo de educación superior y la innovación educativa en la universidad, en *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXXV EXTRA 2009 9-19 pp. 9-19. DOI: 10.3989/arbor.2009.extran1202
- López de Silanes, J. L. (2011). Aprendizaje y conocimiento para innovar y emprender, en *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, Vol. 187 – extra 3, pp.3-13. doi: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3124

CAPITULO 1

EDUCACIÓN Y DESARROLLO, UN MARIDAJE MÁS TEÓRICO QUE OPERATIVO PARA COLOMBIA

EDUCATION AND DEVELOPMENT, A PAIRING MORE THEORETICAL THAN OPERATIONAL FOR COLOMBIA

PEDRO PABLO BURBANO, M.Sc., Ph.D
Ing. PEDRO ALEJANDRO BURBANO ROJAS

“En el mundo entero, 250 millones de niños -muchos de ellos, de medios desfavorecidos- no adquieren ni siquiera las nociones básicas de lectura, escritura y aritmética, por no hablar ya de otras competencias que necesitan para conseguir un trabajo digno y llevar una vida que les haga sentirse realizados” (UNESCO, 20214, p. 36).

RESUMEN

El artículo describe la situación de la educación entre los municipios y departamentos del país, evidenciando las asimetrías que existe entre ellos respecto a los aprendizajes que reciben los niños, niñas y adolescentes, resaltando, por una parte, las pruebas PISA 2018 y por otra, las pruebas SABER 11. Estas dos pruebas sirven de pretexto para hacer comparaciones entre los departamentos y el país respecto al contexto internacional. Las

pruebas PISA 2018 describen lo regular que están los estudiantes colombianos con relación a lo que aprenden en los colegios para utilizarlos en el quehacer cotidiano, despuntando que las competencias de ciencia, matemáticas y lectura no son las más favorables. Así mismo, las pruebas SABER 11 indican las grandes asimetrías existentes entre los departamentos y municipios del centro del país con los periféricos.

Palabras claves: prueba PISA, prueba SABER 11, departamentos periféricos, aprendizajes de calidad.

ABSTRACT

The article describes the situation of education between the municipalities and departments of the country, highlighting the asymmetries that exist between them regarding the learning received by children and adolescents, highlighting, on the one hand, the PISA 2018 tests and, on the other, SABER 11 tests. These two tests serve as a pretext to make comparisons between the departments and the country with

respect to the international context. The PISA 2018 tests describe how regular Colombian students are in relation to what they learn in schools to use in their daily work, noting that science, mathematics and reading skills are not the most favorable. Likewise, the SABER 11 tests indicate the great asymmetries existing between the departments and municipalities of the center of the country with the peripherals.

Keywords: PISA test, SABER 11 test, peripheral departments, quality learning.

INTRODUCCIÓN

La educación y aprendizajes de calidad e inclusivos son factores de desarrollo que pueden armonizar progreso con bienestar. Los ascensos de los pueblos, en muchos rincones del mundo, han afectado el medio ambiente y han contribuido con el flagelo del calentamiento global, la riqueza desaforada de unos pocos frente a la pobreza de muchos, la grave perturbación del medio ambiente debido a la desbocada industrialización de los países desarrollados, han ocasionado marcas indelebles entre los pueblos más necesitados del planeta. Estas tendencias, en gran parte, se pueden contener si formamos al talento humano en cada punto de las diferentes regiones del mundo, encontrando en el conocimiento, la ciencia, la tecnología e innovación, un escenario para la transformación del quehacer empresarial, organizacional, individual y colectivo. Es decir,

“Vivimos en un mundo complejo. Las personas, las naciones y las economías están más conectadas que nunca, al igual que los problemas relacionados con el desarrollo mundial a los que nos enfrentamos. Estos problemas traspasan las fronteras, afectan a los ámbitos social, económico y medioambiental, y pueden ser persistentes o recurrentes. Desde la urbanización hasta la creación de empleos para millones de personas, los desafíos del mundo solo se resolverán si se utilizan enfoques que tengan en cuenta la complejidad y el contexto local” (PNUD, 2018, p. iii).

En este contexto, este artículo referencia y describe, en la primera parte, después de esta introducción, el panorama general de la pobreza y la educación, las cuales tienen implicaciones marcadas sobre los habitantes de las regiones periféricas, donde a pesar de recibir educación, los aprendizajes no son de buena calidad, circunstancias que incrementan las asimetrías entre las regiones. En la segunda parte se hace alusión a las pruebas PISA 2018, pruebas que sirven para analizar las competencias de ciencias y tecnología, matemáticas y comprensión lectora que poseen los estudiantes colombianos y lo que saben hacer con ellas ante situaciones del mundo real, encontrando que más del 50% de nuestros estudiantes se ubican en los niveles cero, 1B y 1A, indicando el bajo nivel académico de los jóvenes de 15 años que representaron a Colombia en esta prueba internacional.

En la tercera sesión, se resalta la pertinencia de la educación, especialmente los aprendizajes de calidad e inclusivos, los cuales permiten movilidad socioeconómica y posibilitan equidad entre aquellos jóvenes que desean ingresar a la universidad, pero que la juventud de los territorios periféricos tiene bajas probabilidades de ingresar a la educación superior porque son pobres o porque los aprendizajes adquiridos no fueron de buena calidad. En la cuarta parte, se refiere a las pruebas SABER 11, resultados útiles para comparar los ascensos y descensos que tienen los colegios que se ubican en los diferentes municipios y departamentos del país. Finalmente se destacan las conclusiones generales.

EDUCACIÓN Y POBREZA, UN PANORAMA FUGAZ

Los departamentos periféricos como Putumayo, Guaviare, Guainía, Amazonas, Caquetá, entre otros, se deben considerar territorios rurales, pues “cerca del 60% de los municipios que tiene Colombia deben considerarse como rurales” (DNP, 2014, p. 4), escenarios donde más impacta la falta de educación, pues mientras entre la población urbana mayor de 15 años el promedio de escolaridad es de nueve (9) años en la zona rural apenas se llega a la primaria completa, 5,1 años (DNP, 2014, p. 7). En la zona rural colombiana la probabilidad de caer en la pobreza es del 89% (DNP, 2014, p. 9). Además, en estos territorios, el 25% es analfabeta, el 6,7% de la población infantil trabaja, el 83,4% tiene bajo logro educativo, el 39,8% presenta rezago escolar, el 92,2% de las personas desarrollan labores informales, el 11,9%

viven en hacinamiento crítico, el 8,3% soporta el desempleo de larga duración (DNP, 2014, p. 7).

Las asimetrías, a partir del índice de pobreza multidimensional, según el DANE (2015, p. 5), por departamentos es bastante notoria: en La Guajira el 84,6% de la población rural tiene problemas de pobreza, siendo esta región 38,9 puntos porcentuales más pobre que la media nacional; le sigue el departamento del Vichada con el 80,6% de pobreza multidimensional de la zona rural. La población rural del departamento del Putumayo presenta el 42,9% de pobreza multidimensional. A nivel nacional, el índice de pobreza multidimensional de la zona rural indica que el 94% de la población no tiene alcantarillado, no cuenta con acueducto el 57,2%, material inadecuado de los pisos de sus casas el 24,4%, inasistencia escolar el 10,2%, entre otros factores (DANE, 2015, p. 7).

El bajo logro educativo² de territorios departamentales como Guainía, La Guajira, Guaviare, Vaupés, Nariño y Putumayo, por ejemplo, afecta significativamente el desarrollo territorial, acreditando escenarios para que el analfabetismo funcional agrave la pobreza, incrementa la probabilidad de ser más vulnerables y atice el juego para la exclusión y la inequidad socioeconómica. Los departamentos mencionados presentan bajo logro educativo así: 90,1%, 87%, 89,4%, 89,2%, 88,1% y 81,6% respectivamente. De igual forma, existen hogares con niños y niñas entre 6 a 16 años que no van a la escuela en la zona rural. Por ejemplo, Vichada tiene el 23,3% de inasistencia escolar³, Vaupés con el 20,9% y La Guajira con el 16,6%. Cuando los niños, niñas y adolescentes permanecen en casa corren el riesgo de ser abusados sexualmente, aumenta la probabilidad de ser obreros desde la infancia, son los más seguros candidatos a sufrir las inequidades de la ciencia, tecnología e innovación. El 78,2% de la población rural menor de 5 años permanece con sus padres en la casa y el 17,1% asiste a una institución educativa. Y la población rural entre 17 a 24 años de edad asiste a la educación en un 26,3% y está por fuera del sistema educativo el 73,7%. (DANE, 2015).

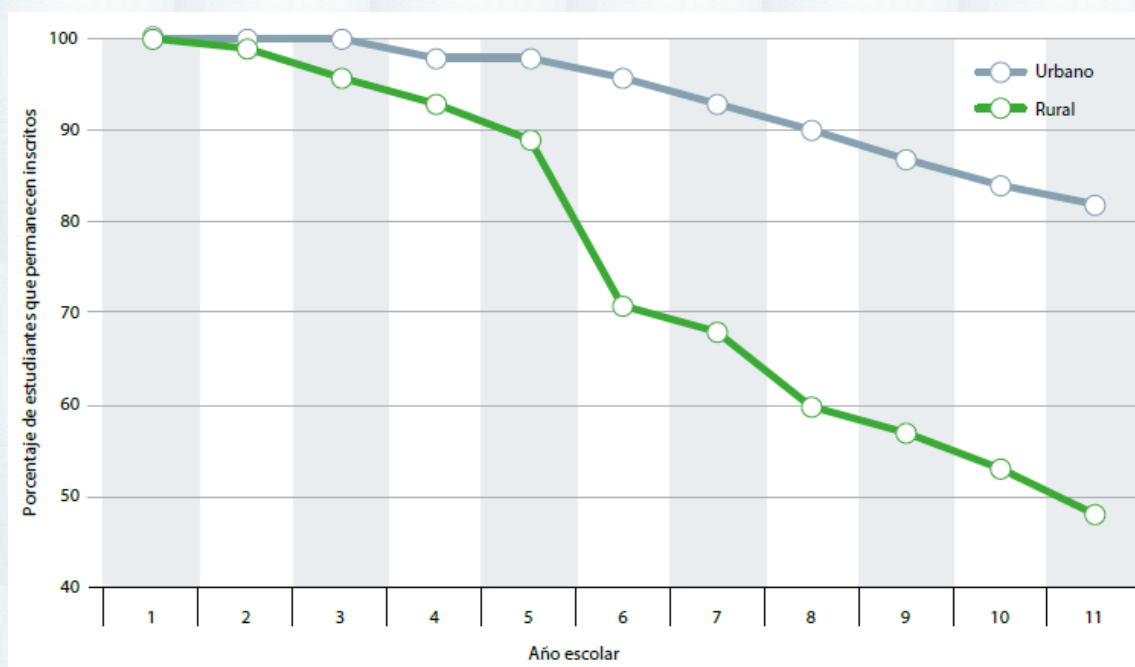
La grafica 1.1 complementa las disparidades existentes entre estudiantes de la zona urbana y rural, pues para 2016, de 100 niños y niñas que ingresaban

² “Bajo logro educativo: se considera privado el hogar donde la educación promedio de las personas de 15 años y más es menor a 9 años de educación” (DANE, 2015, p. 9).

³ “Inasistencia escolar: se considera privado el hogar en el que tiene al menos un niño entre 6 y 16 años que no asiste a una institución educativa” (DANE, 2015, p. 10).

a la escuela de la zona rural solamente finalizaban el bachillerato o grado once 48 estudiantes y de la zona urbana 82 alumnos. La zona rural tiene una gran brecha de abandono escolar entre el quinto y sexto grados. Los niños y niñas del sector rural desertan en un alto porcentaje de la escuela después de finalizar el quinto grado. En todos los años escolares, después del quinto grado, los estudiantes de la zona rural tienen altas tasas de deserción escolar.

Gráfica 1.1. Deserción escolar, 2016



Fuente: tomado de OCDE, 2016, p. 11

En este contexto, entonces no es raro que los niños, niñas y adolescentes de las ciudades y que gocen de buenos recursos económicos aspiren a continuar estudios y los pobres y de la zona rural abandonen rápidamente el sistema educativo. Es decir,

“La expectativa de vida escolar de los estudiantes con las peores condiciones de pobreza es de solo seis años, en comparación con la cifra de 12 años de los más ricos, y solo el 9% se matricula en educación superior, en comparación con el 53% de los pertenecientes a las familias más acaudaladas” (OCDE y MEN, 2016, p.15).

RESULTADOS PISA 2018 DE ESTUDIANTES COLOMBIANOS

Según el ICFES (2020) en 2018 se presentaron a las pruebas PISA 7.479 estudiantes de Bogotá, 5.837 eran estudiantes de instituciones oficiales y 1.642 privadas con el 51% de sexo femenino y 49% sexo masculino. Entre los

diez países latinoamericanos⁴ participantes en 2018, Colombia ocupó el puesto sexto en lectura.

LECTURA: GANAS Y DESEOS QUE SE DIFUMINAN VELOZMENTE CON LA NOTICIA

Según los resultados PISA 2018, ICFES (2020), en lectura para los colombianos participantes fueron: el 4% lograron el nivel cero (0), el 16% nivel 1B, el 30% nivel 1A, el 28% nivel 2, el 16% nivel 3, el 4% nivel 4, el 1% nivel 5, y cero por ciento en el nivel 6. Cabe resaltar que, en las cinco participaciones de Colombia, desde 2006 al 2018, nuestro país no ha logrado puntuar porcentualmente en el máximo nivel de lectura, nivel 6 (ICFES, 2020, p. 22). Por el contrario, en lectura, los países de la OCDE, ubicaron en el nivel 0 el 1%, en el nivel 1B el 6%, nivel 1A el 15%, nivel 2 el 24%, nivel 3 el 26%, nivel 4 el 19%, nivel 5 el 7% y el nivel 6 el 1% (ICFES, 2020, p. 22).

El 50% de los estudiantes que presentaron la prueba PISA 2018 de lectura se ubican entre el nivel cero y 1A, indicando que estos alumnos,

“pueden comprender y confirmar el significado de enunciados breves y sintácticamente simples en un plano literal, y a su vez leer con un propósito simple y conciso en un espacio de tiempo limitado. En este nivel, las tareas implican vocabulario y estructuras sintácticas sencillas. Las tareas en el nivel 1b dirigen al lector de manera explícita hacia la consideración de factores relevantes de la tarea y del texto. En este nivel, los textos son breves y normalmente prestan apoyo al lector mediante la repetición de información, imágenes o símbolos conocidos. La información en conflicto es mínima. En el nivel 1a, los lectores pueden reflexionar sobre el propósito general, la información esencial y la adyacente en textos sencillos que contienen indicaciones explícitas. La mayoría de las tareas en este nivel apuntan a los factores relevantes de la tarea y del texto” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 34).

La mitad de los estudiantes colombianos escasamente saben leer. El 22% de los estudiantes de la OCDE se encuentran entre el nivel 0 al 1A, cifra que también es alta a sabiendas de que estos países forman las regiones desarrolladas del planeta.

⁴ Países participantes en 2018: Chile, Uruguay, Costa Rica, México, Brasil, Colombia, Argentina, Perú, Panamá y República Dominicana.

El 28% del nivel 2 de lectura de los colombianos indica que pueden identificar la idea principal de un texto cuya extensión sea media. El 24% de los estudiantes de la OCDE se ubican en este nivel. Los estudiantes de este nivel pueden interpretar el significado de un texto corto y hacer inferencias básicas cuando la información está acompañada de algún distractor (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 33). Además,

“En el nivel 2, los lectores pueden, si se indica de manera explícita, reflexionar sobre el propósito general o específico en textos de extensión media. Pueden reflexionar sobre características visuales o tipográficas sencillas. También son capaces de comparar afirmaciones y evaluar los razonamientos en que estas se apoyan basándose en enunciados breves y explícitos. Las tareas en el nivel 2 pueden implicar comparaciones o validaciones apoyándose en una única característica del texto. Habitualmente, las tareas reflexivas en este nivel exigen del lector el hacer una comparación o establecer diversas conexiones entre el texto y el conocimiento externo partiendo de experiencias y actitudes personales” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 33).

El 16% para los colombianos y 26% para los de la OCDE se encuentran en el nivel 3, el cual tiene características como: lector que puede representar el sentido literal de textos en ausencia de reglas de contenido, además pueden integrar partes del texto para identificar la idea principal, establecer relaciones entre diferentes fragmentos y comprender el punto de vista de varios autores al contrastar ideas. También,

“Los lectores en el nivel 3 pueden reflexionar sobre un texto o conjunto reducido de textos, comparando y contrastando puntos de vista de diferentes autores basándose en la información explícita. En este nivel, las tareas reflexivas exigen del lector realizar comparaciones, generar explicaciones o evaluar una característica del texto. Algunas tareas reflexivas demandan, por parte del lector, que demuestre un conocimiento en profundidad de un texto sobre un tema conocido, mientras que otras tareas, demandan un conocimiento básico de un contenido con el que está menos familiarizado. En el nivel 3, las tareas exigen que el lector tenga en consideración diversos aspectos al comparar, contrastar o categorizar información. A menudo, la información demandada no está destacada o puede contener una cantidad razonable de información en conflicto. Los textos habituales de este nivel, pueden presentar otros obstáculos tales como ideas contrarias a lo esperado o formuladas negativamente, ideas contrarias a lo esperado o

formuladas negativamente" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 32).

El 6% y el 19% de colombianos y de la OCDE se ubican en el nivel 4, respectivamente. Estos lectores son capaces de analizar y comprender textos de lecturas largas, lo mismo que pueden comprender e interpretar categorías presentes de forma explícita e implícita en el texto, realizar inferencias de textos diferentes, identificar la información clave de un texto largo, reflexionar sobre la forma como el autor presenta el escrito tanto largo como corto,

"Por otro lado, el alumnado en este nivel puede evaluar la relación entre enunciados específicos y el punto de vista general de un individuo y la conclusión sobre un tema. Pueden a su vez reflexionar sobre las estrategias que los autores utilizan para transmitir sus opiniones, basándose en características prominentes de los textos tales como títulos e ilustraciones. Pueden comparar y contrastar afirmaciones explícitas en varios textos y evaluar la fiabilidad de una fuente basándose en criterios prominentes. Habitualmente, los textos en el nivel 4, son largos o elaborados y su contenido o forma pueden no ser convencionales. Muchas de las tareas se enmarcan en escenarios con múltiples textos. Los textos y tareas contienen indicaciones indirectas o implícitas" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 31).

El 1% y el 7% de colombianos y de la OCDE logran el nivel 5, respectivamente. Estos lectores están en capacidad de analizar y comprender en textos largos información relevante, descartando información sobrante, interpretar y razonar relaciones causales basándose en textos extensos, inferir respuestas de información fragmentada y dispersa, formular hipótesis a partir del análisis y reflexiones de textos largos, fragmentados e información dispersa. Así mismo,

"Los lectores pueden establecer distinciones entre contenido y propósito y entre hechos y opiniones que se aplican a enunciados complejos o abstractos. Pueden evaluar la neutralidad y el sesgo basándose en indicaciones explícitas o implícitas relativas tanto al contenido como a la fuente de información. A su vez, pueden extraer conclusiones acerca de la fiabilidad de las afirmaciones o de las conclusiones que ofrece un texto. Normalmente las tareas en el nivel 5 para todos los aspectos de la lectura, implican trabajar con conceptos que son abstractos o contrarios a la intuición y pasar por varias etapas

hasta alcanzar el objetivo. Por otro lado, las tareas en este nivel exigen del lector el manejo de varios textos extensos desplazándose repetidamente entre ellos para comparar y contrastar información" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 30).

En el nivel 6 de lectura los colombianos no llegan a puntuar, por el contrario, los de la OCDE ubican el 1% de los estudiantes que presentaron la prueba PISA 2018. A esta categoría se debería aspirar, en el mediano plazo, ubicando un 3% y 4% de los estudiantes colombianos. Llegar a este nivel implica que,

"los lectores pueden comprender textos extensos y abstractos en los cuales la información de interés se encuentra implícita y solo relacionada indirectamente con la tarea. Pueden comparar, contrastar e integrar información que representa múltiples puntos de vista en conflicto, utilizando diversos criterios y generando inferencias a lo largo de informaciones dispersas con el fin de determinar cómo debe utilizarse la información. En este nivel, los lectores pueden realizar una reflexión profunda acerca del origen del texto en relación con su contenido, utilizando criterios externos a dicho texto. La información puede ser comparada y contrastada a través de los textos, identificando y resolviendo por medio de inferencias sobre las fuentes de información, las discrepancias y conflictos intertextuales, su objetivo explícito o velado, así como otras indicaciones relativas a la validez de la información" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 29).

MATEMÁTICAS: LAS CUENTAS NO APALANCAN LOS RESULTADOS

Colombia PISA 2018 obtuvo puntajes que solamente le permitió llegar hasta el nivel cuatro, indicando que se está lejos de llegar a los niveles 5 y 6. ¿Qué políticas públicas educativas se deben implementar para lograr esos niveles en los próximos años en matemáticas? Una pregunta sistémica que reclama el concurso de todos, especialmente de aquellos que hacen y diseñan las políticas públicas desde el centro del país. La cualificación docente, la remuneración digna a este gremio, la legitimidad de ser maestro, la dotación escolar, los ambientes de aprendizaje, la alimentación, acompañamiento a los padres de familia, entre las múltiples variables que confluyen a este importante sector de la socioeconomía del país, esperan turno, en el mediano y corto plazo, para su fortalecimiento y atención oportuna.

Nuestros estudiantes que se presentaron a PISA 2018, no pudieron desarrollar problemas de matemáticas que exigen competencias relacionadas con este nivel, pues,

“En el nivel 6 los alumnos saben formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y modelizar situaciones de problemas complejos, y pueden utilizar su conocimiento en contextos relativamente atípicos. Pueden relacionar simultáneamente diferentes fuentes de información y representaciones e intercambiarlas entre ellas de manera flexible. Los estudiantes de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Estos alumnos pueden aplicar esta comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Los alumnos en este nivel pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y adecuación a situaciones originales” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 68).

Además, nuestros estudiantes, no lograron resolver situaciones matemáticas relacionadas con el nivel 5, pues,

“En el nivel 5, los alumnos pueden desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando las restricciones y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Los alumnos en este nivel pueden trabajar estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento amplias y bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones. Los estudiantes de este nivel han comenzado a desarrollar la capacidad de reflexionar sobre su trabajo y de comunicar conclusiones e interpretaciones en forma escrita” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 68).

En PISA 2018, el 66% de los estudiantes colombianos que se presentaron se ubicaron en los niveles cero y uno, los cuales indican que,

“los alumnos saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios

siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Asimismo, pueden realizar acciones que son casi siempre obvias y que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 69).

En el nivel 2 se ubicaron el 21% de los estudiantes colombianos, es decir, estos alumnos gozan de competencias que les permite,

"interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa. Saben extraer información pertinente de una sola fuente y hacer uso de un único modo de representación. Los alumnos de este nivel pueden utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales para resolver problemas relacionados con números enteros. Son capaces de efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 69).

En el nivel 3 se colocaron el 10% de los alumnos colombianos que presentaron la prueba PISA 2018, nivel que permite tener capacidades para,

"ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Sus interpretaciones son lo suficientemente sólidas como para ser la base para construir un modelo simple o para seleccionar y aplicar estrategias simples de resolución de problemas. Los alumnos de este nivel saben interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. Estos alumnos muestran cierta capacidad para manejar porcentajes, fracciones y números decimales, y para trabajar con relaciones proporcionales. Sus soluciones muestran que son capaces de exponer una interpretación y un tipo de razonamiento básicos" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 69).

Y el 3% de los colombianos alcanzaron el nivel 4, nivel que garantiza contar con competencias matemáticas para,

"trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar restricciones o exigir la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Los alumnos de este nivel pueden utilizar su gama de habilidades y razonar con cierta perspicacia en contextos sencillos.

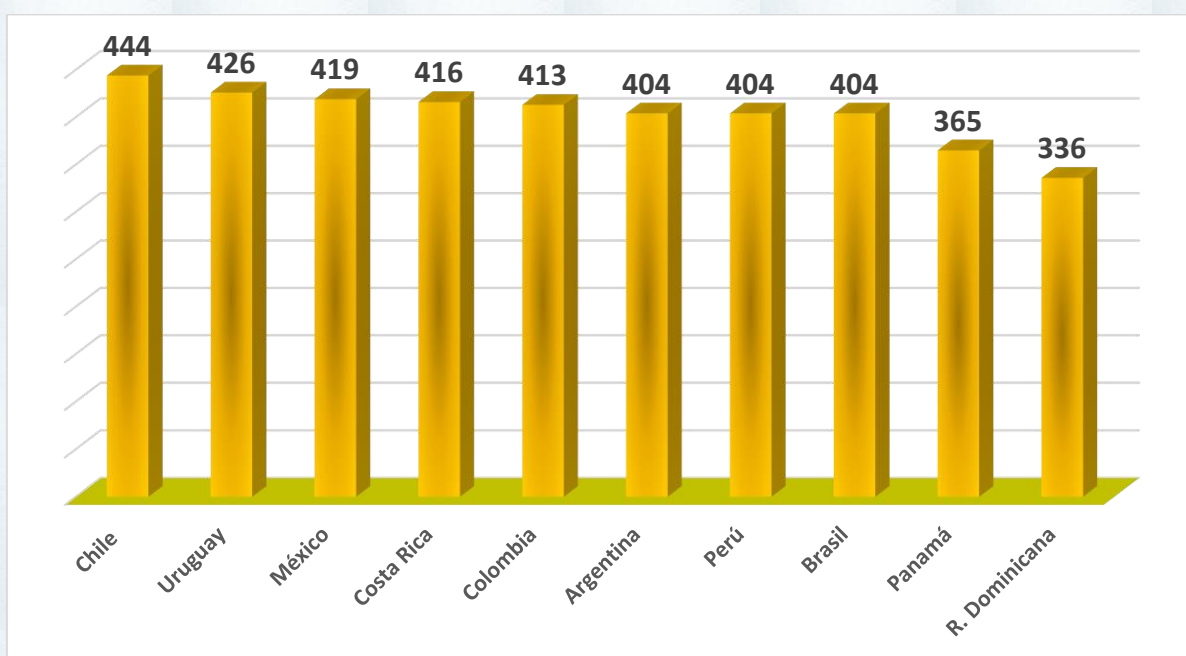
Pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentos y acciones" (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 68).

Los países socios de la OCDE lograron ubicar en los niveles 5 y 6 al 11% de sus estudiantes y en los niveles 3 y 4 al 43% de los docentes. Mientras Colombia en matemáticas logro un promedio de 391 puntos, Perú 400, Chile 417 y Uruguay 418, el mejor puntaje de Latinoamérica, los estudiantes del Japón lograron una media de 527 puntos, Corea del Sur 526 y Estonia 523 (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 53). Entre Colombia y Japón existió una diferencia de 136 puntos en las pruebas PISA 2018 de matemáticas.

CIENCIAS: DE LA OBSCURIDAD A LA PENUMBRA, TODAVIA SOMOS ININTELIGIBLES

En el contexto latinoamericano Colombia en la prueba PISA 2018 ocupa un lugar intermedio en los resultados de ciencias. El mejor puntaje de ciencias de los países participantes se ubica Chile seguido de Uruguay con 444 y 426 puntos respectivamente (ver gráfica 1.2). Chile aventaja a Colombia en 31 puntos en esta prueba, estando nuestro país por encima de Argentina, Perú, Brasil, entre otros.

Gráfica 1.2. Puntajes prueba PISA 2018 de Ciencias. Algunos países de América Latina y el Caribe



Fuente: ICFES (2020, p. 33). Elaboración propia.

El 50% de los estudiantes colombianos que se presentaron a PISA 2018 de ciencias se ubican por debajo del nivel uno (niveles: 0, 1B y 1A), alumnos que

tendrán grandes dificultades para interpretar, analizar y comprender los avances de la ciencia, la tecnología y la innovación de hoy y de mañana. El 22% de los estudiantes de los países socios de la OCDE se ubican este nivel. En este nivel, los estudiantes,

“son capaces de hacer uso de un conocimiento conceptual y procedimental elemental o de la vida diaria para reconocer o identificar explicaciones de fenómenos científicos sencillos. Con ayuda, pueden realizar investigaciones científicas estructuradas con no más de dos variables. Los estudiantes en el nivel 1a pueden seleccionar la mejor explicación científica para los datos proporcionados en contextos personales, locales y globales conocidos, y son capaces de identificar relaciones causales o correlaciones sencillas e interpretar datos gráficos y visuales de baja exigencia cognitiva. En el nivel 1b, los estudiantes pueden hacer uso de un conocimiento conceptual elemental o de la vida diaria para reconocer aspectos de fenómenos sencillos o conocidos. Son también capaces de identificar patrones simples de datos, reconocer términos científicos elementales y seguir instrucciones explícitas para llevar a cabo un procedimiento científico” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 77).

En el nivel 2 de ciencias se colocan el 30% y el 26% de los estudiantes colombianos y de la OCDE, respectivamente. Estos estudiantes tienen capacidades para,

“hacer uso de conocimiento de contenidos de la vida diaria y de conocimiento procedimental elemental para identificar una explicación científica adecuada, interpretar datos e identificar la pregunta que responde a un diseño experimental sencillo. Los estudiantes en el nivel 2 pueden utilizar conocimiento científico elemental o de la vida diaria para identificar una conclusión válida de un conjunto de datos sencillo, y demuestran conocimiento epistémico elemental, al ser capaces de identificar preguntas que pueden ser resueltas de manera científica” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 77).

El 15% y el 27% de los estudiantes colombianos y de la OCDE, respectivamente, se ubican en el nivel 3, alumnos que evidencian capacidades y competencias para,

“utilizar un conocimiento conceptual de complejidad media para identificar o elaborar explicaciones de fenómenos conocidos. En un contexto menos familiar o en situaciones más complejas pueden elaborar explicaciones con apoyo o con indicaciones oportunas. Los estudiantes en el nivel 3 pueden utilizar elementos de conocimiento procedimental o epistémico para llevar a cabo experimentos simples en un contexto restringido, y son capaces de distinguir entre lo que es científico y lo que no es, identificar las pruebas que respaldan un enunciado científico” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 76).

En el nivel 4, se ubican el 4% y el 18% de los colombianos y de la OCDE, respectivamente, estudiantes que gozan de competencias para,

“aplicar un conocimiento de contenidos más complejo o más abstracto, que se proporcione o que se recuerde, para elaborar explicaciones a sucesos y procesos más complejos o menos conocidos. También pueden llevar a cabo experimentos que requieran dos o más variables independientes en un contexto restringido. Los estudiantes en el nivel 4 son capaces de justificar un diseño experimental basándose en los elementos del conocimiento procedimental y epistémico, y pueden interpretar datos extraídos de un conjunto de datos moderadamente complejos o de un contexto menos familiar, sacar conclusiones adecuadas que vayan más allá de los datos y justificar sus elecciones” (Ministerio de Educación y formación profesional, 2019, p. 76).

En el nivel 5 y 6 Colombia no tuvo representación. Por el contrario, los países socios de la OCDE ubicaron el 6% y el 1% respectivamente.

En general, si bien Colombia ha venido mejorando los puntajes en las pruebas PISA, aún quedan muchos desafíos por enfrentar. No se puede contentar con llegar al nivel 2, considerándolo como el básico y elemental para lectura, matemáticas y ciencias, porque la meta y los propósitos deben ser ubicar un mayor porcentaje de estudiantes en los niveles 4, 5 y 6 que son los que marcaran diferencias y son los que garantizan jóvenes con proyectos de vida claros y oportunos para un país que aspira a ser uno de los más educados en el 2025 a nivel de América Latina y los que se abrirán paso en la cuarta revolución industrial.

Por otra parte, si bien las mujeres lograron mayor puntaje en lectura en PISA 2018, no lo fue con matemáticas y ciencias, los hombres alcanzaron puntajes más altos. Estas diferencias entre hombres y mujeres en estas tres áreas del conocimiento no son muy marcadas entre los estudiantes de los países socios de la OCDE (ICFES, 2020). Las diferencias sí se presentan, para Colombia, entre colegios públicos y privados.

EDUCACIÓN: BRECHAS ABISMALES, EXCLUYENTES E INEQUITATIVAS

La educación te brinda variadas oportunidades de actuación y es uno de los factores más importantes que posibilitan reducir la pobreza y las grandes brechas existentes entre pobres y ricos monetariamente, entre zona urbana y rural. La educación acompañada de aprendizajes de calidad redundan en favor del bienestar en el mediano y largo plazo. “La educación y el aprendizaje elevan las aspiraciones, generan valores y, principalmente, enriquecen la vida de las personas” (Banco Mundial, 2018, p. v). Sin embargo, en Colombia las diferencias de calidad educativa entre las veredas, municipios, departamentos y regiones son abismales (ver capítulos 2 y siguientes). Es decir, “escolarización sin aprendizaje es una lamentable pérdida de recursos valiosos y de potencial humano” (Banco Mundial, 2018, p. v).

La cobertura educativa si no va articulada a generar aprendizajes de calidad, equitativos e inclusivos, la educación va “amontonando” gente que escasamente va a emancipar. Una educación sin aprendizajes de calidad contribuye al alfabetismo funcional, problema que mengua el desarrollo individual, familiar y colectivo. Una educación de baja calidad amplía la brecha entre aquellas competencias que reclama la cuarta revolución industrial y las que hoy se fomentan y fortalecen, propias para enfrentar la primera y quizá la segunda revolución científica y tecnológica. La educación actual y para un alto porcentaje de niños, niñas y jóvenes escasamente proporciona escenarios y aprendizajes para fomentar y consolidar herramientas básicas que favorezcan la capacidad de adaptación, creatividad y aprendizaje permanentes. Hoy difícilmente se está educando para crear y aprovechar oportunidades para actuar en la economía del conocimiento y en la revolución 4.0. “Sin aprendizaje, los estudiantes estarán condenados a vivir en la pobreza y la exclusión, y los niños con los que la sociedad está más en deuda son los que más necesitan

de una buena educación para prosperar en la vida” (Banco Mundial, 2018, p. v). Es decir,

“Para las personas físicas y las familias, la educación promueve el capital humano, mejora las oportunidades económicas, promueve la salud y aumenta la capacidad de tomar decisiones eficaces. Para las sociedades, la educación aumenta las oportunidades económicas, promueve la movilidad social y hace que las instituciones funcionen de manera más eficaz” (Banco Mundial, 2018, p. 27).

Una educación con aprendizajes de calidad, inclusivos y equitativos disminuye la distancia entre los niños, niñas y adolescentes entorno a los ingresos y labores del mañana, respecto a conquistar y organizar una vida saludable y en relación a generar oportunidades de mayor productividad y significancia socioeconómica, científica, tecnológica e innovación. Esto se alcanza si desde la escuela los niños, niñas y adolescentes, aprenden a interpretar y comprender variados textos escritos; utilizan el análisis matemático para resolver asuntos cotidianos; estimulan y consolidan continuamente la curiosidad científica y tecnológica, para razonar y decidir entre ambientes complejos que demandan originalidad y creatividad; pero también encausan positivamente las variadas emociones que van apareciendo con el interactuar con el mundo social, económico, político y cultural, necesitando perseverar, controlar las emociones, trabajar en equipo, saber interpretar y actuar ante la realidad cambiante. Sin embargo, entre los niños, niñas y adolescentes de los departamentos periféricos, existen “en muchos sistemas educativos del mundo, los niños aprenden muy poco: aun después de varios años de escuela, millones de estudiantes carecen de las competencias básicas de lectura, escritura y aritmética” (Banco Mundial, 2018, p. 5), circunstancias que demarcan un camino tortuoso para toda la vida y para poder construir un proyecto de vida digno.

“Existe un consenso en que la inversión en capital humano, particularmente en la educación, conlleva importantes beneficios, tanto individuales como colectivos. Invertir en educación permite aumentar los salarios, favorece la movilidad social, reduce la desigualdad y tiene efectos disuasivos sobre la criminalidad y el embarazo adolescente. Se trata, entonces, de una de las formas más eficaces para incentivar el crecimiento y desarrollo económico” (Sánchez y Otero, 2014, p. ix).

La pobreza afecta toda aspiración social, económica, política y cultural de los niños, niñas y adolescentes del país. Cuando se padece este flagelo se está signado a diferentes exclusiones: percibir durante toda la vida, en la gran mayoría de las personas, ingresos bajos; reproducir en sus próximas generaciones pobreza; ocupar cargos apropiados para reproducir escenarios de miseria y explotación; convivir y reproducir el maltrato infantil y familiar; reproducir pobreza mental y espiritual; tener obstáculos en los aprendizajes debido a la mala nutrición y represión emocional. “La pobreza es el factor que con mayor contundencia predice que un niño no finalizará su escolarización” (Banco Mundial, 2018, p. 8), y, por ende, quedará marcado y excluido de por vida de los grandes beneficios de la cuarta revolución industrial 4.0.

Focalizar acciones conjuntas para brindar una educación inclusiva, equitativa y de calidad es brindar mayores oportunidades para que los más desfavorecidos mejoren sus ingresos, consoliden hogares estables, reduzcan y eviten embarazos infantiles y no deseados, continúen aprendiendo durante toda la vida, incrementen la escolaridad de sus hijos, mejoren la productividad y la economía del país, mejoren la salud, exista mayor sensibilidad y preocupación por el medio ambiente. “Si la educación reduce la pobreza, lo hace en particular contribuyendo al aumento de los ingresos de las personas. Un año de escuela representa globalmente un aumento del 10% de los ingresos en promedio” (UNESCO, 2014, p. 26).

Es más, en regiones pobres y de ingresos bajos, haber finalizado la primaria reduce un 20% las probabilidades de ser pobre y en un 60% si se finaliza la secundaria (UNESCO, 2014, p. 26); también, finalizar la primaria por parte de las mujeres significa reducir la tasa de mortalidad de niños y niñas menores de 5 años en un 15% y finalizar la secundaria significaría reducir esta misma tasa en un 49% (UNESCO, 2014, p. 28); de igual forma, un año más de educación en las madres contribuiría a reducir en un 14% la tasa de muertes infantiles debidas a la pulmonía; las muertes por diarrea disminuiría en un 8% si todas las mujeres finalizaran la educación primaria y si completaran la secundaria este problema disminuiría en un 30% (UNESCO, 2014, p. 30). Tener la primaria y secundaria completa en las mujeres significaría que la probabilidad de que un niño o una niña esté inmunizado contra la difteria, el tétano y la tos ferina aumentaría en un 10% y en un 43% respectivamente (UNESCO, 2014, p. 30). “La educación puede potenciar la capacidad que tienen las mujeres de hacer valer sus derechos y superar los obstáculos que

les impiden obtener una parte equitativa de los frutos del progreso global” (UNESCO, 2014, p. 33)

Por lo tanto,

“Ahora es el momento de hacer realidad la promesa de la educación acelerando el aprendizaje. Una educación real, que aliente el aprendizaje, es un instrumento para promover tanto la prosperidad compartida como el fin de la pobreza. Ese tipo de educación beneficiará a muchos: niños y familias cuya experiencia positiva de escolarización restablezca su confianza en el Gobierno y la sociedad, en lugar de socavarla; jóvenes con las habilidades que buscan los empleadores; docentes que puedan responder a su vocación profesional en lugar de hacerlo a las demandas políticas; trabajadores adultos que hayan aprendido la manera de aprender, preparándolos para cambios económicos y sociales imprevisibles; y ciudadanos que tengan los valores y las capacidades de raciocinio necesarios para contribuir a la vida cívica y a la cohesión social” (Banco Mundial, 2018, p. 27).

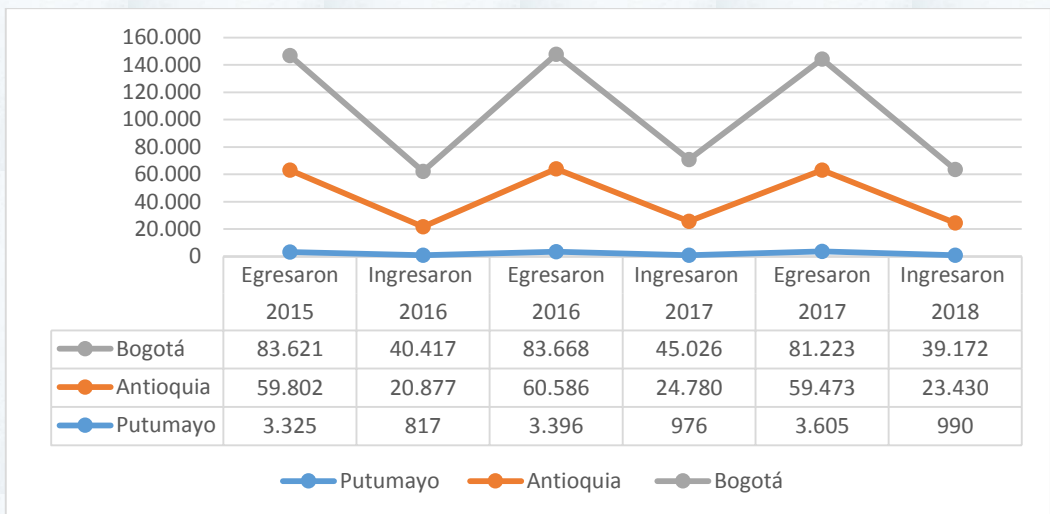
TERRITORIOS CON PROFUNDAS DIFERENCIAS

Ingresar a la universidad en Colombia es un privilegio que cuesta. Vivir en la periferia reduce la probabilidad de ingreso a la universidad ya por el bajo puntaje de las pruebas Saber 11, ya por bajos ingresos económicos, ya por ser madre o padre cabeza de hogar, ya por variadas dificultades socioeconómicas y afectivas. La tasa bruta de cobertura en educación superior en el país es del 52% (MINEDUCACIÓN, 2019).

La tasa de transición, pasar a estudiar del bachillerato a la universidad inmediatamente, indica grandes vicisitudes y profundas diferencias existentes entre los jóvenes de los diferentes municipios y regiones del país. Por ejemplo: según el MEN (2019), Putumayo tiene una cobertura bruta de educación superior del 11,5% y una tasa de transición del 27,5%, en cambio Bogotá cuenta con una cobertura del 98,5% y una tasa de transición del 48,2% y Antioquia posee 56,9% de cobertura y 39,4% de transición. En el departamento del Putumayo en 2017 egresaron como bachilleres 3.605 personas e ingresaron a la universidad 990 estudiantes en 2018; en Bogotá, para los mismos años, egresaron 81.223 y pasaron inmediatamente 39.172 estudiantes; en Antioquia fueron 59.473

egresados y 23.430 ingresaron a la universidad inmediatamente. (Ver gráfica 1.3).

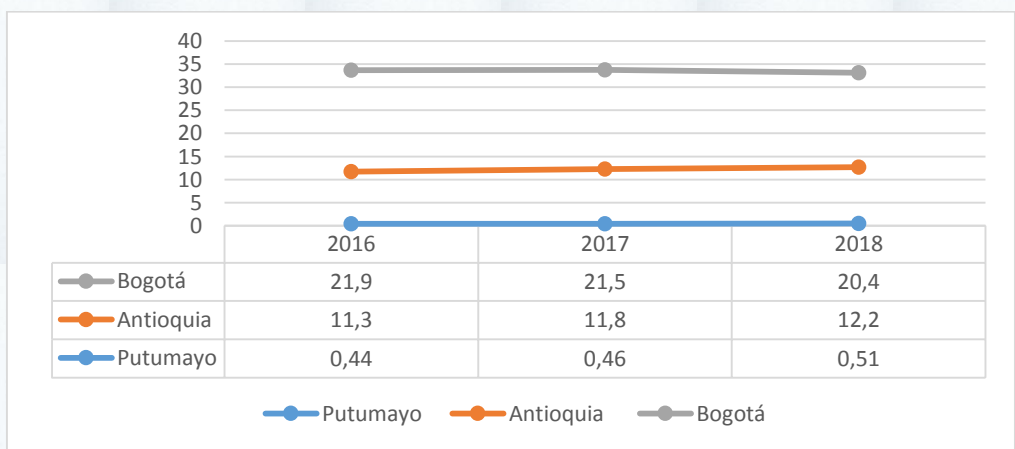
Gráfica 1.3. Tasa de transición del bachillerato a la universidad



Fuente: MEN (2019). Elaboración propia a partir de cifras del MEN.

La gráfica 1.3 indica para Bogotá y Antioquia un pequeño descenso entre egresados del bachillerato y transición a la universidad para los años 2015 al 2018. Por el contrario, el Putumayo ha crecido muy poco entre los egresados y los que han ingresado a la educación superior. La probabilidad de ingresar a la universidad los bachilleres de Bogotá en 2016 fue de 21,9%, para el 2017 fue del 21,5% y para 2018 fue del 20,4%; para Antioquia la probabilidad de ingresar a la educación superior fue del 11,3%, 11,8% y 12,2%, respectivamente; y para el Putumayo fue de 0,44%, 0,46% y 0,51%, respectivamente. (Ver gráfica 1.4).

Gráfica 1.4. Probabilidad de ingresar a la universidad de estudiantes de Bogotá, Antioquia y Putumayo



Fuente: MEN (2019). Elaboración propia a partir de las cifras del MEN.

En este contexto, gráfica 1.4, la probabilidad de ingresar a la educación superior por parte de los jóvenes putumayenses es casi 50 veces menor a la de los bogotanos y 25,7 veces menor a la de los antioqueños en 2016. Para los años 2017 y 2018 las probabilidades de ingresar los putumayenses a la universidad fueron 46,7 y 40 veces menor que la de los estudiantes que finalizaron el bachillerato en Bogotá, respectivamente; los putumayenses tuvieron 25,7 y 23,9 veces menos probabilidad que los Antioqueños de ingresar a la educación superior en los años 2017 y 2018 respectivamente.

A nivel municipal las circunstancias son igualmente abismales. Al tomar como referencia el año 2018 de algunos municipios del Putumayo y Bogotá las probabilidades de los bachilleres son: Mocoa, la probabilidad de ingreso a la educación superior es del 0,095%, de Sibundoy el 0,047%, Colón 0,007%, Puerto Asís 0,132%, San Francisco 0,003%, Leguízamo 0,017%. Entre municipios, por ejemplo, los bachilleres de Puerto Asís tienen 1,38 veces más probabilidades de ingresar a la educación superior que los de Mocoa, 19,46 veces más probabilidades que los estudiantes del municipio de Colón, 42,17 veces superior a los de San Francisco y 21,08 veces mayor que los de Santiago. Los bogotanos tienen 213,68 veces más probabilidades de ingresar a la educación superior que los bachilleres de Mocoa, 3.007,9 veces superior a los del municipio de Colón, 1.503,95 veces mayor que los de Puerto Caicedo, 6.517,12 superior a los bachilleres de San Francisco, 154,56 veces mayor que los de Puerto Asís. ¡Qué brechas tan grandes! ¡Qué inequidades!

PRUEBAS SABER 11: GRIETAS HECHAS PARA LA EXCLUSIÓN SOCIOECONÓMICA

Los 32 departamentos y Bogotá, según los resultados de las pruebas SABER 11 de 2018, indican abismales diferencias. Lectura, matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales e inglés, son las cinco áreas que evalúa el ICFES y son las que permiten describir los siguientes resultados:

- Bogotá logra en 2018 el mejor promedio ponderado entre las 33 regiones. Presentaron 1.497 colegios las pruebas SABER 11, con un total

de 87.556 estudiantes, alcanzando un promedio de las cinco áreas de 53,99 puntos. El puesto 12 lo ocupó el departamento de Nariño, logrando un puntaje promedio ponderado de 49,98 puntos, se presentaron 450 colegios con 17.177 estudiantes. (ICFES, 2019).

- El departamento de Boyacá ocupó el segundo lugar con un promedio ponderado de 53,31 puntos, participando 436 colegios y presentando la prueba 16.351 estudiantes. El lugar 22 le correspondió al Putumayo, con un puntaje promedio ponderado de 48,13, fueron 123 colegios y 4.391 estudiantes. (ICFES, 2019).
- El tercer lugar lo ocupó el departamento de Santander con un promedio ponderado de 53,19 puntos, se presentaron 25.741 estudiantes representando a 709 colegios. El puesto 32 le correspondió al departamento del Vaupés, logrando un puntaje promedio de 42,17, se presentaron 371 estudiantes, los que representaban a 16 colegios. (ICFES, 2019).
- El departamento de Norte de Santander ocupó el cuarto lugar con un promedio ponderado de 52,11 puntos, fueron 341 colegios y 15.174 estudiantes. El puesto 33 le correspondió al departamento del Chocó con un promedio ponderado de 41,69 puntos, 159 colegios y 4.675 estudiantes. (ICFES, 2019).

Teniendo en cuenta los 1.113 municipios que participaron en la prueba SABER 11 y a partir del promedio ponderado, se puede hacer los siguientes comentarios:

- El municipio de California de Santander ocupó el primer lugar, con un promedio ponderado de 64,23 puntos, teniendo en cuenta las cinco áreas evaluadas por el ICFES. El municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo, ocupó el puesto 198 con un promedio ponderado de

51,40 puntos. La capital del Putumayo, Mocoa, ocupó el lugar 210 con un promedio ponderado de 51,23 puntos. (ICFES, 2019).

- El segundo mejor municipio de Colombia según las pruebas SABER 11 de 2018 fue Suratá del departamento de Santander, logrando un promedio ponderado de 61,87 puntos. El municipio de Villagarzón ocupó el puesto 271 con un puntaje promedio de 50,66 y de este mismo departamento, el municipio de Colón se ubicó en el puesto 291 con un promedio ponderado de 50,49 puntos. (ICFES, 2019).
- Cota, Cundinamarca, ocupó el puesto tercero con un promedio ponderado de 60,53 puntos. Del Putumayo, los municipios de San Francisco, Orito y Puerto Caicedo ocuparon los lugares 476, 536 y 585 respectivamente con unos puntajes promedios de 48,66; 48,11 y 47,66 puntos respectivamente. (ICFES, 2019).
- Los cuatro últimos lugares, es decir, los puestos 1110, 1111, 1112 y 1113, fueron municipios del departamento del Choco con promedios ponderados de 35,1; 34,58; 34,44 y 34,04 puntos respectivamente. De Putumayo, Puerto Guzmán, lugar 651 y promedio de 47,04; Puerto Asís puesto 655 y promedio 46,99; Valle del Guamuez lugar 695 y promedio 46,64; Santiago 734 y 46,29 puntos; Puerto Leguízamo 884 y 44,37 puntos; y San Miguel 907 y 44,01 puntos. (ICFES, 2019).

Tomando como referencia algunos municipios del Putumayo respecto a Bogotá, se pueden realizar los siguientes comentarios:

- El mejor colegio del Putumayo, el Santa María Goretti de Mocoa, obtuvo un promedio ponderado de 63,51 puntos frente a los 77,23 del Liceo Campo David de Bogotá, diferencia de 13,72 puntos que indica el paso de varias generaciones, no menos de 10, para poder equiparar ese puntaje. En matemáticas, lectura y ciencias, el colegio de Mocoa logró puntajes promedios de 67,34; 61,99 y 63,26 puntos

respectivamente, frente a los 80,44 de matemáticas, 75,96 de lectura y 76,88 de ciencias naturales del colegio bogotano. (ICFES, 2019).

- El colegio Seminario Misional de Sibundoy obtuvo un promedio de 60,46 puntos, distribuidos para lectura de 60,15, matemáticas 63,11 y ciencias naturales 61,11 puntos. Este colegio a nivel del Putumayo ocupó el cuarto puesto. Las cifras anteriores comparadas con el segundo colegio de Bogotá, el Instituto Alberto Merani, que logró un promedio de 75,98 puntos, plantea grandes desafíos para los colegios putumayenses, pues las marcadas diferencias de lectura (74,67), matemáticas (78,33) y ciencias naturales (72,97) así lo indican. (ICFES, 2019).
- El puesto 122 de un colegio ubicado en el municipio de San Miguel, Putumayo, logró un promedio de 36,87 y los puntajes en lectura, matemáticas y ciencias fueron: 40,89; 33,78 y 35,72 respectivamente. Estos puntajes plantean una profunda y seria reingeniería educativa para todos los colegios e instituciones educativas del departamento del Putumayo. Nadie da de lo que no tiene, pero si se ofrece lo que modestamente se ha aprendido con buena voluntad y buenos deseos. Pero, lo cierto es que nada cambia con buena voluntad y buenos deseos. Se tiene que transformar el quehacer educativo de los territorios marginales de Colombia para poder alcanzar una educación de calidad, inclusiva y con equidad.

Pasar de los buenos discursos a las prácticas transformadores es una tarea inconclusa en casi todo el territorio colombiano. Pasar de formular modelos desde los despachos ubicados en el centro del país a vivir la realidad educativa de los colegios marginales del país hay mucho trecho

que corregir. No se puede continuar educando para el conformismo y la resignación, posturas que horadan las reacciones electroquímicas del cerebro y robustecen la pobreza mental. Las asimetrías lo confirman: personas de la zona rural con el 25% de analfabetismo y pobres no pueden aspirar a que sus hijos e hijas finalicen el bachillerato; un bachiller putumayense tiene 50 veces menos probabilidades de ingresar a la universidad que un bogotano; un bachiller egresado del municipio de Colón, Putumayo, posee 3.008 veces menos probabilidades de ingresar a la universidad que un bachiller de la capital colombiana. Con el solo hecho de nacer en Bogotá ya se tiene grandes ventajas sociales, económicas, políticas y culturales respecto a una persona de provincia. Las condiciones socioeconómicas de los estudiantes de la zona rural y departamentos periféricos impiden encontrar en la educación una oportunidad para mejorar la vida individual y colectiva, no ven en su quehacer diario retornos a la educación. Estos “estudiantes suelen tener menores aspiraciones en cuanto a su educación superior” (OCDE, 2018, p. 4). Cuando la educación que se imparte castra los sueños, las esperanzas se marchitan con el conformismo y la resignación que el día a día depara.

El panorama anterior,

“... muestra que el sistema educativo nacional todavía no tiene la capacidad de garantizar a todas las personas que viven en las zonas rurales el goce pleno del derecho a la educación. Esta circunstancia incide negativamente en el bienestar de la población en lo concerniente al acceso a los bienes públicos sociales y, por tanto, en el grado de inclusión del que disfrutan el resto de los colombianos. La inequidad en el acceso de la población rural a los bienes públicos se manifiesta también en la

limitación de las posibilidades de desarrollo económico y social de toda la sociedad colombiana" (MEN, 2015, p. 4).

A MANERA DE COLOFÓN

Las personas que viven en los departamentos periféricos y en la zona rural están signados a continuar soportando grandes exclusiones e inequidades debido a la baja escolaridad que ellos tendrán en los próximos años, y si logran finalizar, al menos el bachillerato, también gozarán del nefasto analfabetismo funcional, el cual los limitará de forma significativa, desenvolverse con naturalidad y éxito entre las dinámicas socioeconómicas, científicas y tecnológicas que acarrea la cuarta revolución industrial. Los niños, niñas y adolescentes de los territorios marginales, lo mismo que los que habitan en barrios marginales de las ciudades, continuarán sobrellevando el peso de la pobreza mental, la escasa autoestima, la reducida motivación para estudiar, ... los chips mentales entre los pobres es el candado que hay que abrir con la educación y aprendizajes de calidad, inclusivos y equitativos. Así que, "invertir en educación permite aumentar los salarios, favorece la movilidad social, reduce la desigualdad y tiene efectos disuasivos sobre la criminalidad y el embarazo adolescente. Se trata, entonces, de una de las formas más eficaces para incentivar el crecimiento y desarrollo económico" (Sánchez y Otero, 2014, p. ix).

Tanto las diferentes pruebas nacionales e internacionales indican marcadas diferencias entre municipios y departamentos en nuestro país; Colombia respecto al orden internacional también refleja asimetrías. A nivel interno, el puente de la educación está roto, no habido forma de conseguir que las bondades educativas y los aprendizajes de calidad lleguen a los territorios marginales. Si bien la cobertura se ha ampliado no ha sucedido lo mismo

con la calidad de los aprendizajes. Las pruebas SABER 11 y las pruebas PISA indican profundas desigualdades. “Lo más preocupante de esta situación radica en que la calidad educativa explica la mayor parte de la divergencia en el ingreso per cápita, tanto internacional como interregional” (Sánchez y Otero, 2014, p. ix).

Por tanto, para tener veredas, municipios, departamentos y regiones más prósperas y con mayores capacidades de ir transformando su bienestar, los actores y sectores del Sistema de Innovación Nacional, SIN, deben focalizar acciones para convertir la educación, los aprendizajes de calidad, en una prioridad urgente y sin privilegios. La formación del capital humano en los territorios es una tarea que siempre ha sido inconclusa y que hoy exige mayor atención y no se puede continuar aplazando inversiones significativas a este sector con el fin de reducir las desigualdades socioeconómicas, disminuir las exclusiones y las inequidades que se presentan a lo largo y ancho del país. La educación y los aprendizajes de calidad brindan mayores posibilidades de que las personas salgan de la pobreza. Es decir,

“La prosperidad de los países se deriva hoy, en gran parte, de su capital humano y, si quieren triunfar en un mundo en rápida transformación, las personas necesitan mejorar sus conocimientos y habilidades a lo largo de toda la vida. Para ello es preciso que los sistemas educativos sienten unas bases sólidas, promuevan el saber y las habilidades y refuercen la capacidad y la motivación de los jóvenes para seguir aprendiendo después de terminar su escolarización” (OCDE, 2004, p. 3).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial (2018). *Informe sobre el desarrollo mundial. Aprender para hacer realidad la promesa de la Educación*. Washington: The World Bank Group
- Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2014). *Misión para la transformación del campo*. Bogotá: DNP
- DANE (2015). *Censo Nacional Agropecuario. Boletín técnico*. Bogotá: DANE
- Johnson, D.W y Johnson, R.T. (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Sao Paulo: Aique.
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Paidós.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (2014a). Cooperative Learning in 21st Century. *Anales de psicología*, 30(3), 841-851. DOI: 10.6018/analesps.30.3.201241
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (2014b). Using technology to revolutionize cooperative learning: an opinion. *Frontiers in Psychology*, 5, 1156. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01156
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (2014). *Los nuevos círculos de aprendizaje: La cooperación en el aula y la escuela*. Buenos Aires: Aique, S.A.
- Kagan, S., y Kagan, M. (2009). Cooperative Learning: Frequent Questions. Kagan Online Magazine. Recuperado de https://www.kaganonline.com/free_articles/research_and_rationale/309/Cooperative-Learning-Frequent-Questions
- Ministerio de Educación y formación profesional (2019). *Informe PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes*, Madrid: Secretaria General Técnica.
- OCDE (2004). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. Madrid: Santilla Educación S. L.
- OCDE y MEN (2016). *Revisión de políticas nacionales de educación. La educación en Colombia*. Bogotá: MEN
- OCDE (2016). *Educación en Colombia. Aspectos destacados 2016*. Bogotá: OCDE
- OCDE (2018). *OCDE revisión de recursos escolares. Colombia. Resumen*. Bogotá: MEN
- PNUD (2018). *Índices e indicadores de desarrollo humano 2018. Actualización estadística de 2018*. Nueva York: Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano
- Pujolás, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes: los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Octaedro.

Pujolás, P. (2008). *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editorial Graó.

Sánchez, A. y Otero, A. (2014). *Educación y desarrollo regional en Colombia*. Bogotá: Banco de la República.

UNESCO (2014). *Enseñanza y aprendizaje. Lograr la calidad para todos*. Paris: Ediciones UNESCO.

CAPITULO 2

EDUCACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL: UNA POLÍTICA PENDIENTE EN COLOMBIA

EDUCATION AND KNOWLEDGE TRANSFER FOR REGIONAL DEVELOPMENT: A PENDING POLICY IN COLOMBIA

PEDRO PABLO BURBANO, M.SC., PH.D

ING. ZONIA PAOLA BURBANO ROJAS

RESUMEN

La educación y la transferencia de conocimientos son factores pertinentes para generar desarrollo y progreso en los departamentos de Colombia. Sin embargo, las políticas subyacentes han sido incipientes en la mayoría de los departamentos, ocasionando impactos inequitativos entre las regiones, mostrando rostros de desarrollo desiguales y vulnerables. Para evidenciar este propósito, se emplea la base de datos oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, Departamento Nacional de Planeación, DNP, Ministerio de Educación Nacional, MEN, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT y el Consejo Privado de Competitividad, CPC y la Universidad del Rosario, para utilizar como variable dependiente el Índice Departamental de Competitividad, IDC, y como

variables independientes: pobreza monetaria, cobertura educación básica secundaria, cobertura educación superior e investigadores activos. Con esta base de datos se recurre al modelo de regresión multivariable, el cual, después de haber sido validado y ajustado estadísticamente, evidencia resultados como: primero, por cada punto porcentual que se reduzca la pobreza monetaria en cada uno de los departamentos colombianos, el índice departamental de competitividad, IDC, se incrementa en 0,03 puntos; y segundo, por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en la educación básica secundaria el índice departamental de competitividad se incrementa en 0,027 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

Palabras claves: pobreza, desarrollo de capacidades, desigualdad social, tasa de matrícula, investigador.

ABSTRACT

Education and knowledge transfer are pertinent factors to generate development and progress in the departments of Colombia. However, the underlying policies have been incipient in most of the departments, causing unequal impacts between the regions, showing uneven and vulnerable faces of development. To show this purpose, the official database of the National Administrative Department of Statistics, DANE, National Planning Department, DNP, Ministry of National Education, MEN, the Colombian Observatory of Science and Technology, OCyT and the Private Council of Competitiveness is used. , CPC and Universidad del Rosario, to use as a dependent variable the Departmental Competitiveness Index, IDC, and as independent

variables: monetary poverty, coverage of basic secondary education, coverage of higher education and active researchers. With this database, the multivariable regression model is used, which, after having been validated and adjusted statistically, shows results such as: first, for each percentage point that monetary poverty is reduced in each of the Colombian departments, the departmental competitiveness index, IDC, increases by 0.03 points; and second, for each percentage point that coverage is increased in secondary basic education, the departmental competitiveness index increases by 0.027 points, keeping the other variables constant.

Keywords: poverty, capacity development, social inequality, enrollment rate, researcher.

INTRODUCCIÓN

En un mundo dinamizado por el conocimiento originado por la ciencia, la tecnología, la innovación, la economía, la política, la sociología, la filosofía, entre otras áreas temáticas, todas ellas signadas por el rápido y abrupto cambio y renovación, es menester, por una parte, saber cómo se utiliza estos conocimientos para crear sinergias en el sistema empresarial, las instituciones de educación superior, las administraciones públicas regionales y nacionales, para robustecer procesos y productos que favorezcan el

bienestar social, y por otra, mediante la formación del talento humano cualificado, fortalecer y acelerar el desarrollo desde las regiones⁵, cuyo objetivo no es otro que el de “promover la competitividad regional entendida como el aprovechamiento de las potencialidades territoriales, en busca de la equidad de oportunidades y el desarrollo sostenible” (DNP, 2018a, p. 906).

En este escenario, la educación se convierte en la columna vertebral del desarrollo de los departamentos por cuanto la misma, coadyuva de forma sustancial a reducir la pobreza entre las generaciones, a mejorar los ingresos individuales y colectivos, a irrumpir la reproducción de la pobreza material e intelectual, a crear ambientes de convivencia y solidaridad, a restablecer la confianza, a incrustar los sueños y las esperanzas, ... “La pobreza es el factor que con mayor contundencia predice que un niño no finalizará su escolarización” (Banco Mundial, 2018, p. 8).

Así mismo, los investigadores que existan en los departamentos son importantes para dinamizar la productividad y competitividad regionales. Las empresas, las organizaciones sociales y económicas, las instituciones municipales y departamentales, ... requieren de los aportes investigativos de estos actores. Hoy más que ayer, contar con conocimientos organizados y sistematizados, son vitales para la toma de decisiones inteligentes que promuevan el desarrollo territorial, y una de las labores de los investigadores es compendiar conocimientos, resultados de las investigaciones, para que la transferencia de conocimientos resulte efectiva y favorezca el bienestar de las comunidades.

Este artículo procura responder la pregunta: ¿Por qué la educación y la transferencia de conocimientos son una política de incipientes impactos sobre el desarrollo departamental? Para ello se lo organiza, después de esta introducción, en la primera parte, se resaltan los aspectos metodológicos, el cual hace alusión a las fuentes de información y al modelo de regresión multivariable y sus ajustes estadísticos; en la segunda parte, se hace referencia al análisis de resultados, destacando algunos determinantes del desarrollo y competitividad regionales, tales como: pobreza monetaria, papel de la educación secundaria y universitaria y la pertinencia de los investigadores; y finalmente se recalcan las conclusiones generales.

⁵ Los términos: región y/o departamento serán considerados conceptualmente iguales.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Fuentes de información

Aprovechando variables e indicadores que proporcionan regularmente instituciones tales como: Ministerio de Educación Nacional, MEN, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, Departamento Nacional de Planeación, DNP, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, el Consejo Privado de Competitividad, CPC, y la Universidad del Rosario, se utilizan para realizar un modelo de regresión multivariable con el fin de identificar la influencia que tiene la educación, los investigadores y las manifestaciones de la pobreza monetaria sobre la competitividad regional.

El Índice Departamental de Competitividad evalúa a los territorios a partir de diez pilares y tres factores. Condiciones básicas, eficiencia y sofisticación e innovación son los factores que articulan 94 variables relacionadas con instituciones, infraestructura, mercado, educación básica y media, educación superior, salud, medio ambiente y dinámica empresarial, entre otras (CPC y Universidad del Rosario, 2018).

La segunda fuente, DANE y DNP, proporciona indicadores de la pobreza monetaria y la pobreza monetaria extrema mediante la Gran Encuesta Integral de Hogares (GEIH), encuesta que se aplica a las ciudades principales y departamentos. Esta institución emplea la metodología de Kolenikov y Shorrocks (2005) para analizar la pobreza, lo mismo que hace uso de los índices de Gini y Palma (2011) para observar la pobreza y las desigualdades existentes en las regiones.

Y el Ministerio de Educación Nacional, MEN, y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, mediante su base de datos permite identificar las coberturas educativas del bachillerato y la universidad de los 26 departamentos y Bogotá, cifras que son empleadas en esta investigación.

Modelo de Regresión y Ajustes

El modelo de regresión multivariable se sometió a los siguientes ajustes con el fin de considerar su validez y confiabilidad:

1.- Al realizar el diagrama de dispersión, parte triangular inferior de la matriz, se pudo constatar que la nube de puntos expresa una relación lineal; la diagonal de la matriz al visualizar los histogramas de frecuencias indica normalidad y simetría; y los coeficientes de correlación de los pares de variables, parte triangular superior de la matriz, objeto de estudio poseen valores por encima de 0,71 (Pérez, 2009). Esta primera valoración si bien puede ser incipiente respecto a la robusticidad del modelo de regresión multivariable, no deja de ser importante su estimación, propiciando tendencias de correlación entre el Índice Departamental de Competitividad, IDC, (variable dependiente) con variables independientes tales como: la pobreza monetaria departamental, investigadores activos, cobertura bruta educación superior y cobertura bruta de la educación básica secundaria.

2.- Bondades y ajustes del modelo de regresión multivariable

i.-) El R^2 ajustado tiene un valor de 88,4% y su error típico de la estimación es de 0,45196, valor pequeño, pues entre más exiguo sea este valor el ajuste es mejor (Ver cuadro 2.1). Es decir, R^2 ajustado explica en un 88,4% que la competitividad departamental depende de los factores determinantes, variables independientes, relacionados con la pobreza monetaria, los investigadores activos existentes en cada región, la cobertura bruta en educación superior y la cobertura en educación básica secundaria. El R^2 “da la proporción o porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicada por las variables explicativas X” (Gujarati, 2003, p. 204). Es decir, 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, p. 224).

ii.-) El Análisis de la Varianza, ANOVA, indica que existe relación entre las variables del modelo, pues el **F** revela que no puede ser cero el valor de la pendiente, debido a que el nivel de significancia (Sig. ,000) indica la existencia de relaciones entre las variables, dependiente e independientes, en un 88,4%. La hipótesis nula, ($H_0 = 0$, no existe relación entre las variables

independientes con la dependiente) se descarta por cuanto si existe relación lineal significativa (Ver cuadro 2.1). En general, para este modelo de regresión multivariable, las variables independientes: pobreza monetaria, investigadores activos, cobertura educación superior y cobertura básica secundaria, contribuyen de forma significativa a explicar lo que ocurre con la variable dependiente, Índice Departamental de Competitividad, IDC.

iii.-) Los intervalos de confianza para **B** al 95% por ser pequeños indican que las estimaciones logradas son precisas, estables y que se puede descartar la existencia de colinealidad (Ver cuadro 2.2).

iv.-) El modelo de regresión multivariable debe cumplir con las condiciones de linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad para garantizar su validez (Pérez, 2009). La linealidad se explicita en el numeral uno mediante el diagrama de dispersión y la ecuación uno (1), resultado de la regresión más abajo transcrita. Así mismo, los diagramas de regresión parcial indican linealidad entre cada una de las variables independientes con la dependiente (Pérez, 2009).

La no colinealidad se puede valor también con los índices de condición, 11,9, los cuales no deben superar, según Pérez (2009), el valor de 15 y aquellos que son superiores a 30 reflejan problemas de colinealidad. De igual forma, este tópico indica la no existencia de relación entre las variables independientes, sin embargo,

“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, p. 198).

La independencia, homocedasticidad y normalidad se analizan a partir del comportamiento de los residuos, diferencia entre los valores observados y los pronosticados (Pérez, 2009). Este aspecto indica el grado de exactitud de los pronósticos, evidenciado en el error típico de la estimación (0,45196) (ver cuadro 2.1), entre más pequeño mejor es la predicción, es decir, la nube de puntos se ajusta a la recta de regresión (Pérez, 2009).

Cuadro 2.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

R^2 ajustado	Error típico de la estimación	Cambio en F	Sig. Cambio en F	Índice de condición	Durbin-Watson	Significancia ANOVA	Nivel de significancia de las variables del modelo de regresión
0,884	0,45196	50,664	0,000	11,9	1,983	0,000	0,018 – 0,057

Fuente: esta investigación, 2019

La independencia que debe existir entre los residuos se evidencia con el estadístico Durbin-Watson⁶ cuyo valor es de 1,983, (ver cuadro 2.1) y se acepta cuando este estadístico fluctúa entre 1,5 a 2,5 (Pérez, 2009).

La homocedasticidad o igualdad de varianza implica que los residuos varían uniformemente en todo el rango de valores pronosticados, aspecto que se observa en el diagrama de dispersión, el cual no indicó ninguna pauta de asociación entre los pronósticos y los residuos (Pérez, 2004); esta figura se logra al introducir en el paquete estadístico, SPSS 25, las variables ZPRED y ZRESID⁷ (Pérez, 2009). Es decir, la nube de puntos no sigue una pauta determinada que indique linealidad ni de otro tipo de tendencias.

La normalidad indica una aproximación a tener una media cero y una desviación típica de uno, valoración que se observó en el gráfico del modelo de probabilidad normal de los residuos y la nube de puntos se aproxima a la recta de regresión (Pérez, 2004).

A partir de los anteriores aspectos, el cuadro 2.2 resume el modelo de regresión múltiple, cuya ecuación es:

$$Y_i(IDC) = 2,507 - 0,030X_1 + 0,001X_2 + 0,028X_3 + 0,027X_4 \quad (1)$$

Cuadro 2.2. Modelo de regresión múltiple

No	Variables independientes	Coeficientes B	Nivel significancia	95,0% intervalo de confianza para B	
				Lim. Inferior	Lim. Superior

⁶ Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4)

⁷ ZPRED (pronostico tipificado), transformaciones Z, media 0 y desviación típica 1. ZRESID, el 95% de los residuos se encuentran en el rango: (-1,96, +1,96)

x_1	Pobreza monetaria, %.	-0,030	0,018	-0,006	- 0,826
x_2	Investigadores activos	0,001	0,54	0,001	0,725
x_3	Cobertura educación Superior, %.	0,028	0,002	0,044	0,887
x_4	Cobertura básica secundaria, %	0,027	0,053	0,055	0,600
C	(Constante)	2,507	0,057	-0,086	5,10
Variable dependiente					
Índice Departamental de Competitividad					

Fuente: esta investigación, 2019

ANÁLISIS DE RESULTADOS: DETERMINANTES DE LA COMPETITIVIDAD Y EL DESARROLLO DEPARTAMENTAL

Pobreza monetaria.

Desbordando la segunda década del siglo XXI, la cual está permeada e influida por los avances científicos y tecnológicos y en donde el conocimiento es determinante para optimizar las condiciones de vida, es inconcebible que Colombia y sus departamentos que la integran todavía vivan más de 12 millones de personas pobres monetariamente y más de 3 millones en la pobreza extrema (DNP, 2018). Es decir, según el DANE (2018), el promedio nacional para que una persona sea considerada pobre debe alcanzar unos ingresos mensuales de \$257.433, ahora bien, si se tiene en cuenta, según la misma fuente, un hogar pobre con cuatro integrantes alcanza unos ingresos de \$1.029.732. Además, según DANE (2018, p. 4), en el departamento del Atlántico una persona en la línea de pobreza monetaria recibe unos ingresos mensuales de \$282.305 y una familia de cuatro integrantes percibe \$1.129.220. En Nariño la línea de pobreza está por el orden de \$225.119, el Chocó \$222.032 y Cauca \$213.930.

Bajo estas circunstancias socioeconómicas, “en un mundo caracterizado por un nivel sin precedentes de desarrollo económico, medios tecnológicos y recursos financieros, es un escándalo moral que millones de personas vivan en la extrema pobreza” (ONU, 2012, p. 2). La pobreza monetaria impacta sobre las condiciones de salud, la integración social, la estabilidad laboral, la educación, ... pues la pobreza “una condición humana que se caracteriza por la privación continua o crónica de los recursos, la capacidad, las opciones, la seguridad y el poder necesarios para disfrutar

de un nivel de vida adecuado y de otros derechos civiles, culturales, económicos, políticos y sociales" (ONU, 2012, p. 2).

Con este panorama de fondo, a continuación, se describen algunas particularidades de pobreza monetaria departamental:

i.-) Para el año 2017, según el DANE (2018, p. 3), la zona rural continúa sufriendo los impactos de la pobreza monetaria, pues el 36% se encuentra por debajo de la línea de pobreza que, comparado con la zona urbana, el 24,2%, la diferencia es de 11,8 porcentuales. Actualmente hay más pobreza en el campo colombiano que en las ciudades, esto debido, principalmente, a la escasez de fuentes de trabajo formal, dificultad que obliga a los campesinos a vivir en la informalidad, circunstancias que, complementada con la baja escolaridad de la población, obstaculiza incrementar la productividad regional (OCDE, 2013).

Así mismo, a nivel nacional la pobreza monetaria tuvo una media de 26,9% y la pobreza extrema de 7,4%, (DNP, 2018b, p. 10). En la zona rural la pobreza extrema fue del 15,4% y en la urbana del 5% (DANE, 2018, p. 5). Respecto a la pobreza monetaria por sexo a nivel nacional, las mujeres (27,6%; 6,7 millones) padecen más este problema que los hombres (26,2%; 6,2 millones), ambientes que marcan esta tendencia cuando se compara la pobreza extrema: 7,6% mujeres (1,9 millones) y 7,1% hombres (1,7 millones) (DNP, 2018b, p. 23).

ii.-) Los departamentos de Colombia presentan una desigualdad de la pobreza monetaria y pobreza extrema bastante marcada. En el año 2017, según DANE (2019), en el Choco el 58,7% de la población vive por debajo de la línea de pobreza monetaria; para el año 2018 ascendió al 61,1%; le sigue La Guajira con el 52,6% y 53,7% para los años 2017 y 2018 respectivamente; a continuación, se ubica el departamento del Cauca, 48,7% y 50,5% respectivamente; Bogotá es la región que menor pobreza monetaria refleja, el 12,4%.

La brecha de pobreza⁸ entre las regiones es evidente. La pobreza monetaria nacional, según el DANE (2019), alcanzó un valor del 9,8%, Chocó el 32%, La

⁸ "Mide la cantidad de dinero que le falta a una persona en situación de pobreza para dejar de estar en esa situación, ... la cual se halla calculando la diferencia entre el ingreso de cada persona catalogada en situación de pobreza y la línea de pobreza, y se pondera por el número de personas pobres" (DANE, 2019, p. 9).

Guajira el 25,2%, el Cauca 21,3% y Magdalena 18,6%. Los tres primeros departamentos que mayor porcentaje de pobres tienen reflejan problemas de violencia, informalidad, analfabetismo, narcotráfico, minería ilegal, grupos armados ilegales, altas tasas de desempleo, entre otros flagelos.

Ahora bien, teniendo en cuenta los hogares del departamento cuyos jefes de hogar son hombres o mujeres, los padecimientos por la pobreza monetaria son grandes, desiguales, inequitativos y altamente vulnerables. Según el DANE (2019, p. 12), para el año 2018 en el departamento del Chocó, el 60,6% de las personas que pertenecían a un hogar cuya jefatura era masculina se hallaban en situación de pobreza monetaria, mientras el 61,8% de las personas con jefatura femenina se encontraban arrojados por este contexto; de igual forma, en el departamento del Caquetá, el 37,1% y el 47,1% de los hogares cuyos jefes son hombre y mujer respectivamente, las personas son pobres.

iii.-) En este entorno, esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se reduzca la pobreza monetaria en cada uno de los departamentos colombianos, el índice departamental de competitividad, IDC, se incrementa en 0,03 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, generar empleo formal para mejorar los ingresos de las personas y las familias, incrementar las inversiones en salud y educación, corregir la institucionalidad estatal y empresarial, optimizar la infraestructura regional, entre otros factores de la competitividad, van creando ambientes para fortalecer las condiciones de vida de quienes viven en los departamentos, aspiración que contribuye a reducir la pobreza monetaria.

Los rezagos del desarrollo territorial son determinados, en un alto porcentaje, por los bajos ingresos que tienen las personas y las familias. Tener bajos ingresos y compartir pobreza entre personas y hogares que habitan los barrios y veredas de los territorios es dinamizar la exclusión social e incrementar la inequidad socioeconómica, impidiendo que las bondades de la productividad y competitividad lleguen a los departamentos. La pobreza construye imaginarios para sobrevivir el día a día, la competitividad reclama fortalezas de largo aliento, pues,

“cabe destacar que el estancamiento persistente del país en requerimientos básicos de su competitividad no es más que expresión de rezagos visibles en la mayoría de sus regiones en pilares como instituciones,

infraestructura, educación, salud, sostenibilidad ambiental y tamaño del mercado, que terminan convirtiéndose en obstáculos de fondo hacia la meta de ser una de las tres economías más competitivas de América Latina” (CPC y Universidad del Rosario, 2018, p. 9).

La educación: pilar de la competitividad y el desarrollo regional

En un mundo en constante cambio y transformación y en donde el conocimiento aplicado transversaliza las actuaciones del ser humano, es necesario atender prioritariamente y con prontitud la educación y formación de las presentes y próximas generaciones. Hoy más que ayer, los sistemas productivos, la construcción del tejido social, la dinámica económica, la sostenibilidad ambiental, la recuperación y el fortalecimiento cultural, la arena política, ... reclaman del sistema educativo personas competentes y capaces de adaptarse a los abruptos cambios y mutaciones. Es decir, “los cambios del mundo actual se caracterizan por niveles nuevos de complejidad y contradicción” (UNESCO, 2015, p. 9).

Los procesos productivos y competitivos de las naciones y regiones requieren de personas que al estar formadas al tenor de los tiempos modernos utilicen sus conocimientos, saberes y experiencias para fortalecer el bienestar de la sociedad. La educación permea el quehacer empresarial, familiar, gremial, ... permitiendo que las regiones y naciones optimicen el bienestar socioeconómico. La educación coadyuva a generar progreso y desarrollo social y económico, respetando el “medio ambiente y la preocupación por la paz, la inclusión y la justicia social. Los principios éticos y morales de una visión humanista del desarrollo se oponen a la violencia, la intolerancia, la discriminación y la exclusión” (UNESCO, 2015, p. 10).

Bajo este contexto, las circunstancias educativas departamentales indican variadas desigualdades y desafíos regionales:

i.-) En el año 2018, según el ICFES (2019), se presentaron a las pruebas SABER 11 más de 549 mil estudiantes en el país con el fin de cumplir con este requisito estatal antes de graduarse como bachilleres y ser uno de los requisitos para el ingreso a la universidad. Si bien, un alto porcentaje desea ir a la universidad, cientos de miles de jóvenes se quedan con los simples deseos por cuanto las dificultades socioeconómicas, culturales y políticas

son mayores que las aspiraciones de llegar a la educación superior. Varios hechos lo demuestran:

- **Transición del bachillerato a la universidad: panorama desolador y raquítico para favorecer el desarrollo regional**

Los estudiantes que finalizan el bachillerato no todos van a la universidad. La transición de este nivel de formación a la educación superior es bastante asimétrica. A nivel nacional, en el año 2015, según el Ministerio de Educación Nacional, MEN (2017), egresaron 484.664 y pasaron a la universidad 184.013 estudiantes, en el año 2016, equivalente al 38%. Los departamentos periféricos respecto a los centrales son marcadamente diferentes y desiguales. En el Putumayo egresaron 3.325 y pasaron 817 bachilleres a la universidad en el 2016, cifra que representa el 24,6%; Vichada, egresaron 487, ingresaron a la educación superior 179, el 36,8%; Vaupés, 270 egresaron, 34 pasaron a la universidad, el 12,6%; Chocó, 4.117 salieron como bachilleres y 1.159 pasaron a la educación superior, el 28,2%; y La Guajira, 5.763 bachilleres, 2.229 pasaron a la universidad, el 38,7%. En Bogotá egresaron 83.621 y se articularon a la universidad 40.417, el 48,3%; y Antioquia, fueron 59.802 bachilleres e ingresaron a la educación superior 20.877, el 34,9%.

Estos miles de bachilleres que no van a la educación superior se encuentran arropados y amordazados, la gran mayoría, sobre todo de los departamentos y municipios periféricos, por la pobreza, escasas oportunidades de empleo, grupos al margen de la ley, hacinamiento en sus hogares, viviendas sin los servicios básicos, analfabetismo de los padres, bajos ingresos, ambientes culturales tóxicos, entre otros. Este ambiente socioeconómico reduce las probabilidades de avanzar educándose, carcome las aspiraciones individuales y colectivas, se tornan conformistas, factores psicosociales que afectan el progreso y desarrollo de las regiones. Este panorama indica que la productividad y competitividad de los departamentos cada vez será inequitativo para las nuevas generaciones. Es decir, mientras no comprendamos y hagamos operativo que “la educación y el aprendizaje elevan las aspiraciones, generan valores y, principalmente, enriquecen la vida de las personas” (Banco Mundial, 2018, p. v), no se podrá optimizar las condiciones de vida y mejorar la productividad y competitividad en las regiones.

- **Puntajes pruebas saber 11: incipientes competencias regionales para robustecer la competitividad**

Entre los 100 mejores colegios del país, 93 son de carácter privado y 7 siete públicos. Los tres primeros públicos aparecen ocupando los puestos 42, 51 y 65, siendo de los departamentos de Nariño, Atlántico y Norte de Santander, respectivamente. El primer colegio es de Bogotá y obtuvo un puntaje promedio de 80,44 y el público, puesto 42 de Nariño, logro 72,87 puntos en promedio. El puntaje promedio más bajo logró 24,33 puntos y se ubica en el departamento del Chocó.

Según el nivel de desempeño en matemáticas, en el primer nivel, insuficiente, se ubicaron 315 colegios, correspondiente al 2,5% del total de las instituciones participantes. Es decir, estos estudiantes apenas tienen nociones de las matemáticas y presentan grandes dificultades para su comprensión y aplicación al quehacer cotidiano

Los colegios cuyo promedio de estudiantes que están en el nivel mínimo de matemáticas, puntaje promedio entre 36-50, según el ICFES (2019), fueron aproximadamente 7.486 equivalente al 59,7%. Estos alumnos comparan datos de variables que aparecen en una gráfica, realizan cálculos probabilísticos simples, entre otras competencias. En el nivel satisfactorio, los colegios cuyo promedio logrado por los estudiantes osciló entre 51-70 puntos fueron 4.636 aproximadamente, equivalente al 36,9%. Estos estudiantes poseen competencias para comparar gráficas y realizar cálculos con facilidad, inferir información sobre mapas y planos, lo mismo que comparar eventos simples de probabilidad.

En el nivel avanzado de competencia en matemáticas lograron, en promedio, los estudiantes de 114 colegios, equivalente al 0,9% aproximadamente. Estos estudiantes cuentan con competencias para resolver problemas complejos, recabando información estadística, social, económica y cultural, la cual necesita conjugar procesos de interpretación, análisis y comprensión para inferir respuestas.

En general, en promedio, el 62,2% de los colegios del país se ubican entre el nivel insatisfactorio y mínimo. Esto significa que las matemáticas de los estudiantes de estos colegios son un obstáculo para avanzar en sus futuras carreras profesionales. Allí donde existen problemas de aprendizaje de las

matemáticas, reaparecen en la universidad grandes batches que terminan, en un alto porcentaje, desertando del sistema universitario.

En definitiva, cuando se imparte una educación de calidad y las inversiones se ajustan a los requerimientos de la formación de las futuras generaciones, los impactos de mediano y largo plazo son beneficiosos para toda la sociedad. Los ingresos aumentan, la convivencia y confianza articula y dinamiza la cohesión social, la democracia se fortifica, el empleo formal proveniente de las empresas crea ambientes apropiados para laborar dignamente. Esto se alcanza,

“Cuando se imparte como es debido, la educación —y el capital humano que crea— reporta muchos beneficios para las economías y para la sociedad en su conjunto. En el caso de las personas, fomenta el empleo, la obtención de ingresos y la salud. Genera orgullo y abre nuevos horizontes. A nivel social, impulsa el crecimiento económico a largo plazo, reduce la pobreza, estimula la innovación, fortalece las instituciones y promueve la cohesión social” (Banco Mundial, 2018, p. v).

ii.-) Esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en la educación básica secundaria el índice departamental de competitividad se incrementa en 0,027 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Implementar políticas públicas para ampliar las oportunidades para que los niños, niñas y jóvenes de los departamentos vayan a la escuela es beneficioso para los procesos productivos y competitivos de los municipios y veredas. La educación básica facilita a las personas articularse a los procesos culturales, económicos, sociales y políticos.

La terminación de la educación básica secundaria con calidad garantiza que los ciudadanos dinamizarán el progreso y desarrollo de sus regiones, los padres y madres de familia de los próximos quince años, la democracia local y regional de los diez años venideros, ... se verán favorecidos significativamente debido a la asimilación de la educación como columna vertebral de la economía del conocimiento, convirtiéndola en la herramienta de la praxis cotidiana que transforma y brinda oportunidades para optimizar las condiciones de vida individual y colectiva (Banco Mundial, 2003).

Sin embargo, los departamentos colombianos, la gran mayoría, tienen que hacer ingentes esfuerzos para alcanzar amplias coberturas educativas y lograr una formación de calidad. El cuadro 2.3 refleja situaciones educativas de algunos departamentos del país. Por ejemplo, Bogotá lleva la delantera en todos los indicadores transcritos en el cuadro: posee mayor cobertura en la educación básica y en la media vocacional, el puntaje promedio de las pruebas saber 11 supera a las regiones, lo mismo que el dominio de un segundo idioma. Los otros departamentos, considerados periféricos, están distantes de la capital colombiana.

Cuadro 2.3. Panorama educativo de algunos departamentos de Colombia

Departamento	Cobertura neta básica secundaria (2018) (%)	Cobertura neta media vocacional (2018) (%)	Puntaje saber 11 (2017) (%)	Dominio segundo idioma (2017) (%)
Bogotá	71,5	49,3	55,4	36,9
Putumayo	63,9	33,6	49,9	2,5
Vichada	33,9	14,9	48,1	8,4
Caquetá	56,1	24,8	49,3	8,2
Chocó	49	22,2	43,3	3,2
La Guajira	46,9	20,7	46,9	3,7
Nariño	57,5	29,9	51,9	11,9
Casanare	81,8	46,1	51,7	8

Fuente: MEN (2019); CPC (2018).

Las asimetrías educativas manifestadas en el cuadro 2.3 plantean la necesidad de implementar políticas públicas que focalicen aprendizajes que transformen la realidad individual, colectiva y física de las regiones. La educación, cuyo eje principal es la utilización del conocimiento, debe fomentar y fortalecer competencias para resolver las realidades diarias de los ciudadanos que comparten roles culturales, económicos, sociales y políticos, pues la competitividad y economía del conocimiento “está transformando los requisitos del mercado laboral a lo largo y ancho del orbe. Por otra parte, está imponiendo nuevas exigencias a los ciudadanos, que necesitan más habilidades y conocimientos para poder desempeñarse en su vida cotidiana” (Banco Mundial, 2003, p. xvii).

Educación superior: la clave del desarrollo regional

La universidad se ha convertido en instrumento indispensable para convertir datos e información en conocimientos y éstos en innovaciones, bajo la misión de transferir conocimientos que coadyuven con el desarrollo sostenible de las regiones. De igual forma, en el sistema de innovación, tanto

regional como nacional, la universidad como epicentro de formación, investigación e innovación aporta diversas dinámicas para articularse en la solución de problemas que se originan al interior de la misma y en su entorno, problemas que se dimensionan con los profesionales que reclama la sociedad, con las investigaciones que adelanta en respuesta a las exigencias sociales y económicas, y con la integración de acciones que jalona para que el Estado y la empresa confluyan y los conocimientos creados en sus claustros se conviertan en innovaciones. En consecuencia, la universidad no puede mantenerse bajo la inercia de la formación e investigación solamente, tiene que llegar a la dinámica de la innovación regional que articule los conocimientos que produce y la realidad cambiante de los territorios para generar soluciones de variados ámbitos. Es decir,

“Las universidades son un agente educativo, social y económico de primer orden en la sociedad del conocimiento. Son, probablemente, las instituciones que mayor impacto y más valor añadido aportan a su territorio, ya sea por vía de la formación y el capital humano, la investigación científica, el desarrollo social y cultural o la innovación y el progreso económico” (Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2018, p. 74).

En este contexto, las realidades socioeconómicas de las regiones y la universidad son diferentes, desiguales y marcadas. Varios hechos evidencian esta aseveración.

a.-) A nivel nacional la cobertura de la educación superior está por el orden del 52,8% (MEN, 2018), siendo Bogotá la que tiene la mayor cobertura, el 112%, cifra que indica la llegada de cientos de estudiantes de las diferentes regiones de Colombia, como también tiene una tasa de deserción del 9,5%. Por departamentos, Amazonas posee una cobertura del 7,7% y una deserción del 9,6%; Arauca, cobertura del 10,5% y deserción del 16,5%; Cauca el 36,7% y el 8,9%; Chocó el 24,4% y el 11,9%; y Putumayo el 11,1% y 16% respectivamente (MEN, 2018).

Si la juventud está por fuera del sistema educativo, las regiones pierden el potencial de desarrollo económico y social, situación que se agrava, cuando este sector de la población, estando en el sistema universitario abandona los estudios, panorama que empeora la perspectiva individual, familiar y social. Una juventud con este abanico de oportunidades, es una generación que vive presa de la vulnerabilidad e inequidad permanentes,

prospectando informalidad, bajos ingresos, alfabetismo funcional, conformismo, presa fácil de los grupos al margen de la ley, reproducción de la pobreza, estancamiento de la democracia, ... Es decir,

“cuando una persona sale del sistema educativo, y aún más del sistema de educación superior, está cerrando puertas no solo a la plataforma que le permite ser libre y autónoma, sino, a las oportunidades que la integran en el sistema social y económico y que a su vez le dan posibilidades de jugar un papel representativo dentro de la sociedad y el mundo laboral” (ODES, 2017, p. 1).

b.-) Los jóvenes, entre 17-21 años, en los departamentos tienen variadas opciones de cualificarse y continuar con estudios superiores. Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, entre otros, cuentan con instituciones de educación superior que ofertan programas técnicos, tecnológicos, profesionales, especializaciones, maestrías y doctorados, caso contrario ocurre en departamentos como Putumayo, Vaupés, Vichada, entre otros, donde los estudios universitarios y de posgrados son exiguos o se carece de ellos. En los departamentos céntricos se cuenta con universidades y programas de alta calidad, docentes que imparten clases con formación doctoral, los estudiantes logran mayores puntajes en las pruebas saber pro; en cambio, en los departamentos periféricos, como Chocó, La Guajira, Arauca, entre otros, estos escenarios educativos son escasos. Estas desigualdades amplían las brechas entre las regiones, dando la sensación de recibir una educación de primera y de segunda, según el departamento donde viva la niñez, la juventud y los adultos, perdiendo el horizonte que plantea el Banco Mundial (2018), cuando acota:

“Cuando se imparte como es debido, la educación —y el capital humano que crea— reporta muchos beneficios para las economías y para la sociedad en su conjunto. En el caso de las personas, fomenta el empleo, la obtención de ingresos y la salud. Genera orgullo y abre nuevos horizontes. A nivel social, impulsa el crecimiento económico a largo plazo, reduce la pobreza, estimula la innovación, fortalece las instituciones y promueve la cohesión social” (Banco Mundial, 2018, p. v).

c.-) Esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se incrementa la cobertura en educación superior en los departamentos de Colombia, el índice departamental de competitividad aumenta en 0,028 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Esto significa que,

además de incrementar la cobertura, es necesario velar por la calidad, factor que se optimiza con la existencia de doctores en el sistema educativo universitario de los departamentos como Putumayo que no tiene ninguno, Casanare que posee 19,9 doctores por cien mil habitantes, Arauca 72,2 por cien mil habitantes (CPC y Universidad del Rosario, 2019).

De igual forma, en las regiones se necesita instituciones de educación superior de alta calidad, cuyos programas, al estar articulados a la realidad cambiante de la región y la globalización, formen profesionales para la cohesión social, la competitividad y el desarrollo regional. Por ejemplo, en el departamento de Caldas, según el CPC y Universidad del Rosario (2019, p. 133), el 70,8% de los estudiantes realizan sus estudios en instituciones acreditadas en alta calidad, Boyacá el 52,5%, Putumayo el 6,8%, Chocó el 2,4%, Caquetá el 1,1% y La Guajira el 0,9%.

La universidad al abrir las puertas a la juventud, lograr su permanencia y graduación, está cumpliendo con la misión institucional y constitucional, ocasionando grandes oportunidades para que las brechas inequitativas que ocasiona la pobreza y el analfabetismo, se cierren y nazca nuevos horizontes para la sociedad municipal y departamental. Hoy la juventud de cada departamento espera una educación superior de calidad, puesto que ésta "significa darles la oportunidad no solo de competir en la economía del mañana, sino también de mejorar sus comunidades, construir países más sólidos y acercarse al objetivo de lograr que finalmente no haya más pobreza en el mundo" (Banco Mundial, 2018, p. vi).

Los investigadores: potencian la capacidad competitiva regional

Las circunstancias mundiales de producción, comercialización y transferencia de conocimientos están permeadas y sustentadas por la capacidad que tienen los actores y sectores del Sistema de Innovación Nacional y Regional de absorber conocimientos del entorno regional, nacional e internacional, con el fin de explorar y explotar senderos que permitan promover variadas actividades que consoliden un mayor desarrollo económico y social (Casas, 1999; OCDE, 2009; Rivezzo y Napolitano, 2010) de las empresas, industrias, universidades, centros tecnológicos, etc., labores que, en un alto porcentaje, las puede cumplir el talento humano formado y cualificado para estas lides, acciones que

pueden ser más exitosas cuando la formación llega a los niveles de maestría y doctorado.

Así mismo, el desarrollo de los pueblos se consolida, se fortalece, se transforma y se adapta conforme las capacidades humanas, en el tiempo y en el espacio, van coevolucionando entre conocimientos y realidades sociales, económicas, geográficas y políticas cambiantes (Burbano, 2018). Esas capacidades de adaptación van de la mano del talento humano que existe en cada región, especialmente de los investigadores. En este marco, los investigadores articulados a la docencia, a las empresas, a la cultura innovadora, entre otros factores de desarrollo endógeno (Boisier, 2005) y capacidad de absorción de conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990), son eje vital para asimilar los diferentes conocimientos y articularlos a las organizaciones, a las empresas, al *modus vivendi*, ... logrando con el correr del tiempo, crecimiento económico, mayor salubridad, mejores vías, empresas competitivas, cohesión social, etc.

Sin embargo, Colombia con regiones de contrastes y grandes desigualdades, tiene que hacer inmensos esfuerzos para reducir las grietas actualmente existentes en talento humano, investigadores específicamente. Por ejemplo, Caldas, según el CPC y Universidad del Rosario (2019, p. 143), cuenta con 6,3 grupos de investigación de alta calidad (A1 y A) por cien mil habitantes, Bogotá 5,5, Atlántico 4,1, Valle del Cauca 3,1, entre otros; pero existen departamentos como Arauca, Caquetá, Casanare y Putumayo que no cuentan con este tipo de grupos de investigación.

De igual forma, los medios con que cuentan los investigadores de las regiones para divulgar sus procesos investigativos es bastante minúsculo. Respecto a las revistas indexadas en Publindex en los departamentos por cada 100 mil habitantes, según el CPC y Universidad del Rosario (2019, p. 144), indica que departamentos como Arauca, Caquetá, Casanare, Chocó, La Guajira, Huila, Sucre, Putumayo, entre otros, no cuentan con estos medios, por el contrario, Bogotá posee 1,5 revistas (por 100 mil habitantes), Caldas 1,01, Antioquia 0,68, Boyacá 0,63, Santander 0,53, entre otros.

Nuestro país cuenta con 13.001 investigadores, según OCyT (2019), entre los cuales, 30 son menores de 30 años (23 hombres y 7 mujeres); 1.497 entre 30 y 39 años (946 hombres y 551 mujeres); 2.651 entre 40 y 49 años (1.724 hombres y 927 mujeres); 2.328 entre 50 y 59 años (1.547 hombres y 781

mujeres); 1.115 entre 60 y 69 años (763 hombres y 352 mujeres); 213 mayores de 70 años (176 hombres y 37 mujeres) (OCyT, 2019, p. 120). Los investigadores mayoritarios se encuentran en las edades 40-60 años, escasos son menores de treinta años, contrario a los países desarrollados e industrializados, donde la mayoría de los investigadores se ubican entre los 25-40 años de edad.

En este contexto, esta investigación encontró que por cada investigador activo que se aumente en cada departamento y esté registrado en COLCIENCIAS, el índice departamental de competitividad se incrementa 0,001 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, contar con investigadores en las regiones es pertinente desde todo punto de vista, pues posibilitan que los conocimientos, además de asimilarse y comprenderse, se adopten y adapten a los requerimientos de cada región con el fin de dinamizar la economía de las organizaciones sociales y empresariales, pues éstas son un factor que influye sobre los comportamientos sociales y económicos de una región en la medida en que las mismas visibilizan crecimiento económico y coadyuvan a mejorar las condiciones competitivas e impulsan el desarrollo regional.

Sin embargo, las grietas existentes entre los departamentos respecto a la cantidad de investigadores son palpables y deprimentes. Mientras Arauca y Putumayo cuentan con dos, Casanare 4, Caquetá y Chocó 13, departamentos como Antioquia posee 1.130, Santander 338, Valle del Cauca 452 y la capital de Colombia, Bogotá, 2.105 investigadores. En este contexto, es pertinente resaltar que la formación de talento humano de alto nivel, maestría y doctorado bajo un enfoque investigativo, en las regiones se convierte en una estrategia vital para atenuar las desigualdades existentes actualmente entre los departamentos del país. Contar con talento humano formado, investigadores, es prenda de garantía para mejorar el sistema productivo, robustecer el sistema empresarial e industrial, mejorar el tejido social, ser punto de referencia para atraer inversiones, entre otras bondades. El proceso innovador de las regiones se ve dinamizado y fortalecido si existe talento humano altamente cualificado, investigadores, observación que hace Germán-Soto et al. (2009), si se desea que los departamentos sean foco de inversiones internas o internacionales, con el fin de fomentar y fortalecer la dinámica productiva y competitiva.

CONCLUSIONES

La educación y el conocimiento como factores determinantes del desarrollo y progreso individual y colectivo no es nuevo. Estas bondades teóricas-conceptuales las resaltaban, siglos XVIII y XIX, Adam Smith (1776), Friedrich List (1841) y Karl Marx (1868), como también, siglos XX y XXI, personajes e instituciones, tales como: Vannevar Bush (1945), Kenneth Arrow (1962), Richard Nelson (1959) y la OCDE (1963, 1971, 1992), Banco Mundial (2018), ... (Lundvall y Lorenz, 2010, p. 45). Es decir, la educación y la transferencia de conocimientos transforman el quehacer de las instituciones y organizaciones de las regiones, permitiendo mayor productividad y competitividad, pues contar con sistemas de educación de calidad, empresas amigables con la parte socioeconómica y ambiental, agentes y sectores articulados al desarrollo regional, administraciones públicas garantes de la confianza que demanda la sociedad, ...es crear un tejido sólido para favorecer el bienestar de la sociedad desde el conocimiento y la innovación.

Por otra parte, la pobreza monetaria reduce las posibilidades de bienestar individual y colectivo, generando en las personas que padecen este flagelo, miopía socioeconómica y cultural. Las personas arrojadas por la pobreza se tornan conformistas y encuentran excusas de su situación en fuerzas sobrenaturales y religiosas, originando conductas para reproducir la pobreza entre sus hijos y las próximas generaciones. En este escenario, se encontró que por cada punto porcentual que se reduzca la pobreza monetaria en cada uno de los departamentos colombianos, el índice departamental de competitividad, IDC, se incrementa en 0,03 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, es sustancial y urgente focalizar políticas públicas en las regiones periféricas, para acortar las desigualdades existentes actualmente con el fin de favorecer procesos de mejoría de la competitividad regional.

También es acertado que las administraciones públicas municipales, departamentales y nacionales, lo mismo que los actores del Sistema de Innovación Nacional y Regional, hagan inversiones convergentes para fortalecer, en cobertura y en calidad, los sistemas de educación primaria, secundaria y universidad, bajo el hilo conductor de optimizar la competitividad de las regiones, pues,

“Un sistema educativo incluyente se traduce en libertad individual y bienestar social. En el caso de las personas, fomenta el empleo, incrementa el ingreso, mejora la salud y reduce la pobreza. A nivel social, la educación de calidad impulsa el crecimiento económico de largo plazo, estimula la innovación, fortalece las instituciones y promueve la cohesión social” (Banco Mundial, 2018, p. 3).

En el campo educativo, esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en la educación básica secundaria el índice departamental de competitividad se incrementa en 0,027 puntos, manteniendo constantes las demás variables. También halló que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura en educación superior en los departamentos de Colombia, el índice departamental de competitividad aumenta en 0,028 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Estas cifras, además de ser provocativas para los hacedores de políticas públicas educativas, son un buen pretexto para que las autoridades municipales, departamentales, nacionales e internacionales inviertan en educación en los diferentes niveles de formación en los departamentos de Colombia con el fin de robustecer la competitividad y el desarrollo regional y nacional.

Y finalmente, cabe resaltar la pertinencia de los investigadores como un factor determinante de la competitividad y el desarrollo regional. Esta investigación encontró que por cada investigador activo que se aumente en cada departamento y esté registrado en COLCIENCIAS, el índice departamental de competitividad se incrementa 0,001 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, los investigadores en las regiones actúan como catalizadores de los conocimientos que se producen en el entorno regional, nacional e internacional, con el fin de adoptarlos y adaptarlos a las necesidades particulares de las regiones, bajo el firme propósito de generar soluciones socioeconómicas, pero también científicas, tecnológicas e innovaciones que favorezcan la competitividad municipal y departamental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrow, K. J., (1962), Economic welfare and the allocation of resources to inventive activity en Nelson (ed) *The rate and direction of technical change*, National Bureau of Economic Research, N. York.
- Banco Mundial (2003). *Aprendizaje permanente en la economía global del conocimiento. Desafíos para los países en desarrollo*, México: Alfaomega Grupo Editor, S. A.
- Banco Mundial (2018). *Aprender para hacer realidad la promesa de la educación. Informe sobre el desarrollo mundial*, Washington: Grupo Banco Mundial.
- Boisier, S. (2005), ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?, en *Revista de la CEPAL* 86, pp. 47-62
- Burbano, P. P. (2018). *Índice departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, C+T+I: grandes desigualdades, oportunidades inclusivas de desarrollo regional*, Cali: editorial REDIPE.
- Casas, R. (1999), El gobierno: hacia un nuevo paradigma de política para la vinculación, en R. Casas y M. Luna (eds.), *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*, México, Plaza y Valdés/UNAM-Instituto de Investigaciones Sociales, pp. 77-118.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario (2018). *Índice Departamental de Competitividad 2017*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario (2019). *Índice Departamental de Competitividad 2018*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2018). *Pobreza monetaria y multidimensional*. Bogotá: DANE
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2019). *Boletín técnico. Pobreza multidimensional en Colombia*, Bogotá: DANE
- Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2017). *Panorámica Regional. Pobreza monetaria y multidimensional departamental: necesidad de políticas públicas diferenciadas*, Bogotá: DNP
- Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2018a). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022. Pacto por Colombia, pacto por la Equidad*, Bogotá, DNP.
- Departamento Nacional de Planeación, (2018b). *Pobreza Monetaria y Pobreza Multidimensional. Análisis 2010-2017*. Bogotá: DNP.

- Fundación Conocimiento y Desarrollo (2018). *Informe CYD 2017*, Barcelona: EPA Disseny, SL
- Germán-Soto, V.; Gutiérrez F., L. y Tovar M., S. 2009. Factores y relevancia geográfica del proceso de innovación regional en México. *Estudios Económicos*, 24(2), pp. 225-48.
- Gujarati, D. N. (2003). *Econometría*, cuarta edición, México: McGraw Hill.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, (2019). Saber 11. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/prisma-web/pages/administracion/autenticacion/autenticacionIcfes.jsf?faces-redirect=true#No-back-button>
- Kolenikov, S., & Shorrocks, A. (2005). A Decomposition Analysis of Regional Poverty in Russia. *Review of Development Economics*, 25-46.
- List, F. (1841): *Das Nationale System der Politischen Ökonomie*, Basel: Kyklos (traducido y publicado bajo el título: «The National System of Political Economy» por Longmans, Green y Co., Londres).
- Lundvall, B. A. y Lorenz, E. (2010). Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación, en Parrilli, M. D.(coordinador), *Innovación y aprendizaje: lecciones para el diseño de políticas*, Universidad de Deusto, Bizkaia: Innobasque, pp.44-101
- Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2017). *Estadísticas generales de la educación superior*, Bogotá: MEN
- Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2018). *Estadísticas generales de la educación superior*, Bogotá: MEN
- Nelson, R. (1962), *The rate and direction of technical change*, National Bureau of Economic Research, N. York.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, (2019). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2018*, Bogotá: OCyT.
- Observatorio de Educación Superior de Medellín, ODES, (2017). *Deserción en la Educación Superior. Boletín N° 5*, Medellín: Alcaldía de Medellín.
- OCDE (1963), *Science, economic growth and government policy*, París, OCDE.
- OCDE (1971), *Science, growth and society*, París, OCDE.
- OCDE (1992), *Technology and the economy*, París, OCDE.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, (2015). *Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial?*, París, Ediciones UNESCO.
- OCDE (2009), *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, París, OCDE.

- OECD. (2013). *Income Inequality and Poverty in Colombia - Part 1. The Role of the Labour Market*. OECD Economics Department Working Papers.
- Organización de Naciones Unidas (2012). *Los principios rectores sobre la extrema pobreza y los derechos humanos*, Ginebra: OIT
- Palma, J. (2011). Homogeneous middles vs. heterogeneous tails, and the end of the 'Inverted-U': the share of the rich is what it's all about. Cambridge Working Papers in Economics
- Pérez, César (2004). *Técnicas de Análisis Multivariable de Datos*, Madrid, Pearson Educación, S. A.
- Pérez, César (2009). *Técnicas de análisis de datos con SPSS 15*, Madrid: FARESO, S.A.
- Riviezzo, A. y Napolitano, M.R. (2010), Italian Universities and the Third Mission. A longitudinal analysis of organizational and educational evolution towards the 'entrepreneurial university', *Industry and Higher Education*, vol. 24, núm. 3, pp. 227-236.
- Smith, Adam (1776/1904), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Londres, Methuen and Co., Ltd., 5ª edición.

EDUCACIÓN, INGRESO PER CÁPITA Y ASIMETRÍAS SOCIOECONÓMICAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA

EDUCATION, PER CAPITA INCOME AND SOCIOECONOMIC ASYMMETRIES IN THE DEPARTMENTS OF COLOMBIA

PEDRO PABLO BURBANO^{9*}

RESUMEN

Aprovechando la base datos relacionada con el ingreso per cápita, coberturas educativas, nivel de escolaridad de la población colombiana, entre otros indicadores, la investigación se orienta bajo la pregunta: ¿Cómo contribuye la educación a mejorar el ingreso per cápita de la población departamental colombiana? El modelo de regresión múltiple, una vez ajustado y validado estadísticamente, encontró, por

ejemplo, que por cada año de escolaridad que se incremente en cada departamento, aproximadamente, los ingresos mejoran en promedio 5,3 millones anuales; y que por cada mil pesos más de inversión que se dediquen a la calidad educativa de los niveles de la básica y media, los ingresos de los habitantes de cada departamento se incrementan en más de 23 mil pesos anuales, manteniendo constante las demás variables.

Palabras claves: educación e ingreso per cápita, nivel de escolaridad, calidad de la educación, cobertura educativa, regresión múltiple.

* Actualmente es director de proyectos de la Fundación Patascoy y director del instituto IDEHASS. Es máster en Física, máster en Gestión de la Ciencia y la Tecnología y Doctor, Ph.D, en Estudios Políticos; dirige la línea de investigación: Políticas de C+T+I y Desarrollo territorial. Publicaciones recientes: "Educación y Ciencia: el Tau del desarrollo y la competitividad territorial en Colombia", en *ArtefaCToS. Revista de estudios de la ciencia y la tecnología*, Vol. 8, No. 1(2019), pp. 29-44; Ciencia y tecnología para el posconflicto en Colombia, en Cuevas A., Torres, O., López-Orellana, R. y Labrador, D., (EDS) (2018), *Cultura Científica y Cultura Tecnológica*, pp. 68-74, Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca. E-mail: innovayaco@gmail.com.

ABSTRACT

Taking advantage of the data base related to per capita income, educational coverages, level of schooling of the Colombian population, among other indicators, the research is oriented by the question: How does education contribute to improving the per capita income of the Colombian departmental population? The multiple regression model, once adjusted and statistically validated, found, for example, that for each year of

schooling that increases in each department, approximately, the income improves on average 5.3 million annually; and that for every thousand pesos more of investment that are dedicated to the educational quality of the basic and middle levels, the income of the inhabitants of each department increase by more than 23 thousand pesos per year, keeping the other variables constant.

Keywords: Education and income per capita; Level of schooling; Quality of education; Educational coverage; Multiple regression

INTRODUCCIÓN

Los cambios y las transformaciones del mundo afectan de forma directa a los territorios colombianos. Una forma de reducir esos impactos sociales, económicos, científicos y tecnológicos, políticos y culturales es a través de la educación. Una educación de calidad y de pertinencia regional y global. Una educación para la convivencia y la cohesión social, una educación para el empleo juvenil, una educación para la solidaridad. En fin, una educación para la sostenibilidad ambiental, el crecimiento económico, la paz y la convivencia. Alcanzar estos derroteros, onda expansiva originada desde los países ricos y desarrollados, en Colombia, a pesar de los significativos esfuerzos y resultados alcanzados, todavía se está distante.

La educación dinamiza el progreso y desarrollo de los pueblos, visión que no viene de ahora sino desde hace siglos. Desde los siglos XVI y XVII encontraron en la educación un factor determinante del desarrollo empresarial y territorial, visión que destacan personalidades como Sir William Petty (1623-1687) y Adam Smith (1723-1790). Más adelante, siglos XIX, XX y XXI, las consideraciones de resaltar la pertinencia de la educación han continuado: T. W. Shultz (1981), Becker (1975 y 1983), Pior (1973), Shultz (1961, 1981), Arribas (2003), Velasco (2004) y Moreno Becerra (1982 y 2008), entre otros, indican que la educación y el desarrollo material y humano van de la mano,

factor imprescindible si se quiere tener progreso y desarrollo sostenible en las naciones y regiones.

Bajo este escenario, esta investigación pretende responder a la pregunta: ¿Cómo contribuye la educación a mejorar el ingreso per cápita de la población departamental colombiana?, desarrollando para ello, después de esta introducción, las siguientes fases: en primer lugar, se resaltan los aspectos metodológicos, acápite que describe, entre otros aspectos, el tipo de investigación, las bondades y ajustes al modelo de regresión múltiple; luego se presenta una descripción de la relación entre el ingreso per cápita respecto a la cobertura educativa en secundaria, la escolaridad de personas mayores de 15 años y cobertura educación superior; luego, tercer acápite, se hace el análisis de resultados a partir del modelo de regresión múltiple y finalmente se destacan algunas conclusiones.

ASPECTOS METODOLÓGICOS Y RESULTADOS

Los aspectos metodológicos que dan cuenta de esta investigación, están distribuidos de la siguiente forma:

Tipo de investigación

Es una investigación no experimental que marca huellas sobre senderos cuantitativos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Las variables consideradas en esta investigación, tales como: ingreso per cápita; tasa de escolaridad primaria, secundaria y universidad; tasa de deserción y reprobación; inversión en educación, cantidad de estudiantes por salón de clase; instituciones educativas conectadas a internet; entre otras, facilitan describir, analizar e inferir relaciones y correlaciones entre las mismas, para poder identificar el grado de explicación que las mismas poseen sobre el desarrollo territorial de los departamentos colombianos.

Es decir, el paradigma (Kunth, 1992) educativo permite valorar su influencia sobre el crecimiento humano y material de las regiones, creando escenarios de análisis y reflexión, desde la perspectiva educativa, procurando inferir como ésta coadyuva con el desarrollo integral de los departamentos de Colombia, pues "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, p. 95).

Pero también, esta investigación, permite establecer relaciones entre las variables que influyen sobre el ingreso per cápita, el desarrollo endógeno territorial y el bienestar social, posibilitando una correlación cuantitativa en la medida que “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, p. 121).

Bondades y ajustes de la regresión múltiple

El modelo de regresión múltiple consideró como variable dependiente el ingreso per cápita que tienen los ciudadanos que habitan en los 32 departamentos de Colombia más su capital Bogotá; como variables independientes, a partir del programa SPSS y una vez seleccionadas las variables por el método por pasos (stepwise) (Pérez, 2004), fueron: promedio de escolaridad de personas mayores de 15 años, inversión en calidad educativa básica secundaria y media vocacional (2017) (miles de pesos), cobertura neta nivel básica secundaria, 2017, (%) y sedes de las instituciones educativas conectadas a internet, 2017 (%).

¿Cómo sabemos que las variables independientes poseen una correlación o explicación con la variable dependiente? Para dar respuesta a esta pregunta es necesario que el modelo estadístico cumpla con una serie de condiciones que garanticen su validez. Ellos son: linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad.

1.- Realizar un diagrama de dispersión general y parcial ofrecen una aproximación de la relación existente entre las variables. En el caso, se puede decir que esa relación existe de manera notable, pues la nube de puntos se aproxima a una línea recta (Pérez, 2004). Es decir, entre las variables independientes y la dependiente existe una relación de linealidad notoria. Así mismo, al realizar los diagramas de dispersión parcial permite inferir la relación lineal y el signo de los coeficientes de la regresión (Pérez, 2004).

2.- El cuadro 3.1, permite asegurar del modelo lo siguiente:

a.-) El R^2 ajustado explica en un 66% aproximadamente que el ingreso per cápita depende de forma significativa de las variables independientes del modelo, pues el R^2 “da la proporción o porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicada por las variables explicativas X ” (Gujarati, 2003, p. 204). Es decir, 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, p. 224).

Cuadro 3.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

R^2 ajustado	F	Sig. F	Durbin-Watson	Significancia ANOVA	Nivel de significancia de las variables del modelo de regresión	Nivel de significancia supuesta para el modelo de regresión
0,66	16,250	0,000	2,096	0,000	0,000 – 0,02	0,05

Fuente: esta investigación, 2019

b.-) El cuadro 3.1, Análisis de la Varianza, ANOVA, indica que existe relación entre las variables del modelo, pues el **F** revela que no puede ser cero el valor de la pendiente, debido a que el nivel de significancia (Sig. ,000) indica la existencia de relaciones entre las variables en un 66%. La hipótesis nula, ($H_0 = 0$, no existe relación entre las variables independientes con la dependiente) se descarta por cuanto si existe relación lineal significativa.

c.-) El análisis de los residuos permite comprobar la independencia, la homocedasticidad y la normalidad. La independencia que debe existir entre los residuos se evidencia con el estadístico Durbin-Watson¹⁰ cuyo valor es de 2,096, (ver cuadro 3.1) independencia aceptada cuando este estadístico fluctúa entre 1,5 a 2,5 (Pérez, 2004).

d.-) El modelo soporta los ajustes que indican: linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y no colinealidad, aspectos que se evidencian así:

i.-) La homocedasticidad o igualdad de varianza implica que los residuos varían uniformemente en todo el rango de valores pronosticados, aspecto

¹⁰ Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4)

que se evidencia en el diagrama de dispersión, el cual no indica ninguna pauta de asociación entre los pronósticos y los residuos (Pérez, 2004). Es decir, la nube de puntos no sigue una pauta determinada que indique linealidad ni de otro tipo de tendencias.

ii.-) La normalidad indica una aproximación a tener una media cero y una desviación típica de uno, observada en el gráfico del modelo de probabilidad normal de los residuos (Pérez, 2004).

iii.-) La colinealidad aparece cuando existen variables independientes que se correlacionan significativamente, pero,

“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, p. 198).

La evaluación realizada en el modelo de regresión múltiple indica la no colinealidad por cuanto el estadístico **F** fue significativo; los coeficientes de regresión parcial estandarizados, lo mismo que los valores de tolerancia altos y los coeficientes de correlación estimados están acorde a las exigencias del modelo. Además, la no existencia de la colinealidad entre las variables independientes o regresoras se evidencia en los autovalores que arrojó el modelo estadístico, pues fueron alejados de cero y los índices de condición no superaron el valor de 15. Valores de los índices que sobrepasen 30 indican que existe un problema de colinealidad (Pérez, 2004).

Por lo tanto, los diferentes criterios de validez del modelo estadístico de la regresión múltiple, tales como: linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y no colinealidad se cumplen y dan un alto margen de seguridad respecto a los resultados obtenidos en esta investigación.

En este orden de ideas, la regresión múltiple (ver cuadro 3.2) lograda fue:

$$Y_i(\text{iper capita}) = -36437071,553 + 5387209,76X_1 + 23535,119X_2 + 189858,044X_3 - 123016,775X_4 \quad (1)$$

Cuadro 3.2. Modelo de regresión múltiple

No	Variabes independientes	B	Nivel significancia
x_1	Promedio de escolaridad de los habitantes del departamento	5387209,760	,000
x_2	Inversión en calidad educativa básica y media (miles de pesos)	23535,119	,000
x_3	Cobertura neta nivel básica secundaria (%)	189858,044	,004
x_4	Sedes de las instituciones educativas conectadas a internet (%)	-123016,775	,020
C	(Constante)	-36437071,553	,000

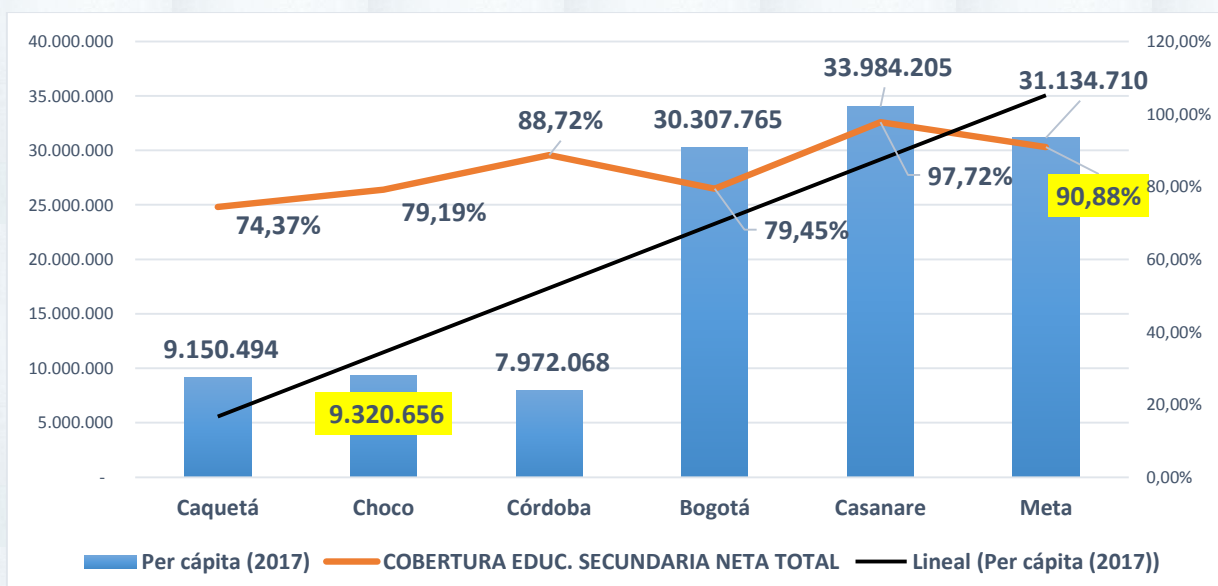
Variable dependiente: Ingreso per cápita (2017) (\$) de cada ciudadano que habita el departamento

Fuente: esta investigación, 2019

Algunos resultados descriptivos

Las gráficas de 3.1 a 3.5 indican una tendencia lineal positiva, destacando que la educación, tanto del bachillerato como la universitaria influyen de manera sustancial sobre el ingreso per cápita de todos los habitantes de los departamentos de Colombia.

Gráfica 3.1. Cobertura neta educación secundaria e ingreso per cápita de algunos departamentos de Colombia, 2017.

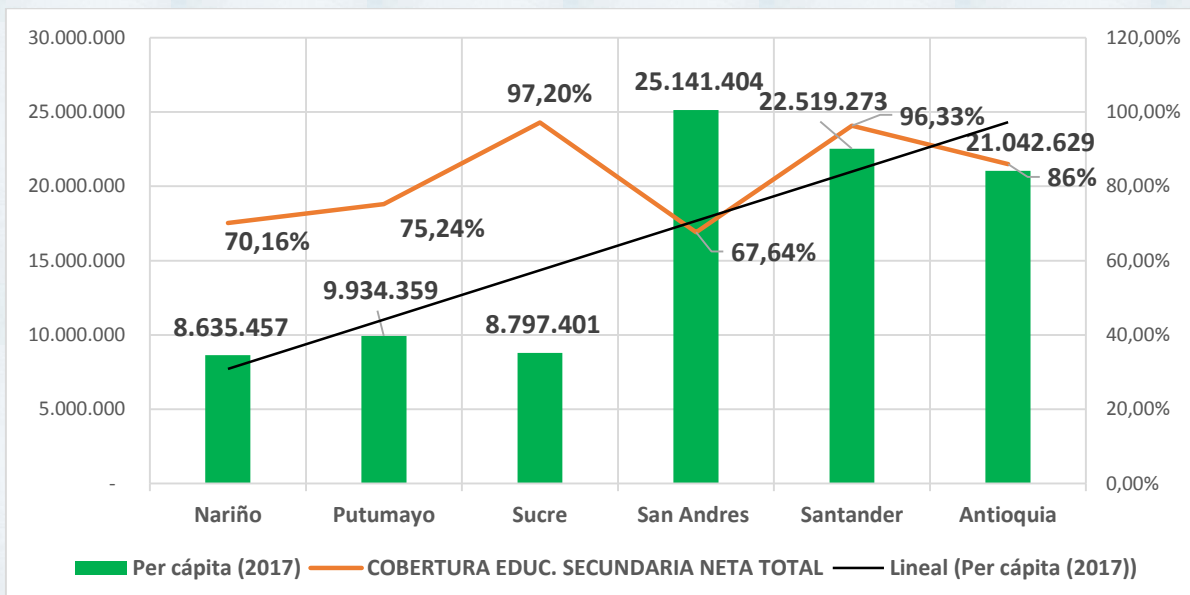


Fuente: DANE (2018), MEN (2019). Elaboración propia, 2019

Por ejemplo, la gráfica 3.1 facilita comentar: El departamento del Casanare con el mayor ingreso per cápita de Colombia, más de 33 millones, tiene una alta cobertura en educación secundaria, más del 97% respectivamente. De igual forma, Bogotá con un per cápita por encima de los 30 millones goza de una cobertura educativa de un poco más del 79%. Sin embargo, otros departamentos con altas coberturas educativas tienen un bajo ingreso per cápita. Esto seguramente se da porque existen otros factores sociales y económicos, que ocultan la influencia de la educación sobre los ingresos. La inequidad, la alta tasa de población vulnerable, la informalidad laboral, entre otros, pueden estar escondiendo los impactos de la educación sobre el ingreso per cápita.

La gráfica 3.2 relaciona las mismas variables anteriores, per cápita y cobertura neta en educación secundaria, la cual indica que, por ejemplo, Sucre, Putumayo y Nariño, tienen per capitales que oscilan entre ocho y diez millones de pesos, en promedio anual, en tanto que las coberturas en educación varían entre 70% y 97%. Una posible causa para evidenciar una relación inversa, mayor cobertura menor per cápita, se puede deber a factores socioeconómicos que impiden asegurar, en este caso, la relación positiva entre educación e ingreso per cápita. Más adelante se detallará esta circunstancia.

Gráfica 3.2. Ingreso per cápita y cobertura neta educación secundaria de algunos departamentos de Colombia, 2017

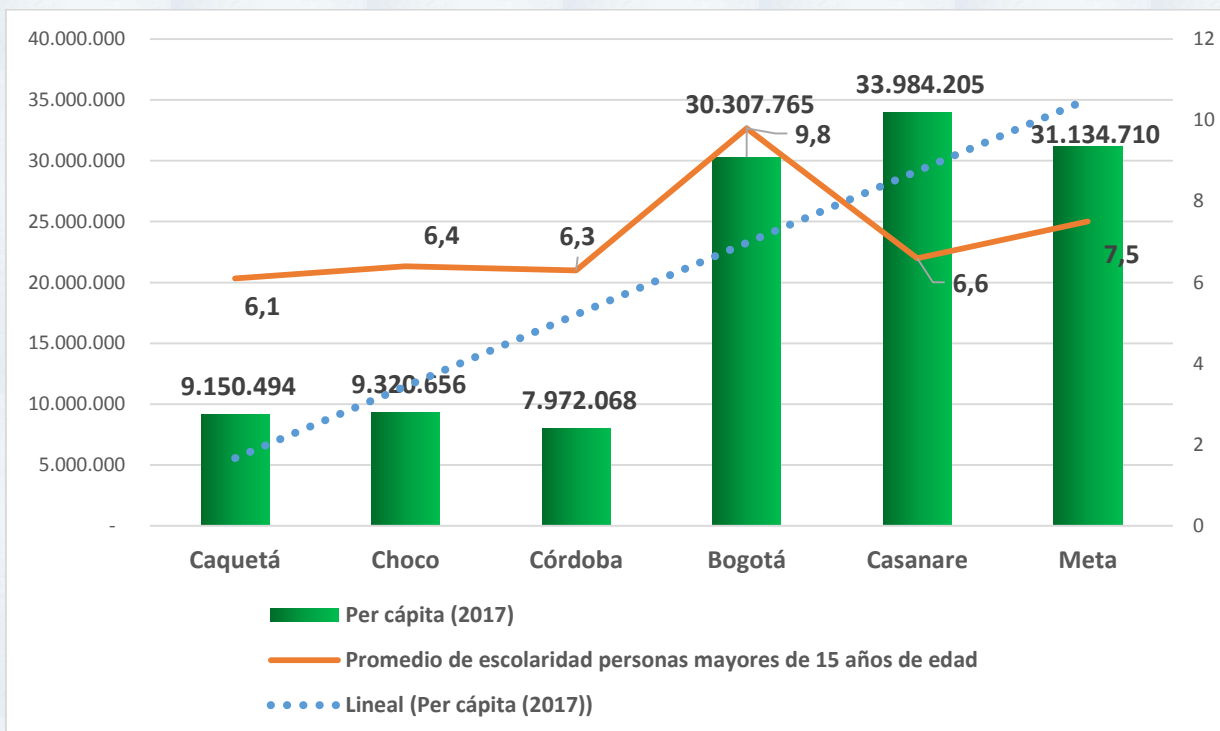


Fuente: DANE (2018), MEN (2019). Elaboración propia, 2019

Las gráficas 3.3 y 3.4 que relacionan el promedio de escolaridad de las personas mayores de 15 años respecto a los ingresos per cápita, se puede

observar, en general que contar con un medio y alto promedio de escolaridad permite mejorar e incrementar los ingresos de las personas. La tendencia en las dos gráficas expresa esta lectura.

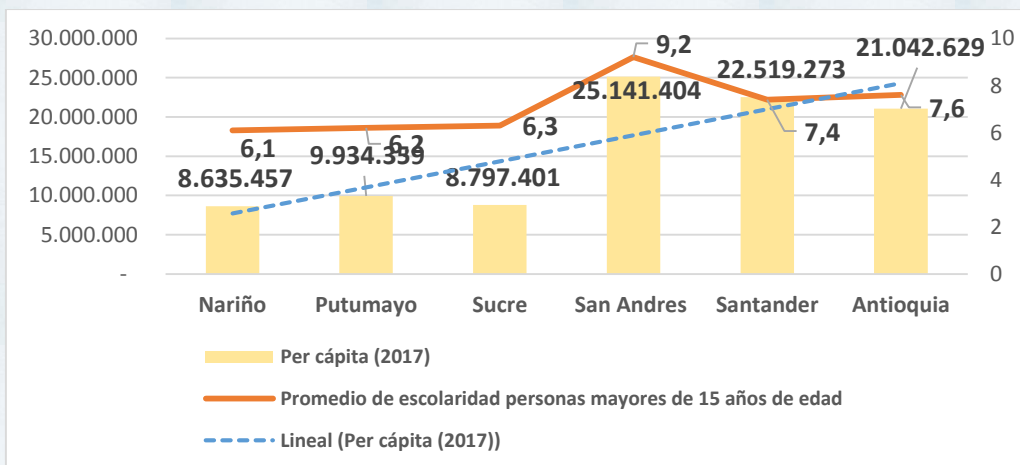
Gráfica 3.3. Ingreso per cápita y escolaridad personas mayores de 15 años, 2017



Fuente: DANE (2018), MEN (2018). Elaboración propia, 2019

La gráfica 3.3 indica que departamentos como Caquetá, Chocó y Córdoba, tienen un bajo nivel de escolaridad y bajos ingresos económicos. Bogotá y Meta muestran mayores tasas de escolaridad y mayores ingresos. Hay que resaltar que Casanare ha optimizado sus ingresos per cápita debido a las regalías del petróleo.

Gráfica 3.4. Escolaridad personas mayores de 15 años e ingreso per cápita, 2017



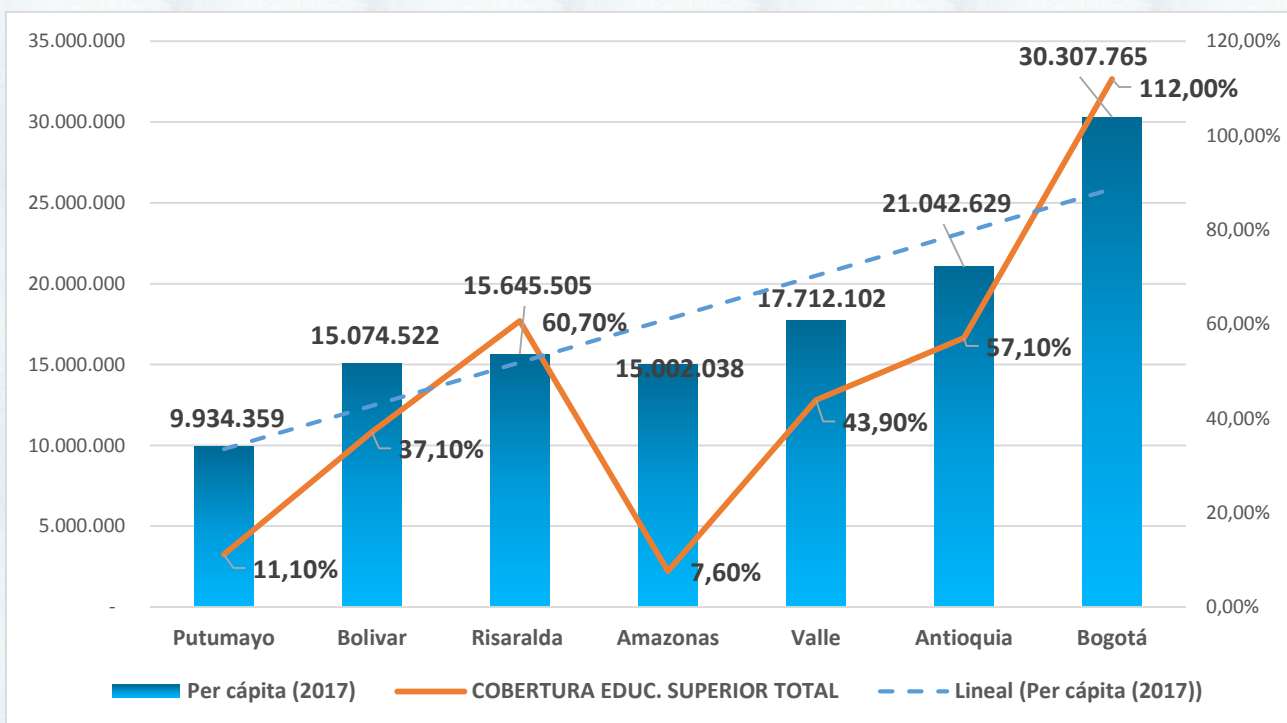
Fuente: DANE (2018), MEN (2018). Elaboración propia, 2019

La gráfica 3.4 revela que Putumayo, Nariño y Sucre poseen bajo promedio de escolaridad y modestos ingresos per cápita. Los departamentos de San Andrés, Santander y Antioquia indican lo contrario: alto nivel de escolaridad y altos ingresos.

La gráfica 3.5 expresa que Putumayo tiene, al igual que el Amazonas, una tasa exigua de cobertura en educación superior, lo mismo que los ingresos bajos, Putumayo más bajo que Amazonas. De igual forma Bolívar tiene una cobertura bruta en educación superior del 37,10% y unos ingresos de más de 15 millones promedio anual. Risaralda una cobertura del 60,7% y un per cápita superior a 15,5 millones de pesos. Antioquia cuenta con una cobertura del 57,1% y un per cápita de más de 21 millones.

En general, las asimetrías existentes entre los departamentos colombianos respecto a la relación ingreso per cápita y educación, se han convertido en una paradoja, pues existen territorios que gozan de buena cobertura en educación, pero sus ingresos son bajos, como también existen departamentos que tienen altos ingresos, pero la cobertura escolar es baja, lo mismo que el nivel de escolaridad.

Gráfica 3.5. Ingreso per cápita y cobertura bruta educación superior, 2017



Fuente: DANE (2018), MEN (2018). Elaboración propia, 2019

Esta situación se puede deber, entre otras, a las siguientes razones:

1.- Departamentos como Casanare, Putumayo, Meta, Chocó, Nariño, Vaupés, Vichada, Córdoba, Caquetá, entre otros, cuentan con población

altamente vulnerable y con inequidad social y económica notorias, por ejemplo.

En estas zonas, según el DANE (2018), aportan con el mayor número de hogares que tienen como jefe del hogar a mujeres, cuyo 41,6% son pobres y con jefatura masculina del 33,3% que también viven en la pobreza (DANE, 2018, p. 17). Así mismo, el nivel educativo del 48,1% de estas personas jefes de hogar no poseen ninguno o cuentan con primaria, el 36% poseen secundaria, el 17,5% son técnicos o tecnólogos y el 10,7% tienen universidad o posgrado (DANE, 2018, p. 17).

En estos espacios territoriales también viven jefes de hogar que están desocupados en un 57,7%, gozan de empleo el 34,2% y son inactivos el 39,9%. De igual forma, el 11,7% de los jefes de hogar están afiliados a la seguridad social y el 46,5% no (DANE, 2018, p. 17).

También hay que advertir que a nivel nacional el 63,4% de los hogares donde hay tres o más niños menores de 12 años sufren de forma frontal con la pobreza, panorama que se agrava con aquellos lugares periféricos de los departamentos donde la pobreza, para este tipo de hogares, asciende al 71% (DANE, 2018, p. 18). También, resaltar que el 43,4% de personas que hacen parte de un hogar en donde ningún miembro está ocupado en el mercado laboral, a nivel nacional, son pobres, circunstancias que se incrementan al 52,7% cuando viven en la periferia colombiana y departamental (DANE, 2018, p. 18).

En general,

“Se observa que, para todos los dominios geográficos, los perfiles del jefe de hogar para los que se presenta mayor incidencia de pobreza están relacionados por: la desocupación, la posición ocupacional, el nivel educativo y la afiliación a seguridad social. Por ejemplo, a nivel nacional, la incidencia de la pobreza de los hogares cuyo jefe de hogar se encuentra desocupado es del 47,8%, cuando es patrono o cuenta propia es del 34,8%, cuando no ha alcanzado la secundaria es del 36,9% y cuando no está afiliado al sistema de seguridad social es del 36,8%” (DANE, 2018, p. 18).

2.- La pobreza extrema, a nivel nacional, afecta al 6,7% de los hogares donde el jefe es de sexo masculino y al 8,7% cuando es mujer, siendo mayor

estos guarismos en los centros poblados y zonas rurales dispersa, con el 14,4% de hogares con jefe hombre y 19% jefe de hogar mujer (DANE, 2018, p. 22). En este contexto, en los centros poblados y rural disperso, el 17,2% de los hogares que padecen pobreza extrema, no tiene ninguno o primaria de nivel educativo, el 27,9% están desocupados y el 16,9% no cuentan con seguridad social (DANE, 2018, p. 22).

Es decir,

“Cuando los jefes de hogar son jóvenes o tienen la educación mínima (hasta primaria) presentan niveles más altos de pobreza extrema, por ejemplo, en centros poblados y rural disperso el 18,0% de personas que hacen parte de un hogar cuyo jefe está entre los 26 años y 35 años sufren de pobreza extrema, en este mismo dominio el 17,2% son pobres extremos si el jefe de hogar ha cursado como máximo la primaria” (DANE, 2018, p. 23).

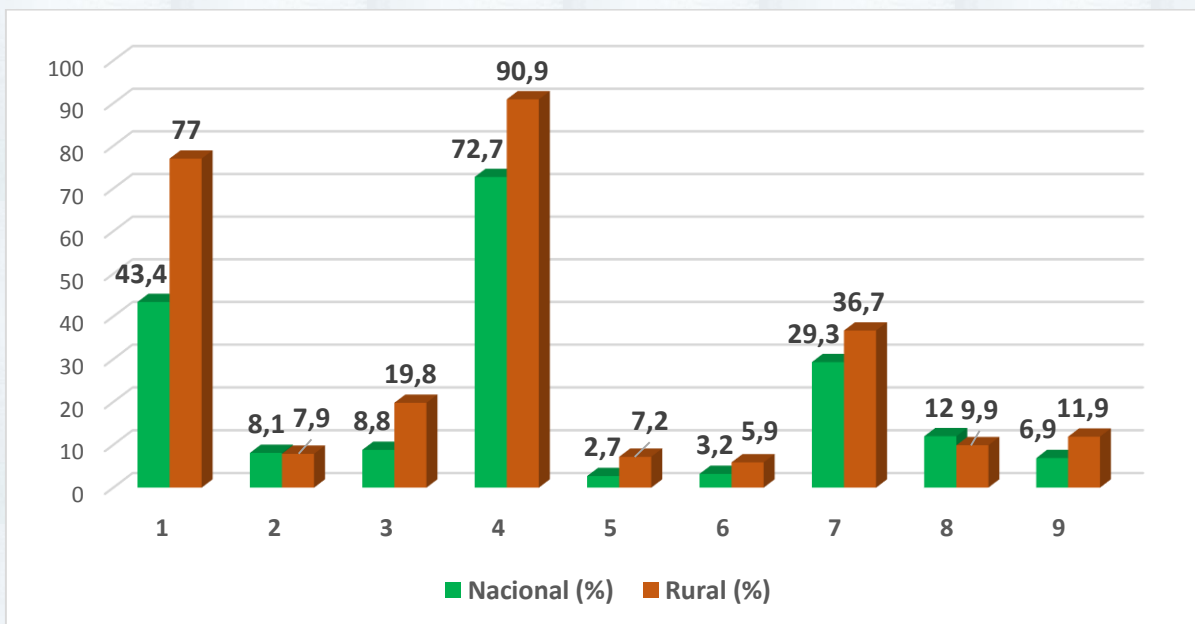
3.- En 2017, el 17% de las personas vivía en situación de pobreza multidimensional¹¹, a nivel nacional, siendo en la zona rural del 36,6% (DANE, 2018, p. 28). De igual forma, el bajo logro educativo en la zona rural es más impactante que el promedio nacional, siendo en el primero 77% y 43,4% en el segundo. El bajo logro educativo hace alusión a la persona que está privada “si pertenece a un hogar donde la educación promedio de las personas mayores de 15 años es menor a 9 años de educación” (DANE, 2018, p. 43). (Ver gráfica 3.6)

En este orden de ideas, en las zonas rurales, además de tener escasas oportunidades para trabajar, dificultades para afiliarse a salud y lograr atención de los variados servicios de las empresas prestadoras de salud, EPS, viviendas en mal estado, servicios básicos como agua, alcantarillado y luz eléctrica exiguos, vías y carreteras en mal estado, entre otras variables socioeconómicas, también, los hogares tienen que vivir en hacinamiento, cifras que indican, a nivel nacional el 8,1% y rural el 7,9%. La pobreza campea entre estas familias. (Ver gráfica 3.6).

¹¹ “El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se construye con base en cinco dimensiones: condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y la juventud, salud, trabajo, y acceso a los servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda. Estas 5 dimensiones involucran 15 indicadores, y son considerados pobres los hogares que tengan privación en por lo menos el 33% de los indicadores” (DANE, 2018: 28)

En las zonas periféricas de numerosos departamentos colombianos, según el DANE (2018), el analfabetismo abraza a cientos de miles de ciudadanos, siendo a nivel nacional del 8,8% y en la zona rural del 19,8%; la informalidad laboral acrecienta la pobreza, cifras que respaldan esta aseveración, pues a nivel nacional es del 72,7% y rural del 90,9%; los niños, frente a una circunstancia de pobreza familiar, se ven abocados a trabajar, el 2,7% lo hace a nivel nacional y el 7,2% en la zona rural. (Ver gráfica 3.6).

Gráfica 3.6. Situación de pobreza multidimensional hogares colombianos 2017 (%)



1: bajo logro educativo; 2: hacinamiento crítico; 3: analfabetismo; 4: trabajo informal; 5: trabajo infantil; 6: inasistencia escolar; 7: rezago escolar; 8: desempleo de larga duración; 9: barreras de acceso a servicios de salud.

Fuente: DANE (2018: 30 y 32). Elaboración propia, 2019

De igual forma, los departamentos periféricos sobrellevan más dificultades: el 3,2% de los niños y niñas, a nivel nacional, no asisten a la escuela y el 5,9% de la zona rural tampoco lo hacen; el 29,3% de los hogares a nivel nacional, asumen cargar sobre sus espaldas el rezago escolar¹², y el 36,7% de la zona rural también poseen este grave problema; el 12% y el 9,9% de las personas que hacen parte de los hogares a nivel nacional y rural tienen que soportar el desempleo de larga duración, respectivamente; y el 6,9% y el 11,9%, nacional y rural respectivamente, padecen dificultades para lograr el servicio de salud. (Ver gráfica 3.6).

Por consiguiente, en aquellos departamentos donde la cobertura educativa, tanto la secundaria como la universitaria, es alta, pero su ingresos

¹² "Una persona se considera privada, si pertenece a un hogar que tiene, al menos, un niño entre 7 y 17 años con rezago escolar (número de años aprobados inferior a la norma nacional, 9 años)" (DANE, 2018: 43)

per cápita bajo o mejor que otros que tienen menor cobertura educativa, se debe, creemos, a la serie de dificultades socioeconómicas descritas anteriormente, sin haber resaltado otras dificultades que las regiones padecen, como los son: vías de comunicación terrestres, aéreas y fluviales, instituciones de educación superior, grupos de investigación, escasa inversión en ciencia y tecnología,... las cuales también opacan los esfuerzos que hacen los actores regionales para incrementar dinámicas sociales, económicas, políticas y culturales que permitan optimizar los ingresos personales y familiares.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Desde el siglo XVI la educación ha sido considerada importante en el desarrollo de una región, mirada desde la economía, pues ésta con la educación ha estado relacionada con la ocupación laboral, el salario, las competencias, la riqueza de las regiones, etc. Por ejemplo, Sir William Petty (1623-1687) adelantó varios trabajos destacando importancia de la educación en la economía; de igual forma, Adam Smith (1723-1790) determina que una persona con mayor nivel de educación se hace acreedor de un mayor salario, infiriendo que el capital humano es más importante que el físico para generar riqueza en una nación y al interior de las regiones.

En la década de los años ochenta, T. W. Shultz (1981) identifica que los retornos logrados al realizar inversión en educación son mayores que hacerlo sobre el capital físico, es decir, la rentabilidad invertida en talento humano es mayor que la invertida en aquel. Esta idea se complementa con las de G. Becker (1983), cuando sus variados trabajos investigativos identifican que la educación coadyuva de manera decisiva a mejorar los salarios de los trabajadores, los cuales al tener una formación que los cualifica, la complementan con los aprendizajes que alcanzan en la empresa, optimizando, de esta manera, la productividad de la empresa y de las personas. La educación, según Becker (1983), genera menor probabilidad de quedar sin empleo.

En general, Becker (1975), Pior (1973), Shultz (1961, 1981), y Velasco (2004), confirman que la educación, desde el campo de la economía, mejora los salarios de las personas, el talento humano formado contribuye con la productividad y competitividad, la probabilidad de encontrar empleo y

bien remunerado es alto, e invertir en capital humano genera mayores retornes que hacerlo en capital físico.

En el marco del capital humano, Moreno Becerra (1982 y 2010) identifica correlación entre el nivel educativo y los ingresos de las personas, infiriendo que las personas con mayor nivel de educación tienen mejores ingresos y mayores oportunidades de empleo, lo mismo que el nivel educativo contribuye a optimizar el desarrollo de las regiones, puesto que la educación incrementa la capacidad productiva de las personas y por ende de las regiones.

Pertinencia de la escolaridad y el ingreso per cápita

Las regiones van de la mano del progreso y desarrollo en la medida en que su grado de escolaridad sean mayores. Regiones con altos niveles escolares dinamizan la economía, crean escenarios para la cohesión social, facilitan ambientes para la creación de empresas, dinamizan la cultura y la política, crean espacios para compartir, con mayor intensidad, las dificultades de las regiones, existen entre los miembros de la comunidad más confianza y solidaridad.

Pero también, los grados de escolaridad de los habitantes de una región sirven de puente para que la dinámica económica se optimice, la generación de empleo sea mayor y los ingresos sean mejores. Esta tendencia se puede evidenciar en los diferentes departamentos de Colombia. Veamos.

1.- Los habitantes de la capital colombiana, Bogotá, tienen unos ingresos superiores a 30,3 millones de pesos anuales y un promedio de escolaridad de la población de 9,8. Así mismo, las Islas de San Andrés y Providencia con una media escolar de 9,2 cuenta con unos ingresos de un poco más de 25,1 millones de pesos anuales. La media escolar del departamento del Atlántico es de 8,7 y percibe un per cápita anual de un tanto más de 16 millones. El Valle del Cauca, escolaridad de 8,1 y per cápita de un poco más de 17,7 millones.

2.- Otras regiones o departamentos como Vichada y Guainía tienen una escolaridad de 5,4 y 5,6 respectivamente, su ingreso per cápita en el primero es de más de 14,2 millones de pesos anuales y el segundo de más de 19,9

millones de pesos. El Caquetá, Córdoba, Cauca y sus habitantes tiene una media de escolaridad de 6,1, 6,3 y 6,1 respectivamente y unos ingresos anuales de más de 9,1, 7,9 y 10,9 millones de pesos respectivamente. De igual forma, La Guajira, Guaviare y Putumayo, la media de escolaridad de la población, en su orden, es 5,8, 6,2 y 6,2, con un per cápita de más de 11,6, 10,4 y 9,9 millones de pesos anuales. Cabe resaltar que el departamento de Guainía lo ha favorecido la minería del oro y los diamantes para dinamizar su economía y mejorar los ingresos de la población.

3.- Los departamentos de Casanare y Meta tienen los mayores ingresos per cápita de Colombia, 33,9 y 31,1 millones de pesos anuales, evidenciando un promedio de escolaridad para el primero de 6,6 años y para el segundo de 7,5 años. Sus magníficos ingresos se deben, sin lugar a dudas, a la riqueza del petróleo, permitiendo que las economías de estos dos departamentos dependan en más del 90% de la industria petrolera.

4.- Esta investigación encontró que por cada año de escolaridad que se incremente en cada departamento, aproximadamente, los ingresos mejoran en promedio 5,3 millones anuales, manteniendo las demás variables constantes (ver cuadro 3.2 y ecuación 1). Pero resulta que regiones como Guaviare, Putumayo, La Guajira, Chocó, Casanare, Meta, entre otros, para subir un año de escolaridad entre la población se tardan entre 15 a 20 años. Otros departamentos como Antioquia, Santander, Bogotá, Cundinamarca, Quindío, entre otros, se demoran entre 8 y 15 años.

Estos guarismos indican que se debe implementar políticas públicas para mejorar la escolaridad de la población que habita en cada departamento, atendiendo y focalizando aquellos departamentos que más tardan en elevar la escolaridad promedio. Invertir en educación es una apuesta inteligente si se desea reducir las variadas desigualdades que existen en Colombia respecto a los ingresos económicos, al nivel de desarrollo de las regiones, al nivel de productividad y competitividad existente en los departamentos. La educación, el nivel de escolaridad, crea dinámicas sociales y económicas capaces de reducir la pobreza y la inequidad actuales.

Inversión en calidad educativa e ingreso per cápita

La inversión en educación es importante para optimizar la cobertura, la calidad, disminuir la tasa de deserción, infraestructura, entre otros problemas que posee el sistema educativo colombiano, circunstancias que obedecen a un andamiaje sistémico, entre los que se quiere resaltar:

1.- Un mundo en constante transformación y cambios sociales, económicos, políticos, culturales, científicos y tecnológicos, requieren de una educación acompañada a estos desafíos. La intercomunicación local y mundial, los contenidos objeto de enseñanza-aprendizaje, las dinámicas comerciales y financieras, las competencias actuales y modernas para los profesionales de hoy y de mañana, ... exigen que la educación responda a estos desafíos en continuas permutaciones.

Pero no basta que los niños y niñas, lo mismo que los jóvenes, tengan acceso a la educación, pues los requerimientos sociales, económicos, políticos y culturales reclaman generaciones con capacidad de adaptación constante y estén en procesos de aprendizajes continuos y durante toda la vida (UNESCO, 2015), ellos y ellas demandan una educación de calidad, pues,

“Las sociedades de todo el planeta experimentan profundas transformaciones y ello exige nuevas formas de educación que fomenten las competencias que las sociedades y las economías necesitan hoy día y mañana. Esto significa ir más allá de la alfabetización y la adquisición de competencias aritméticas básicas y centrarse en los entornos de aprendizaje y en nuevos enfoques del aprendizaje que propicien una mayor justicia, la equidad social y la solidaridad mundial. La educación debe servir para aprender a vivir en un planeta bajo presión. Debe consistir en la adquisición de competencias básicas en materia de cultura, sobre la base del respeto y la igual dignidad, contribuyendo a forjar las dimensiones sociales, económicas y medioambientales del desarrollo sostenible” (UNESCO, 2015, p. 3)

Colombia, según el ranking del Institute for Management Development, IMD, (2018), hace una inversión pública en educación del 4,2% del PIB, México 3,4%, Brasil 6,2%, Perú 3,6% y Chile 4,6%. De igual forma, el per cápita de la inversión por estudiante de secundaria, según esta misma fuente (IMD, 2018) y el Fondo Monetario Internacional, FMI, (2018), es de 6.760 dólares anuales

para Colombia, Brasil 7.120, México 9.610, Argentina 10.670, Chile 16.140 y Perú 9.130. Como se puede ver nuestro país es el que menor inversión per cápita hace en educación. Bajo estas circunstancias de inversión y las modestas coberturas en educación media vocacional y universitaria, Colombia tendrá que hacer ingentes esfuerzos para convertirla, hacia el año 2025, la más educada de América Latina.

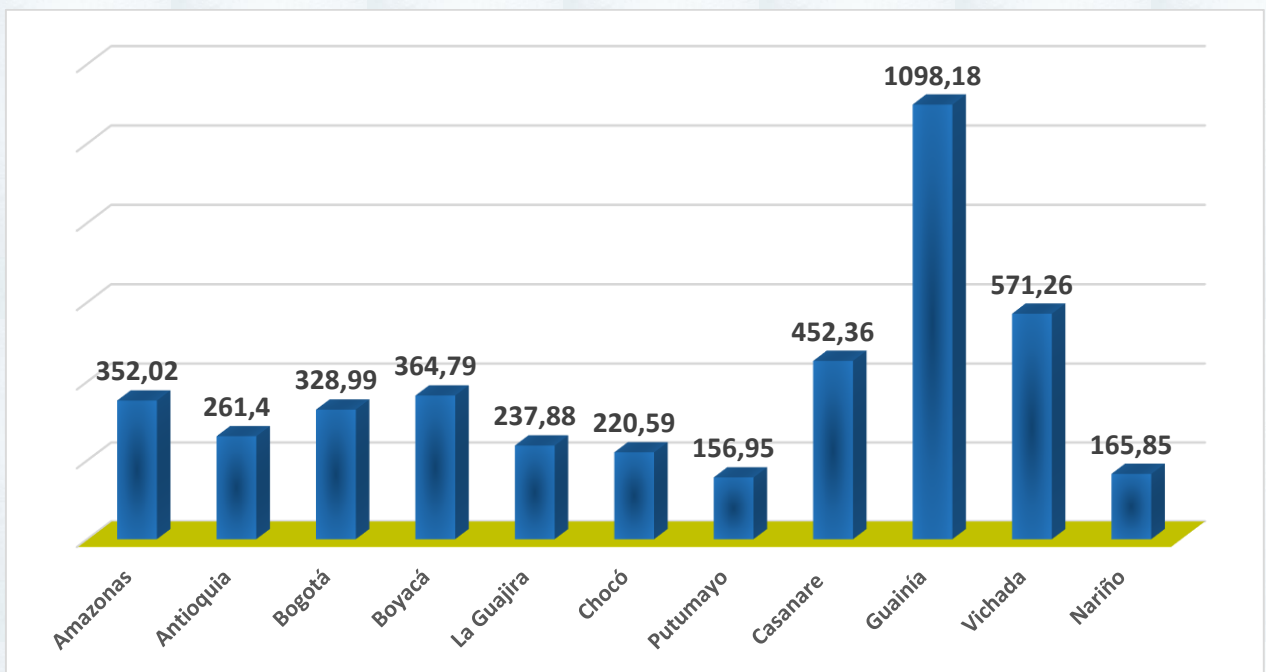
2.- Según el Consejo Privado de Competitividad, CPC, (2018) y la Universidad del Rosario, las inversiones que hacen los departamentos y municipios a la calidad educativa es baja, la cual no alcanza a generar procesos que incrementen la calidad educativa, impidiendo los bajos recursos, generar procesos de cualificación docente, incrementar el acceso a internet, cubrir demandas de infraestructura física, forjar políticas para retener y graduar a los niños, niñas y jóvenes del país, entre otros males que padece el sistema educativo colombiano.

Estas dos instituciones, ver gráfica 3.7, indican que las inversiones departamentales y municipales identifican escasez. Amazonas hace una inversión anual por persona, entre 5 a 17 años de edad, de un poco más de 352 mil pesos, Antioquia más de 261 mil pesos, Guainía más de un millón de pesos, Putumayo más de 156 mil, Casanare más de 452 mil, Vichada más de 571 mil pesos, entre otros. "Si bien ha habido señales alentadoras y mejoras paulatinas en los últimos años, aún persisten retos que exigen una agenda contundente para avanzar en materia de cobertura, calidad, permanencia y pertinencia en todos los niveles" (CPC, 2018, p. 173).

Es decir, la educación de calidad amerita hacer inversiones focalizadas y que garanticen realmente avances significativos. Los niños y jóvenes que asisten al sistema educativo del nivel primaria, básica secundaria y media vocacional merecen que las oportunidades provengan de la educación de calidad que reciben, pues, como lo expresa la UNESCO (2015), los actores de la educación no deben escatimar esfuerzos para que los educandos reciban una educación de calidad que potencie la capacidad para adaptarse al cambio y coparticipen en la transformación del mundo. "Una educación básica de calidad sienta las bases necesarias para el aprendizaje a lo largo de toda la vida en un mundo complejo y en rápida mutación" (UNESCO, 2015, p. 4).

3.- Esta investigación encontró que por cada mil pesos más de inversión que se dediquen a la calidad educativa de los niveles de la básica y media, los ingresos de los habitantes de cada departamento se incrementan en más de 23 mil pesos anuales, manteniendo constante las demás variables. (Ver cuadro 3.2 y ecuación1)

Gráfica 3.7. Inversión departamental y municipal en calidad educativa básica y media, 2017 (miles de pesos)



Fuente: CPC (2018, pp. 121, 194). Elaboración propia, 2019

Las inversiones que se hacen con relación a la calidad educativa deben trazar una ruta sistémica que involucre a la familia, los amigos y las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, pues varias acciones, la gran mayoría, se han focalizado hacia la escuela. Es necesario hacer acciones que optimicen la cohesión social de las familias y las mismas se articulen más de lleno sobre el proceso de formación que sus hijos e hijas reciben en la escuela. La familia tiene mucho que ver con la calidad educativa.

Así mismo, el rol de compañeros y amigos que se van conformando en la línea de tiempo del estudiante en la escuela es vital identificarlo y estudiarlo, con el fin de puntualizar acciones que favorezcan y fortalezcan la calidad educativa que reclama la sociedad en general.

De igual forma, ante la vivencia permanente y la inmersión diaria de los niños y niñas, lo mismo que los jóvenes, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, se hace necesario implementar procesos

directos y complementarios de aprendizajes para docentes, directivos docentes, padres y madres de familia, entre otros actores, que fortalezcan las competencias y día a día optimicen las capacidades humanas. La familia, los amigos, la escuela y las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, al actuar de manera sistémica, van a favorecer los ambientes de aprendizaje que germinarán en la escuela, el hogar y en las calles, bajo el hilo conductor de las TIC, con el fin de facilitar uso y utilidad de los conocimientos adquiridos en la escuela y las competencias respondan a los desafíos de las transformaciones y cambios que se perciben y se viven en cada región.

Es decir,

“Hemos asistido en todo el mundo a importantes avances en la ampliación de las posibilidades de aprendizaje para todos. Sin embargo, debemos extraer las enseñanzas correctas para trazar un nuevo rumbo futuro. El acceso a la educación no basta, debemos centrarnos en adelante en la calidad de la educación y la pertinencia del aprendizaje, en lo que los niños, jóvenes y adultos aprenden realmente. La escolarización y la educación formal son esenciales, pero debemos ampliar las miras y fomentar el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Lograr que las niñas cursen la enseñanza primaria es fundamental, pero debemos seguir ayudándolas durante toda la enseñanza secundaria y después de ella. Debemos centrarnos aún más en los docentes y los educadores como factores de cambio en general” (UNESCO, 2015, p. 4).

En general, la calidad educativa debe procurar permanentemente, mediante procesos de enseñanza-aprendizaje, fortalecer competencias que estén relacionadas con el trabajo en equipo, leer y comunicar las ideas con argumentos, desarrollar el pensamiento científico y tecnológico, estimular el pensamiento crítico y argumentativo, articularse como ciudadano que asume deberes y tiene derechos, escuchar y leer las problemas sociales y económicos, involucrarse en la transformación personal y social.

Ingreso per cápita y cobertura educativa básica secundaria

Los niños, niñas y jóvenes de país, en sus primeros años, deben procurar recibir la mejor educación en la familia y en la escuela, pues son los que transformarán el quehacer social, económico, ambiental, cultural y político

mañana. Por eso, se resalta a continuación algunos aspectos generales que focalizan a la educación básica secundaria como un paso vital para mejorar las capacidades humanas y materiales de las regiones. Veamos:

1.- La cobertura educativa es importante para los intereses nacionales y regionales. Tener estudiando a la mayoría de los niños, niñas y jóvenes es potenciar bienestar social y económico para una región. Las destrezas y habilidades de la población infantil y juvenil de un territorio se perfeccionan en la familia y en la escuela, primero, luego se van consolidando en la práctica profesional y experiencia del quehacer social. Un niño, niña o joven en la escuela es sinónimo de riqueza cognitiva hoy y de progreso y desarrollo regional mañana.

El país y las regiones requieren niños, niñas y jóvenes aprendiendo en las aulas de clase, especialmente aquellos que viven en la zona rural de los departamentos periféricos. En estos territorios las circunstancias de la población infantil y juvenil están dadas más para que trabajen, abandonen pronto la escuela, conformen una familia a temprana edad, reduzcan la probabilidad de ir a la universidad, debido a los costos que implican a la familia sostenerlo en la escuela. Los costos relacionados con el transporte, la alimentación, los útiles escolares, las herramientas solicitadas en colegios industriales y agrícolas, el tiempo para asistir a la escuela y regresar a casa, entre otros factores, indican que son los candidatos que incrementarán la deserción escolar.

Por ejemplo, la tasa bruta de asistencia al nivel de básica secundaria de departamentos como Arauca, Caquetá, Chocó, La Guajira, Guaviare, Vaupés y Vichada, por nombrar algunos departamentos periféricos, son, en su orden, 58,4%, 56,11%, 48,97%, 46,92%, 43,54%, 39,27% y 33,87%, cifras bajas comparadas con aquellos departamentos céntricos como Cundinamarca con el 81,65%, Santander con el 85,29%, Antioquia con el 73,93%, Boyacá con el 75,23%, Risaralda con el 75,63% (MEN, 2018). En aquellos se convive con la pobreza intelectual, altas tasas de analfabetismo funcional y analfabetismo craso, marcadas asimetrías sociales, económicas y culturales, y en éstos, las circunstancias son más llevaderas y gozan de variadas oportunidades educativas.

2.- La zona rural de aquellos departamentos periféricos es donde más se siente la exclusión social, económica y educativa, pues los problemas se

evidencian en indicadores, pero no se visibilizan mediante políticas públicas que los transforme y conlleven a incrementar las condiciones de vida. El 24% de los jóvenes entre 17 y 24 años de edad de las zonas rurales no estudian ni tienen posibilidad de trabajar (MEN, 2014), el 44% de la población que habita el campo padece de pobreza multidimensional (CRA, 2014), el 13,8% de los niños y niñas de 12 y 15 años de edad de la zona rural no asiste a la escuela para cursar la educación secundaria (CRA, 2014), mientras los niños y niñas de la zona urbana tienen una media de estudios de 11 años, los del campo apenas alcanzan 5,5 años de escolaridad (DNP, 2014), el 5,1% de las personas mayores de 17 años de la zona rural logró algún tipo de educación superior, en tanto que los ciudadanos logran el 29,7% (DNP, 2014).

En este escenario, esta investigación halló que por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en la básica secundaria el ingreso per cápita de los que habitan en los diferentes departamentos de Colombia se incrementa en más de 189 mil pesos anuales, manteniendo constantes las demás variables (ver cuadro 3.2 y ecuación 1). La inversión en educación genera grandes retornos sociales, económicos, políticos y culturales, razón por la cual no se debe escatimar esfuerzos para invertir en este factor primordial del desarrollo regional.

En este orden de ideas, se tiene que reducir las grandes brechas y las marcadas desigualdades existentes en la zona rural y urbana y entre departamentos del centro y los periféricos. El 11,5% de las personas mayores de 15 años de la zona rural no saben leer ni escribir, por el contrario, para la zona urbana es del 3,52% (DNP, 2014); el 86% de las etnias colombianas no gozan de una educación pertinente a su cultura, su contexto y su cosmovisión (UNICEF, 2015); el 32,14% de la población indígena no sabe leer y escribir (DANE, 2005); el 27% de los afrocolombianos entre 15 y 16 años de edad están por fuera del nivel media vocacional, (CRA, 2014);

En general, la educación al abrazar a todos los niños, niñas y jóvenes de los departamentos y del país, lo que está posibilitando no es otra cosa que oportunidades para la convivencia, para crear y consolidar el tejido social basado en el respeto a la dignidad de la persona humana, para robustecer valores y principios del convivir y progresar día a día. Es decir, “la educación no conlleva únicamente la adquisición de aptitudes, sino también la de los valores de respeto a la vida y a la dignidad humana necesarios para que

reine la armonía social en un mundo caracterizado por la diversidad” (UNESCO, 2015, p. 37).

CONCLUSIONES

Colombia es un país de disparidades y contrastes. Estas complejas y cambiantes situaciones que viven los colombianos solamente se pueden ir atenuando mediante la educación. Se debe hacer mayor inversión en educación para evitar que las condiciones geográficas, la pobreza, el desempleo, la falta de vías de comunicación, la exclusión social existente entre lo urbano y lo rural, ... continúen afectando el desarrollo de los territorios colombianos. La inequidad social y económica existentes entre departamentos y entre lo urbano y lo rural, unida a la falta de educación de su población, reproducen pobreza, analfabetismo, bajos ingresos, conformismo, hacinamiento, trabajo infantil, ...El stop del subdesarrollo está por los lados de la educación. Es decir, “se puede afirmar que mantener y aumentar la dignidad, la capacidad y el bienestar de la persona humana en relación con los demás y con la naturaleza, debería ser la finalidad fundamental de la educación en el siglo XXI” (UNESCO, 2015, p. 38).

Bajo este telón de fondo, los resultados investigativos, más arriba descritos, indican que la educación mejora de forma sustancial los ingresos de las personas, estando en la línea de numerosas investigaciones nacionales e internacionales que acompañan esta aseveración. Sir William Petty (1623-1687), Adam Smith (1723-1790), T. W. Shultz (1981), Becker (1975 y 1983), Pior (1973), Shultz (1961, 1981), Arribas (2003), Velasco (2004) y Moreno Becerra (1982 y 2010), entre otros, indican que la educación y el desarrollo material y humano van de la mano.

Esta investigación quiso resaltar tres aspectos. Uno, que por cada año de escolaridad que se aumente entre la población mayor de 15 años en cada departamento el ingreso per cápita de sus ciudadano se incrementa en más de 5,3 millones, anuales; dos, que por cada mil pesos de incremento a la calidad educativa de los niveles de básica y media vocacional el ingreso per cápita de cada ciudadano del departamento se aumenta en más de 23 mil pesos anuales; y tres, que por cada punto porcentual que se mejore en la cobertura educativa de la básica secundaria el ingreso per cápita

aumenta en más 189 mil pesos anuales, manteniendo constante las demás variables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arribas, Rafael Gobernado (2003): "El valor de la educación en el empleo del sector privado". *Papers* 69, o 8, pp. 11-29.

Becker, Gary (1983): *El Capital Humano*, Madrid, Ed. Alianza Editorial.

Becker, G. (1975): "Inversión en capital humanos e ingresos", en Tahoria, Luis, (Comp.): *El mercado de trabajo; teorías y aplicaciones*, Madrid, Ed. Alianza, pp. 39-63.

Bonilla-Castro, E., Rodríguez Sehk, P. (2005): *Más allá del dilema de los métodos, la investigación en ciencias sociales*, Bogotá, Grupo Editorial Norma.

Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario (2018): *Índice departamental de competitividad*, Bogotá, Zetta Comunicadores.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2018): *Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2017*. *Boletín Técnico*, Bogotá, DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2005): *La visibilización estadística de los grupos étnicos colombianos*. Bogotá, D.C., DANE

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2014): *Censo Rural Agropecuario*, Bogotá, D.C.: DANE, en: https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/CNA_agosto_2015_new_present.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2017): *Boletín técnico. Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia*, Bogotá, D.C: DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2018): *Boletín técnico. Educación formal (EDUC) 2017*. Bogotá, D.C., DANE, en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/bol_EDUC_17.pdf

Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2014): *Misión para la Transformación del Campo. Marco conceptual de la Misión para la Transformación del Campo*. Bogotá, D.C, DNP, en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/DOCUMENTO%20MARCO-MISION.pdf>

Hernández-Sampieri, Roberto y Mendoza Christian Paulina (2018), *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, México, McGraw Hill Education

- Kuhn, Thomas (1992), *La estructura de las revoluciones científicas*, Bogotá, Fondo de Cultura Económica.
- Moreno Becerra, José Luis (1982), "La educación como determinante del salario: capital humano versus credencialismo", *Cuadernos de Economía*, volumen 10, número 29, pp. 587-599.
- Moreno Becerra, José Luis (2008), *Economía de la Educación*, Madrid, Pirámide.
- Pérez, César (2004), *Técnicas de Análisis Multivariable de Datos*, Madrid, Pearson Educación, S. A.
- Piore, Michale (1973), "La importancia de la teoría del capital humano para la economía del trabajo; un punto de vista disidente", en Tahoria, Luis, (Comp.): *El mercado de trabajo; teorías y aplicaciones*, Madrid, Ed. Alianza Editorial, pp. 105-113.
- Sampieri, Roberto, Collado Carlos y Lucio Pilar (2003), *Metodología de la investigación*, Buenos Aires, McGraw Hill.
- Schultz, Tehodore (1961), "Inversión en capital humano", en Blaug M. (Comp.): *Economía de la educación*, Madrid, Ed. Tecnos, Madrid, pp. 15-32
- Schultz, Tehodore (1981), *Invirtiendo en la gente. La cualificación personal como motor económico*, Barcelona, Ed. Ariel.
- Smith, Adam (1954), *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, Barcelona, Ed. Boch.
- Velasco, Manuel Salas (2004), "La Relación Educación-Economía: Un Estudio del Desajuste Educativo de los Titulados Universitarios". *Revista de Educación*, número 334, pp. 259-278.
- United Nations International Children's Fund (UNICEF) (2015), *Estado de la información del Ministerio de Educación Nacional sobre garantía del derecho a la educación en los grupos étnicos en los niveles preescolar, básica y media*, [Documento inédito]. Bogotá, D.C.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, (2015), *Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial?*, Paris, Ediciones UNESCO.

CAPITULO 4

GOBERNANZA, EDUCACIÓN Y CIENCIA: LA LLAVE DE LA INNOVACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN REGIONAL

GOVERNANCE, EDUCATION AND SCIENCE: THE KEY OF INNOVATION AND REGIONAL TRANSFORMATION

PEDRO PABLO BURBANO, M.SC., PH.D

RESUMEN

Gobernanza, educación y ciencia: la llave de la innovación y la transformación regional es un trabajo que emplea datos de fuentes nacionales como DANE, Ministerios de Educación, Observatorio de Ciencia y Tecnología, entre otros, para realizar una regresión múltiple, modelo que se ajusta estadísticamente, para analizar cómo la educación y los investigadores impactan sobre las condiciones básicas del índice de competitividad departamental. Cada departamento de Colombia presenta variadas asimetrías en materia educativa y ciencia, desigualdades que se confirman

con la escasa gobernanza que se ha venido implementado en las regiones desde hace más de 50 años, encontrando que la coordinación, el compromiso y la cooperación, elementos básicos de la gobernanza, son aspectos teóricos que se han alejado de la praxis que reclaman las regiones. Al realizar la regresión múltiple se encontró, por ejemplo, que por cada punto porcentual que se incrementa la cobertura en la educación media vocacional, las condiciones básicas de los territorios o departamentos mejora en 0,090 puntos, manteniendo constantes las demás variables.

Palabras claves: gobernanza, transformación regional, desarrollo endógeno, productividad y competitividad, desarrollo sistémico.

ABSTRACT

Governance, education and science: the key to innovation and regional transformation is a work that uses data from national sources such as DANE, Ministries of Education, Observatory of Science and Technology, among others, to perform a multiple regression, a model that fits statistically, to analyze how education and researchers impact on the basic conditions of the departmental competitiveness index. Each department of Colombia presents varied asymmetries in education and science, inequalities that are confirmed by the scarce governance that has been

implemented in the regions since more than 50 years, finding that coordination, commitment and cooperation, basic elements of Governance, are theoretical aspects that have moved away from the praxis demanded by the regions. When performing multiple regression it was found, for example, that for each percentage point that the coverage in vocational middle education is increased, the basic conditions of the territories or departments improve by 0.090 points, keeping the other variables constant.

Keywords: governance, regional transformation, endogenous development, productivity and competitiveness, systemic development.

INTRODUCCIÓN

La educación y la ciencia en los momentos actuales son factores que determinan el desarrollo de los pueblos y naciones. Contar con talento humano para catalizar procesos educativos de calidad y armonizar conocimientos que genera la ciencia para fortalecer el desarrollo regional son estrategias imprescindibles que todo gobierno, local y nacional, debe procurar contar entre sus políticas municipales, departamentales y nacionales.

En este escenario, la gobernanza local, regional y nacional del conocimiento facilita que los actores del sistema nacional de innovación (Freeman 1994; Nelson y Winter 1982; Dosi et al. 1988; Lundvall, 1996; Langlois, 2003) actúen de forma comprometida, coordinada y cooperativa con el fin de implementar políticas de educación y ciencia que reduzcan las grandes desigualdades existentes entre los departamentos¹³ colombianos. La educación y la ciencia, bajo el hilo conductor de la gobernanza, son factores que influyen sobre la infraestructura, las instituciones, los sistemas

¹³ La acepción departamento tendrá la misma valoración que territorio o región.

empresariales, el medio ambiente, entre otros, fortaleciendo, al implementar políticas públicas, el bienestar de los pueblos que habitan las veredas, municipios y departamentos de Colombia. La coordinación, la cooperación y el compromiso (Banco Mundial, 2017), fundamentos de la gobernanza, exigen sincronizar la actuación de los agentes del sistema nacional de innovación para evitar cruce de funciones, exceso de normas e implementación de políticas con escasa pertinencia para las regiones.

En este contexto, el trabajo pretende responder la pregunta: ¿cómo articular la gobernanza de la educación y la ciencia para favorecer la innovación y la transformación socioeconómica regional? Para ello, en la primera parte, después de esta introducción, se resaltan someramente algunos hechos evolutivos de la gobernanza y el desarrollo de los pueblos; enseguida se destacan los aspectos metodológicos, los cuales hacen alusión a las fuentes de información, los ajustes y bondades del modelo de regresión múltiple; luego se hace un análisis de los resultados, donde se evidencia la importancia de la gobernanza de la educación y las asimetrías existentes entre los departamentos, como también, se destaca la gobernanza de la ciencia, aspecto que indica las asimetrías entre departamentos del centro y los periféricos, y se presentan algunas realidades que no han operado en el país para que el compromiso, la coordinación y la cooperación, elementos básicos de la gobernanza, no funcionen en el país; y finalmente se resaltan las conclusiones generales.

ALGUNOS ANTECEDENTES

Los variados momentos de la historia indican la vigencia de la gobernanza de la educación y la ciencia, matizada por características particulares de las regiones y naciones. En esa línea de tiempo histórico, el compromiso, la coordinación y la cooperación (Banco Mundial, 2017), fundamentos de la gobernanza, se han evidenciado de manera recurrente. Los artesanos, los agricultores, los investigadores, los ingenieros, los empresarios, los mineros, ... al expresar sus necesidades particulares y colectivas, recurrían a la gobernanza práctica para dinamizar la economía desde sus negocios y oficios, estableciendo vínculos entre “las elitistas instituciones universitarias y los modestos talleres de mecánicos y artesanos” (Elena y Ordoñez, 1998, p. 23).

Entonces no es raro que en el siglo XVIII las cafeterías se convirtieran en epicentro de la divulgación científica y tecnológica, lugar oportuno para ventilar los problemas de la minería, la agricultura, la navegación, la industria cervecera,... y encontrar, desde la gobernanza de la educación y la ciencia, soluciones mancomunadas, resaltando el papel de estos dos factores "en el estímulo y promoción del desarrollo económico" (Elena y Ordoñez, 1998, p. 24). Además,

"El hecho de que se celebraran en una *coffee house* habla a las claras del carácter popular de las mismas, al tiempo que de la importancia de ésta institución en la vida cultural inglesa de la época. [...] Como Larry Stewart oportunamente recordara, este espíritu democrático estaba sin duda arraigado en muchos popularizadores de Newton de comienzos del siglo XVIII" (Elena y Ordoñez, 1998, p. 28).

Esas tendencias, producto de las variadas investigaciones, sitúan la gobernanza como un factor determinante del desarrollo regional, en la medida en que los actores y sectores asuman compromisos, exista coordinación y cooperación para, desde la educación y la ciencia, generar soluciones. El informe Brundtland (1987), resalta el desarrollo sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras, articulando la participación de actores gubernamentales, empresariales y sociales, (OCDE, 2011 y 2001; Stagl, 2007). Así mismo, Dovers y Hezri (2010), Soderbaum (2009) y Fischer, Petersen y Feldkoetter (2007) destacan el papel de las instituciones para catalizar el desarrollo regional, escenario apropiado, según Launay (2006) y Williamson (1996, 2000), para que la gobernanza dinamizara relaciones e interrelaciones más horizontales que verticales entre los agentes del gobierno, la empresa, las universidades, los líderes sociales, los investigadores, entre otros.

Así mismo, el libro blanco de la gobernanza de la Comisión de las Comunidades Europeas (2001), como respuesta a la problemática política europea converge acciones para que la gobernanza, mediante los principios de apertura, participación, responsabilidad, eficacia y coherencia (Comisión, 2001, p. 10), diera resultados pertinentes y oportunos, debido a la baja credibilidad que la política y los políticos tienen ante la sociedad. Es decir,

"El Libro Blanco propone abrir el proceso de elaboración de las políticas de la UE con el fin de asociar a un mayor número de personas

y organizaciones en su formulación y aplicación, lo que se traducirá en una mayor transparencia y en una mayor responsabilización de todos los participantes. Esto debería permitir a los ciudadanos comprobar cómo los Estados miembros, actuando de manera conjunta en el marco de la Unión, son capaces de responder más eficazmente a sus preocupaciones" (Comisión, 2001, p. 4).

Y cada vez se retoma la acepción gobernanza como un factor político que dinamiza el desarrollo de las regiones, la cual, según el Informe sobre el desarrollo mundial del Banco Mundial (2017), es "entendida como la manera en que los Gobiernos, los ciudadanos y las comunidades interactúan para diseñar y aplicar las políticas" (Banco Mundial, 2017, p. vii). Este informe resalta la importancia de implementar la gobernanza bajo la articulación de los actores y sectores de las regiones a partir de lograr compromiso, coordinación y cooperación (Banco Mundial, 2017) de los mismos con el fin de implementar políticas que favorezcan la calidad y bienestar socioeconómico de las comunidades en general.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Fuentes de información

Aprovechando variables e indicadores que proporcionan regularmente instituciones tales como: Ministerio de Educación Nacional, MEN, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, Departamento Nacional de Planeación, DNP, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, el Consejo Privado de Competitividad, CPC, y la Universidad del Rosario, se utilizan para realizar un modelo de regresión múltiple con el fin de identificar la influencia que tiene la educación y la ciencia sobre las condiciones básicas de la competitividad regional.

El Índice Departamental de Competitividad evalúa a los territorios a partir de diez pilares y tres factores. Condiciones básicas, eficiencia y sofisticación e innovación son los factores que articulan 94 variables relacionadas con instituciones, infraestructura, mercado, educación básica y media, educación superior, salud, medio ambiente y dinámica empresarial, entre otras (CPC y Universidad del Rosario, 2018). En este contexto, se utiliza los resultados del índice departamental del pilar Condiciones Básicas, integrado por instituciones, la cual está compuesta por las variables:

desempeño administrativo, gestión fiscal, transparencia y seguridad y justicia; infraestructura, posee las siguientes variables: servicios públicos, conectividad e infraestructura TIC; tamaño del mercado, conformado por la variables: mercado interno y mercado externo; educación básica y media, integrada por: cobertura en educación y calidad en educación; salud, compuesta por: cobertura en salud, primera infancia y calidad en salud; y sostenibilidad ambiental, cuyas variables son: activos naturales, gestión ambiental y gestión del riesgo (CPC y Universidad del Rosario, 2018). Con estas componentes y variables, las cuales cuentan con 60 indicadores, se usan con el fin de realizar una regresión múltiple.

Modelo de regresión y ajustes

El modelo de regresión múltiple se sometió a los siguientes ajustes con el fin de considerar su validez y confiabilidad:

Diagramas de dispersión

Al realizar el diagrama de dispersión, parte triangular inferior de la matriz, se pudo constatar que la nube de puntos expresa una relación lineal; la diagonal de la matriz al visualizar los histogramas de frecuencias indica normalidad y simetría; y los coeficientes de correlación de los pares de variables, parte triangular superior de la matriz, objeto de estudio poseen valores por encima de 0,69 (Pérez, 2009). Esta primera valoración si bien puede ser incipiente respecto a la robustocidad del modelo de regresión múltiple, no deja de ser importante su estimación, propiciando tendencias de correlación entre el Índice de condiciones básicas del índice Departamental de Competitividad, IDC, (variable dependiente) con variables independientes tales como: cobertura educación superior, tasa de transición a la educación superior, tasa de deserción en la educación superior, promedio de escolaridad de personas mayores de 15 años, graduados de pregrado y maestría e investigadores activos.

Bondades y ajustes del modelo de regresión multivariable

i.-) El R^2 ajustado tiene un valor de 88,4% y su error típico de la estimación es de 0,33077, valor pequeño, pues entre más exiguuo sea este valor el ajuste es mejor (Ver cuadro 4.1). Es decir, R^2 ajustado explica en un 88,4% que el índice de condiciones básicas de la competitividad departamental

depende de los factores determinantes, variables independientes, relacionados con la cobertura en educación media vocacional y los investigadores activos existentes en cada región, inferencia que se hace a partir del análisis de regresión por pasos (regresión stepwise)¹⁴. El R^2 “da la proporción o porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicada por las variables explicativas X ” (Gujarati, 2003, p. 204). Es decir, 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, p. 224).

ii.-) El Análisis de la Varianza, ANOVA, indica que existe relación entre las variables del modelo, pues el **F** revela que no puede ser cero el valor de la pendiente, debido a que el nivel de significancia (Sig. ,000) revela la existencia de relaciones entre las variables, dependiente e independientes, en un 88,4%. La hipótesis nula, ($H_0 = 0$, no existe relación entre las variables independientes con la dependiente) se descarta por cuanto si existe relación lineal significativa (Ver cuadro 4.1). En general, para este modelo de regresión múltiple, las variables independientes: cobertura en educación media vocacional y los investigadores activos existentes en cada región, contribuyen de forma significativa a explicar lo que ocurre con la variable dependiente, condiciones básicas de la Competitividad departamental.

iii.-) Los intervalos de confianza para **B** al 95% por ser pequeños indican que las estimaciones probabilísticas logradas son precisas, estables y que se puede descartar la existencia de colinealidad (Ver cuadro 4.2).

iv.-) El modelo de regresión múltiple debe cumplir con las condiciones de linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad para garantizar su validez (Pérez, 2009). La linealidad se explicita en el numeral uno mediante el diagrama de dispersión y la ecuación uno (1), resultado de la regresión más abajo transcrita. Así mismo, los diagramas de regresión parcial indican linealidad entre cada una de las variables independientes con la dependiente (Pérez, 2009).

La no colinealidad se puede valorar también con los índices de condición, 10,68, los cuales no deben superar, según Pérez (2009), el valor de 15 y aquellos que son superiores a 30 reflejan problemas de colinealidad. De igual

¹⁴ Paquete estadístico SPSS, versión 25.

forma, este t pico indica la no existencia de relación entre las variables independientes, sin embargo,

“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 est n correlacionadas en alguna medida” (Gujarati, 2003, p. 198).

La independencia, homocedasticidad y normalidad se analizan a partir del comportamiento de los residuos, diferencia entre los valores observados y los pronosticados (Pérez, 2009). Este aspecto indica el grado de exactitud de los pronósticos, evidenciado en el error t pico de la estimación (0,33077) (ver cuadro 4.1), entre más pequeño mejor es la predicción, es decir, la nube de puntos se ajusta a la recta de regresión (Pérez, 2009).

La independencia que debe existir entre los residuos se evidencia con el estadístico Durbin-Watson¹⁵ cuyo valor es de 1,627, (ver cuadro 4.1) y se acepta cuando este estadístico fluctúa entre 1,5 a 2,5 (Pérez, 2009).

Cuadro 4.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

R ² ajustado	Error t�pico de la estimación	Cambio en F	Sig. Cambio en F	�ndice de condición	Durbin - Watson	Significancia ANOVA	Nivel de significancia de las variables del modelo de regresión
0,884	0,33077	19,093	0,000	10,681	1,627	0,000	0,000

Fuente: esta investigación, 2019

La homocedasticidad o igualdad de varianza implica que los residuos varían uniformemente en todo el rango de valores pronosticados, aspecto que se observa en el diagrama de dispersión, el cual no indicó ninguna pauta de asociación entre los pronósticos y los residuos (Pérez, 2004); esta figura se logra al introducir en el paquete estadístico, SPSS 25, las variables ZPRED y ZRESID¹⁶ (Pérez, 2009). Es decir, la nube de puntos no sigue una pauta determinada que indique linealidad ni otro tipo de tendencias.

¹⁵ Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4)

¹⁶ ZPRED (pronostico tipificado), transformaciones Z, media 0 y desviación típica 1. ZRESID, el 95% de los residuos se encuentran en el rango: (-1,96, +1,96)

Cuadro 4.2. Modelo de regresión múltiple

No	Variables independientes	Coeficientes B	Nivel significan cia	95,0% intervalo de confianza para B	
				Lim. Inferior	Lim. Superi or
x_1	Cobertura educación media vocacional, %.	0,090	0,000	0,074	0,107
x_2	Investigadores activos	0,001	0,000	0,000	0,001
C	(Constante)	1,478	0,000	0,826	2,129
Variable dependiente					
Condiciones básicas del Índice Departamental de Competitividad					

Fuente: esta investigación, 2019

La normalidad muestra una aproximación a tener una media cero y una desviación típica de uno, valoración que se observó en el gráfico del modelo de probabilidad normal de los residuos y la nube de puntos se aproxima a la recta de regresión (Pérez, 2004).

A partir de los anteriores aspectos, el cuadro 4.2 resume el modelo de regresión múltiple, cuya ecuación es:

$$Y_i(IDC) = 1,478 + 0,090X_1 + 0,001X_2 \quad (1)$$

ANÁLISIS Y RESULTADOS EMPÍRICOS

Gobernanza y educación: catalizador de los actores para dinamizar el desarrollo regional

La política se opera eficientemente y cumple con los objetivos específicos de transformar las realidades que viven las comunidades conquistando el bienestar y la prosperidad socioeconómica, si se articulan de forma sistémica el compromiso, la coordinación y la cooperación (Banco Mundial, 2017). Lograr la interrelación de los agentes territoriales, llamase empresarios, líderes sociales, líderes políticos, representantes de la sociedad civil, académicos e investigadores, entre otros, no es nada fácil, especialmente en aquellas zonas marginales y territorios que hacen parte de los

departamentos periféricos, tales como: Arauca, Putumayo, Amazonas, Caquetá, Vaupés, por ejemplo.

En estos territorios, donde todo está por hacerse y hacerse bien, abundan variadas desigualdades socioeconómicas que indican que, a través de la historia, el Estado y los gobiernos de turno, la clase dirigente política, les ha faltado compromiso con el desarrollo territorial, dando origen a la acumulación de problemas de variada índole: analfabetismo, vías de comunicación terrestres en mal estado, infraestructura para las TICs escasa, baja cobertura educativa a nivel universitario, altas tasas de embarazos juveniles, altas tasas de suicidios entre la población joven, altas tasas de empleo informal, altas tasas de pobreza monetaria. El panorama que vive la población de los departamentos periféricos es bastante lamentable y preocupante para el futuro de las próximas generaciones.

Los problemas sociales, económicos, políticos y culturales de las regiones, se deben a la exigua gobernanza existente en los últimos 50 años, la cual no ha podido hacerse operativa, entre los actores regionales y nacionales, no se ha conseguido articular sistémicamente el Compromiso, la Coordinación y la Cooperación, bases de la gobernanza y son “tres funciones básicas necesarias para garantizar que las políticas generen los resultados previstos” (Banco Mundial, 2017, p. vii).

El cuadro 4.3 indica variadas asimetrías entre las regiones del centro del país y las periféricas. El Putumayo tiene cinco veces menos cobertura de estudiantes en la educación superior que Antioquia que posee una cobertura del 57,1%. El Chocó, cuenta con 4,6 veces menos cobertura que Bogotá (112%) en la educación superior. En este mismo escenario también se encuentran departamentos como La Guajira, Caquetá, Casanare, entre otros.

Respecto al número de estudiantes que egresan del bachillerato y pasan al siguiente año a la educación superior, tasa de transición, las circunstancias son bastante acentuadas. En el departamento del Vaupés egresaron 270 y pasaron a la educación superior en 2016, 34 estudiantes equivalente al 12,6%, muy por debajo de la media nacional, el 38%; en el Vichada la tasa de transición fue del 36,8% (MEN, 2017); en el Putumayo fue del 24,6%; y en el Chocó del 28,2% (ver cuadro 4.3).

Las universidades del centro del país tienen programas de alta calidad, los docentes que imparten procesos de enseñanza-aprendizaje cuentan, en un alto porcentaje, con estudios doctorales, las universidades públicas y privadas ofertan un mayor número de programas de pregrado y posgrado, los campus universitarios gozan de una buena dotación, ... Los ambientes de aprendizaje son apropiados para garantizar una educación de calidad, contrario a las instituciones de educación superior de los departamentos periféricos. Estas asimetrías, ver cuadro 4.3, son el represamiento y descuido de muchos años del Estado colombiano y de los gobiernos de turno que se han despreocupado en dinamizar la Gobernanza desde los territorios.

Cuadro 4.3. Indicadores educativos de algunos departamentos de Colombia

Departamento	Cobertura bruta educación Superior, 2017, %	Tasa de transición a la educ. superior, (2017), %	Matrícula por sector, %, 2017. Educ. superior		Cobertura educ- Superior por género (%), 2017		Tasa deserción anual, %, 2017. Educ. superior	Cobertura Media Vocacional, %, 2018	Promedio escolaridad, personas mayores 15 años
			Oficial	Privada	Hombre	Mujer			
Antioquia	57,1	34,9	58,9	41,1	47,9	52,1	9,7	42,85	7,6
Bogotá	112	48,3	30,3	69,7	45,7	54,3	9,4	49,3	9,8
Boyacá	56,3	43,4	70,1	29,9	43,8	56,2	7,1	50,1	6,7
Caldas	56,5	28,2	60,4	39,6	49,3	50,7	5,7	43,06	7,3
Caquetá	23,7	37,5	98,8	1,2	46,6	53,4	7,5	24,84	6,1
Casanare	27	41,4	33,8	66,2	42,7	57,3	14,6	46,06	6,6
Cauca	36,7	23,5	72,6	27,4	49,4	50,6	7,3	34,06	6,1
Choco	24,4	28,2	85,6	14,4	42,6	57,4	11,8	22,19	6,4
La Guajira	21,8	38,7	97,6	2,4	42,2	57,8	9,9	20,69	5,8
Huila	35,3	43,6	69,9	30,1	48,3	51,7	8,6	40,14	6,5
Putumayo	11,1	24,6	83,9	16,1	44,7	55,3	15	33,63	6,2
Santander	64,8	45,7	54,3	45,7	47,7	52,3	9	51,23	7,4
Valle del Cauca	43,9	28,7	53,3	46,7	48,3	51,7	9,3	40,74	8,1

Fuente: MEN (2018).

Es decir,

“El compromiso, la coordinación y la cooperación son, por lo tanto, funciones institucionales esenciales para la eficacia de las políticas y, con ello, para que estas puedan lograr resultados en materia de desarrollo. Sin embargo, estos tres aspectos solo se pueden materializar eficazmente si se dan ciertas condiciones” (Banco Mundial, 2017, p. 7).

Esas condiciones tienen que estar formalizadas y dinamizadas desde la consideración de los agentes regionales para posibilitar que tanto las instituciones y organizaciones actúen sistémicamente (Esser, et al., 1994) para crear escenarios capaces de contar con capital social, talento humano cualificado, investigadores y grupos de investigación, educación de calidad, suficientes profesionales que laboren en los diferentes departamentos de Colombia y evitar la concentración de los mismos en las grandes ciudades, empresarios motivados por la innovación y la competitividad, ... Sincronizar la gobernanza de la educación y la ciencia para generar desarrollo endógeno (Boisier, 2005), amerita la convergencia de los actores y sectores del orden regional y nacional.

En este contexto, esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura en la educación media vocacional, las condiciones básicas de los territorios o departamentos mejora en 0,090 puntos¹⁷, manteniendo constantes las demás variables (ver cuadro 4.2 y ecuación 1). Es decir, la confluencia de agentes regionales es vital para actuar de forma sistémica (Esser et al., 1994), permitiendo que las instituciones y organizaciones relacionadas con la salud, las empresas, la infraestructura, el comercio y la parte ambiental, coadyuven a alcanzar objetivos comunes que enmarcan la gobernanza de la educación y la ciencia, circunstancias apropiadas para, no solo conocer qué política se implementará, sino, cómo se desarrollará esa política en las regiones.

“En definitiva, la eficacia de las políticas depende no solo de cuáles políticas se elijan, sino de cómo se eligen y llevan a la práctica. La formulación de políticas y su aplicación suponen una negociación entre diversos actores. El escenario en el que se adoptan decisiones (sobre políticas) es la *arena de negociación de las políticas*, es decir, el espacio en el cual diferentes grupos y actores interactúan y negocian sobre aspectos del ámbito público, y en el que los acuerdos concertados también generan, en su momento, cambios en las reglas formales (las leyes)” (Banco Mundial, 2017, p. 7).

Por otra parte, la fluidez y concreción de los acuerdos para agendar e implementar una política, también depende del grado de escolaridad de

¹⁷ Condiciones básicas en uno de los tres pilares del índice departamental de competitividad, el cual considera: instituciones, infraestructura, tamaño del mercado, salud, entre otras variables. El índice departamental de competitividad fluctúa entre 0 y 10 puntos.

la población que habita en las regiones. El cuadro 4.3, indica grandes disparidades, las que se agravan cuando en unos departamentos se tarda entre 20 y 30 años para aumentar un año, y en aquellos departamentos centrales, se demora entre 8 y 15 años. La gobernanza con escaso nivel de escolaridad, analfabetismo y alfabetismo funcional, escasamente opera, se pierde el interés por optimizar las condiciones de vida, creando ambientes, entre la población que habita veredas y caseríos de los departamentos periféricos, de conformismo y de resignación por la situación que diariamente afrontan. En otra investigación, se “encontró que por cada año de escolaridad que se incrementa 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” (Burbano, 2019, p. 42). Incrementar la escolaridad de la población mayor de 15 años y reducir el tiempo para lograr el aumento de un año, son vitales para que la gobernanza opere en favor del desarrollo endógeno territorial.

Gobernanza y ciencia: maridaje incipiente y de bajo impacto al desarrollo regional

La ciencia y la tecnología han transformado los quehaceres de la humanidad. Las variadas actividades del ser humano, se sustentan en el conocimiento y no es descontextualizado refrendar actualmente, lo expresado por Arocena y Sutz (2001), citado por De Lucio et al. (2010), cuando acota: “hablar de economía basada en el conocimiento, modelada por el aprendizaje y motorizada por la innovación” (De Lucio et al., 2010, p. 2), es una constante que opera en el mundo desarrollado y es tardía en países como Colombia. El sustento empresarial, industrial, educativo, agropecuario, entre otros, demanda, en cada región, para aprovechar la sinergia mundial del conocimiento, de talento humano cualificado. Las regiones con capacidades humanas y físicas, son capaces de asimilar y dinamizar la productividad y competitividad, evitando caer en el estancamiento de las “trampas del desarrollo” (Banco Mundial, 2017, p.9).

Saber que se tiene y con quien se cuenta en las regiones para fortalecer el desarrollo es importante para incrementar la productividad y la competitividad desde la ciencia, permitiendo que el conocimiento permee las diferentes actividades y quehaceres de los agentes educativos, empresariales, sociales, políticos y culturales. Ya Cooke y Morgan (1998), advertían que para sobrellevar con éxito los procesos globales y

competitivos era necesario la colaboración entre las empresas, los gobiernos regionales y nacionales, para evitar las grandes desigualdades de desarrollo e innovación existentes actualmente en el país. Las cifras lo indican:

1.- Las capacidades humanas de las regiones son importantes. En este escenario, las personas que se forman en las diferentes instituciones de educación superior son sustanciales para dinamizar el desarrollo endógeno territorial (Boisier, 2005). Por ejemplo, en 2017, según la OCyT (2018, p. 62), en Bogotá se graduaron 75.201 profesionales, 9.749 másteres y 330 doctores; en Antioquia se graduaron 24.439 personas como profesionales, a 3.094 les otorgó el título de maestría y 212 como doctores; en Caquetá fueron 979 profesionales, 96 másteres y cero doctores; en La Guajira, 1.148, 4 y 0 respectivamente; en Arauca y Putumayo, las instituciones de educación superior no ofertan programas de maestría y doctorado, solamente graduaron 297 profesionales en el primer departamento y 241 en el segundo.

Contar con doctores, másteres, profesionales y técnicos en las regiones se convierte en una gran fortaleza para robustecer el sistema productivo y social de los territorios. Su ausencia agrava e incrementa la vulnerabilidad socioeconómica y profundiza la inequidad territorial. En aquellos territorios como Vaupés, Guaviare, Amazonas, Putumayo, entre otros, conviven escasas empresas que por su estructura organizacional no necesitan abundantes profesionales, másteres o doctores, el talento humano con que cuentan son necesarios para subsistir en un mercado con baja exigencia innovadora. Estos profesionales optan por crear su propia microempresa, la cual, en un 90% no se mantiene en el mercado por más de un año, fracasa. La informalidad se acrecienta, el profesional o técnico busca emplearse para subsistir como mototaxista, chofer de taxi, vendedor ambulante, ... labores subutilizadas que no coadyuvan significativamente con la productividad y competitividad regionales. Las oportunidades en estos territorios al ser bajas, contribuyen para que los actores sociales encuentren en la educación un significado descontextualizado que crea ambientes apropiados para ver en la educación un factor que escasamente favorece la productividad y la competitividad regionales. Los técnicos y profesionales se ven obligados a emigrar, encontrando en las ciudades altas probabilidades de ser parte de la informalidad laboral.

2.- Según el OCyT (2018), para 2017 había en el país 13.001 investigadores, de los cuales, 8.141 (62,6%) son hombres y 4.860 (37,4%) son mujeres. El espectro de edad de los investigadores indica concentración entre las edades 40-60 años, el 54%; apenas el 4,1% tienen menos de 30 años y el 33,9% están entre más de treinta y 39 años de edad. Estos investigadores están vinculados a diferentes instituciones, según la OCyT (2018, p. 128): instituciones de educación superior privadas el 47,61%, públicas el 31,47%, empresas el 3,05%, IPSFL el 0,49%, entre otras.

El espectro de investigadores por departamento es bastante desigual. Según la OCyT (2017), Bogotá cuenta con 2.105, Antioquia con 1.130, Arauca 2, Caquetá 13, Casanare 4, Putumayo 2, entre otros. En este contexto, esta investigación encontró que por cada investigador que se aumante en los departamentos, las condiciones básicas del índice departamental de competitividad se acrecientan en 0,001 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Es decir, contar con investigadores activos en los municipios, tanto en la parte educativa como en las empresas o instituciones del conocimiento (ONG, IPSFL, Parques tecnológicos, hospitales), es vital para crear tejido social, productivo, innovador, cultural y político. Ellos facilitan, con sus investigaciones, orientar las decisiones regionales desde el conocimiento, la ciencia y la tecnología, evitando que la “trampa del desarrollo” excluya y vulnere más a los departamentos periféricos.

Los ambientes competitivos e innovadores se van complementando también con la existencia de los grupos de investigación de las regiones, los que nacen y se enganchan con las instituciones de educación superior principalmente para crear, adoptar, adaptar y divulgar conocimientos, conocimientos que, al aplicarse a la solución de problemas socioeconómicos, transforman el quehacer productivo e innovador de los municipios y departamentos. En otra investigación se encontró que por cada grupo de investigación que se incremente en la región, categorizados en A1 y A, “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” (Burbano, 2019, p. 39). Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Santander, ... departamentos del centro cuentan con 1.076, 425, 218 y 147 grupos de investigación respectivamente, y regiones como Putumayo, Casanare y Chocó poseen 1, 3 y 6 grupos respectivamente (OCyT, 2018).

Los conocimientos, fruto de los procesos investigativos, al articularse sistémicamente (Esser, et al., 1994), coadyuvan a crear cohesión social, la cual se evidencia en la generación de empleo, incremento de la productividad, nacimiento de aspiraciones juveniles por educarse, pilares para robustecer la confianza entre los actores de las regiones para hacer operativa la gobernanza del conocimiento, ... Es decir, se convierten en hilos conductores del bienestar familiar, colectivo e individual, puesto que el compromiso, la coordinación y la cooperación (Banco Mundial, 2017), elementos fundamentales de la gobernanza, requieren condiciones apropiadas para consensuar sobre cuál es la política más indicada, cómo se elige la política y cómo se implementa en las regiones para alcanzar los resultados esperados por la comunidad. "Si bien las economías pueden crecer en ausencia de cambios fundamentales en gobernanza, la sostenibilidad de dicho crecimiento está eventualmente en riesgo" (Banco Mundial, 2017, p. 9).

Es decir, los investigadores y los grupos de investigación en las regiones aportan de forma significativa a la productividad y competitividad, haciendo que el conocimiento transforme y mejore la parte organizacional y productiva del sistema empresarial al asimilar y adaptar la transferencia de conocimientos práctica y funcional a los requerimientos regionales. El conocimiento producido por los investigadores y grupos de investigación mediante el desarrollo de proyectos regionales incrementan capacidades para optimizar la cohesión social, empresarial, industrial, cultural y política. Es el conocimiento el que, al aplicarse a la realidad cambiante de las regiones, transforma y coadyuva a generar empleo, crea tejidos de confianza entre la población, impulsa la solidaridad, fortalece el sistema educativo, permite emular entre la niñez y juventud a los científicos e investigadores. Los investigadores y los grupos de investigación como creadores y adaptadores de los conocimientos se convierten en una herramienta imprescindible para el desarrollo endógeno territorial (Boisier, 2005).

Gobernanza articuladora de compromiso, coordinación y cooperación: funciones pendientes de implementarse en las regiones

Las diferentes asimetrías que reflejan las regiones a nivel educativo, científico, cultural, social, económico, ... son el resultado de la incipiente

presencia del Estado y los gobiernos de turno, en la medida en que las políticas de desarrollo sostenible han sido tardías, descoordinadas, descontextualizadas y clientelistas. No se ha podido implementar una verdadera gobernanza que articule a los actores locales en el compromiso, la coordinación y la cooperación, dando origen a proyectos y programas inconclusos, inversión de grandes recursos en obras aplazadas, obras que se terminan después de varios años y a un valor exagerado. La escasa gobernanza implementada en las regiones ha contribuido a acrecentar las brechas entre los departamentos. Algunos hechos así lo demuestran:

1.- Respecto al compromiso que demanda la gobernanza ha existido fallas desde el Estado, los gobiernos de turno hasta los empresarios, investigadores, instituciones de educación superior, por nombrar algunos actores. Por ejemplo, en el gobierno de Néstor Samper, con motivo del informe de la misión de Sabios, "Colombia: al filo de la oportunidad", se propuso incrementar la inversión en ciencia y tecnología, pasando del 0,4% de 1995 al 2% del PIB en 2006. Estos recursos servirían para formar 36.000 investigadores, de los cuales, al menos 8.000 con título de Ph.D (Presidencia de la República y COLCIENCIAS, 1995).

De igual forma, en el 2010 se propuso hacer inversiones en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, del 1% del PIB hacia el año 2018, pero esto tampoco se cumplió, se hizo una inversión del 0,67%. En el plan de desarrollo 2018-2022, "Pacto por Colombia, Pacto por la equidad", se plantea invertir el 1,5% del PIB en ACTI (DNP, 2018), el discurrir del tiempo indica que también se incumplió con esta meta gubernamental, se hizo una inversión aproximada de 0,68% del PIB.

Los gobiernos de turno han venido peluqueando los presupuestos destinados a ciencia, tecnología e innovación desde 2013 de manera consecutiva, el último se ha reducido el 41%, pasando de 380.000 millones de 2017 a 222.000 millones en 2018¹⁸. Así mismo, los gobiernos departamentales y municipales, un alto porcentaje de los departamentos y municipios periféricos, han puesto escasa atención al tema para reducir las brechas existentes en intangibles entre las regiones, y han focalizado sus

¹⁸ Revista dinero. <https://www.dinero.com/pais/articulo/cientificos-convocan-planton-por-presupuesto-para-ciencia-y-tecnologia/249056>

acciones en valorar los tangibles regionales, estimación plausible que ha impedido hacer operativa la valoración del conocimiento para dinamizar la economía, la industria, la cultura, ... desde la óptica de la ciencia, tecnología e innovación.

Es decir, los actores estatales, en todos los niveles, han venido dando señales y actos de incumplimiento con la ciencia, tecnología e innovación, acciones que desmienten el compromiso supuesto y escrito en sendos documentos que los mismos elaboran: CONPES, Planes de Desarrollo y otros. Los estamentos estatales no infunden credibilidad y hacen que los otros actores del Sistema Nacional de Innovación (Freeman 1994; Nelson y Winter 1982; Dosi et al. 1988; Lundvall, 1996; Langlois, 2003) también asuman compromisos volátiles y de forma esporádica, acorde a las directrices de los gobiernos de turno.

“Compromiso. Establecer compromisos creíbles permite a los actores apoyarse en la estabilidad de las políticas para poder calibrar su propio comportamiento en consecuencia. Lograr la congruencia de las políticas a lo largo del tiempo no es tarea fácil. Las circunstancias cambian, los objetivos de las políticas pueden extenderse más allá del ciclo político, y los recursos pueden ser insuficientes, todo lo cual puede cambiar los incentivos para modificar las políticas elegidas inicialmente. En consonancia con la teoría económica de los contratos incompletos, las políticas requieren mecanismos de compromiso efectivos para garantizar su credibilidad” (Banco Mundial, 2017, p. 5).

2.- Respecto a la coordinación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, se puede asegurar, por una parte, que el exceso de normatividad genera duplicidad de funciones puesto que aparecen dificultades en la planificación y ejecución de programas y proyectos del orden municipal y departamental, por ejemplo, solo la rama ejecutiva a escala nacional emitió 94.748 normas entre 2000 y 2016; es decir, aproximadamente siete diarias (DNP, 2018, p. 144); y por otra, las estructuras organizativas han creado círculos que impiden la participación decidida de los actores municipales y departamentales. La estructura nacional absorbe a las regionales, teniendo la sensación real de aceptar lo que viene del gobierno central, nace la imposición de arriba hacia abajo, praxis que aparece por la normatividad existente. Es decir, “el exceso de regulación afecta el desarrollo de la iniciativa privada y la competencia de los

mercados, lo que a su vez inhibe el aumento de la productividad" (DNP, 2018, p. 143).

La productividad y competitividad del país y de las regiones se ralentiza debido a la carga regulatoria que nace desde el gobierno, circunstancias que ubican, en este aspecto, al país en el puesto 123 de 140 países en el índice de carga regulatoria del gobierno (FEM, 2018; citado por DNP, 2018, p. 143). En este escenario el Ministerio de Justicia y Derecho está dispuesto en hacer una depuración normativa, busca eliminar el 72 % del total de las leyes, por ser obsoletas o estar en desuso (DNP, 2018, p. 144).

También hacen compleja la coordinación de los actores del Sistema Nacional de Innovación (Freeman 1994; Nelson y Winter 1982; Dosi et al. 1988; Lundvall, 1996; Langlois, 2003) los diferentes instrumentos de planificación existentes. Por ejemplo, las agendas integradas de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, C+T+I; los planes y acuerdos estratégicos departamentales de C+T+I; los contratos plan que incluyen inversiones en materia de C+T+I. Estos elementos generan cuellos de botella en la coordinación entre los actores nacionales, departamentales y municipales, pues la Comisión Nacional, los comités ejecutivos del sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, SNCCTI, el consejo asesor de C+T+I, organizaciones del ordena nacional, se entrecruzan para dificultar el cumplimiento de funciones con las organizaciones regionales, tales como: comisiones regionales de competitividad, consejos departamentales de C+T+I, comités universidad, empresa, Estado, CUEE, (DNP, 2018, p. 452).

"Coordinación. Sin embargo, no basta con un compromiso creíble; también hace falta coordinación. Con respecto a la inversión y la innovación, las empresas y las personas físicas deben creer que otros también invertirán para actuar en consecuencia. Las instituciones pueden ayudar a resolver las fallas del mercado coordinando las decisiones de inversión y las expectativas de los participantes en dichos mercados. Durante décadas ha existido la idea de que la ausencia de coordinación de las actividades de inversión puede conducir al subdesarrollo" (Banco Mundial, 2017, p. 6).

3.- La cooperación se evidencia entre los actores del sistema nacional de innovación (Freeman 1994; Nelson y Winter 1982; Dosi et al. 1988; Lundvall, 1996; Langlois, 2003), si cada uno cumple a cabalidad el papel que la

sociedad le impone y espera. Las instituciones de justicia cooperan de forma efectiva si las leyes y normas se hacen cumplir y los contratos se materialicen de forma efectiva y eficaz; la justicia se debe impartir con imparcialidad y en derecho. Las instituciones educativas cumpliendo con su misión y visión institucionales, pues la formación de talento humano para la convivencia y la justicia social exige capacidad de adaptación a las demandas de la globalización y competitividad, donde el conocimiento es el factor más importante para formar y generar desarrollo territorial. Los investigadores, los grupos de investigación y las organizaciones que aparecen alrededor de la C+T+I en las regiones cooperan si en el cumplimiento de sus funciones crean escenarios para que la igualdad de oportunidades opaque y erradique la inequidad que nace del conocimiento.

La cooperación se materializa si los actores crean escenarios para la ejecución de programas y proyectos de C+T+I que coadyuven con el desarrollo territorial y optimicen el bienestar de las comunidades. La luz, vías pavimentadas, hospitales saneados y prestando buenos servicios, el pago de impuestos, administración de justicia imparcial, entre otros, reclaman de la cooperación de todos los actores y sectores que dinamizan la socioeconomía regional, con el fin de armonizar productividad, competitividad, bienestar socioeconómico y cultural, confianza, solidaridad, ... Es decir, la cooperación exige coordinación y compromiso para avanzar y progresar bajo el hilo conductor de la educación y la ciencia.

Cooperación. Por último, para que las políticas sean eficaces en lograr un desarrollo equitativo se requiere cooperación, en particular la disposición de los ciudadanos a contribuir a la generación de bienes públicos y no aprovecharse de los esfuerzos de otros. La medida en que las sociedades pueden garantizar oportunidades para todas las personas depende de su capacidad de invertir en la prestación de servicios de alta calidad, como salud, educación y conectividad, y de asegurar el acceso a oportunidades económicas. Para que esas inversiones se materialicen, hay que generar y redistribuir recursos. En efecto, ningún país de ingreso alto ha conseguido mejorar la equidad sin una tributación y gasto público considerables orientados a proteger a las personas ante una crisis (como las enfermedades o el desempleo) y a reducir las disparidades en términos de bienestar en una misma generación y entre generaciones. Además, para que las personas obtengan rentabilidad de tales inversiones, necesitan tener acceso a oportunidades económicas en la edad adulta,

especialmente acceso a oportunidades que les permitan utilizar el capital humano que han adquirido. Para que un país pueda recaudar los impuestos necesarios para financiar inversiones en bienes públicos, sus ciudadanos deben estar dispuestos a cumplir y cooperar. La cooperación aumenta con el compromiso, porque para ampliar las oportunidades y poder tener reglas del juego equitativas también es necesario que la aplicación de las leyes sea creíble y sistemática" (Banco Mundial, 2017, p. 6).

CONCLUSIONES

Resaltar que el modelo de regresión múltiple, al cumplir con los requerimientos estadísticos, permitió valorar el papel que tiene la educación media y los investigadores en las regiones sobre las condiciones básicas del índice departamental de competitividad. Por una parte, se encontró que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura en la educación media vocacional, las condiciones básicas de los territorios o departamentos mejora en 0,090 puntos, manteniendo constantes las demás variables (ver cuadro 4.2 y ecuación 1); y por otra, esta investigación encontró que por cada investigador que se aumente en los departamentos, las condiciones básicas del índice departamental de competitividad se acrecientan en 0,001 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Velar por la cobertura de la educación media vocacional e impartir una educación de calidad, lo mismo que contar con investigadores activos entre las regiones, es importante para optimizar la calidad y bienestar socioeconómico de los habitantes territoriales.

También es pertinente destacar que la educación fortalecida por la gobernanza es más efectiva si la misma parte de los territorios. El compromiso, la coordinación y la cooperación, aspectos básicos de la gobernanza, requieren articular a todos los actores del sistema nacional de innovación para lograr que las políticas que se implementan surtan efectos y mejoren el bienestar socioeconómico de los pueblos que integran los departamentos. Las grandes asimetrías de cobertura educativa, la transición de los bachilleres a la universidad, los años de escolaridad, entre otros (ver cuadro 4.3), afectan sobre las condiciones básicas del índice departamental de competitividad. Es decir, las instituciones, la infraestructura, el tamaño del mercado, la salud y sostenibilidad ambiental como variables de las condiciones básicas de los territorios, se ven

impactados por la educación que se imparte en los diferentes municipios del país. Focalizar políticas de desarrollo bajo las bondades de gobernanza es posibilitar, en el corto y mediano plazo, el incremento de las condiciones de vida de los ciudadanos, resultados que se muestran si existe mayores oportunidades, la vulnerabilidad se reduce y la inequidad va desapareciendo paulatinamente.

Y las condiciones básicas del índice departamental de competitividad mejoran si en cada municipio colombiano hay investigadores y grupos de investigación que se integren al desarrollo endógeno territorial. La gobernanza de la ciencia y la educación llevada a la práctica en los departamentos facilita integrar a todos los actores de las regiones con el fin de que las instituciones funcionen mejor, se logre optimizar la infraestructura municipal y departamental, se alcance una positiva atención en el sistema de salud, se dinamice el sistema empresarial y social, entre otras bondades. Es decir, el compromiso, la coordinación y la cooperación se tornan funcionales y no un cuello de botella, si existen proyectos y programas que operan bajo el consenso de las comunidades que recibirán el beneficio de las políticas de desarrollo integral. Los investigadores y los grupos de investigación al estar articulados a procesos investigativos que optimizan las condiciones de vida de los habitantes de las veredas y municipios, permiten que la gobernanza y sus tres aspectos básicos, generen praxis socioeconómica que reduce las protuberantes desigualdades hoy existentes entre los departamentos del centro y los periféricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arocena, R. y Sutz J. (2001). Mirando los Sistemas Nacionales de Innovación desde el Sur, *OEI, Programación-CTS+I*, pp. 1-20
- Banco Mundial (2017), *Informe sobre el desarrollo mundial 2017: La gobernanza y las leyes, Panorama general*, Washington DC, Banco Mundial.
- Boisier, S. (2005), ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?, en *Revista de la CEPAL* 86, pp. 47-62
- Burbano, P. P. (2019). Educación y ciencia: el tau del desarrollo y la competitividad territoriales en Colombia, en *ArtefCToS. Revista de estudios de la ciencia y la tecnología*, Volumen 8, No. 1 (2019), 2ª Época, 29-44; DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/art2019812944>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. Tokyo, World Commission on Environment and Development.
- Comisión de las Comunidades Europeas (2001). *La Gobernanza Europea. Un libro blanco*. Bruselas, COM (2001) 428 final
- Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario (2018). *Índice Departmental de Competitividad 2017*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Cooke, P. y Morgan, K. (1998): *The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*, Oxford, Oxford University Press.
- De lucio, I. F., Vega-Jurado, J. y Gutiérrez-García, A. (2010). Ciencia e innovación: una relación compleja y evolutiva, en *INGENIO (CSIC-UPV) Working Paper Series 2010/10*, pp. 1-31
- Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2018). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, Pacto por la equidad*, Bogotá: DNP.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R.R., Silvergerg, G., Soete, L.L.G. (Eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*. London: Frances Pinter.
- Dovers, S. R., Hezri, A. A. (2010). Institutions and policy processes: the means to the ends of adaptation. En *Wiley Interdisciplinary Review – Climate Change*, 1 (2), 212-231. DOI: 10.1002/wcc.29
- Elena, A. y Ordoñez, J. (1998), De la revolución científica a la revolución industrial: la dimensión tecnológica del Newtonianismo, en Elena, A., Ordoñez, J. y Colubi, M. (1998), *Después de Newton: ciencia y sociedad durante la Primera Revolución Industrial*. Barcelona: Anthropos.
- Esser, K., Hillerbrand, W., Messner, D. y Meyer-Stamer, J. (1994), *Competitividad sistémica. Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*. Berlín: Instituto Alemán de Desarrollo.
- Fischer, A., Petersen, L., Feldkoetter, C. (2007). Sustainable governance of natural resources and institutional change, an analytical framework. En

Public Administration and Development, 27 (2), 123-137. DOI: 10.1002/pad.442

Freeman, C. 1994, The economics of technical change, in *Cambridge Journal of Economics*, Vol 18 (5), Oxford university Press, UK.

Gujarati, D. N. (2003). *Econometría*, cuarta edición. México: McGraw Hill.

Langlois, R. 2003. The vanishing hand: the changing dynamics of industrial capitalism *Industrial and Corporate Change*, Vol 12, Nro 2.

Launay, C. (2006). El uso del concepto de gobernanza y/o gobernabilidad en Colombia. IRG. [Consultado: Julio 1 de 2010]

Lundvall, B-A. (ed.) (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.

Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2017). *Estadísticas generales de la educación superior*. Bogotá: MEN

Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2018). *Estadísticas generales de la educación superior*. Bogotá: MEN

Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, (2017). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2016*. Bogotá: OCyT.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, (2018). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2017*. Bogotá: OCyT.

OECD- Organization for Economic Co-operation and Development (2001). *Strategies for sustainable development*. Paris, OECD.

OECD-Organization for Economic Co-operation and Development (2011). *Towards Green Growth: Monitoring Progress*. Paris, OECD.

Pérez, César (2004). *Técnicas de Análisis Multivariable de Datos*. Madrid, Pearson Educación. S.A.

Pérez, César (2009). *Técnicas de análisis de datos con SPSS 15*. Madrid: FARESO, S.A.

Presidencia de la Republica y COLCIENCIAS (1995). *Colombia: al filo de la oportunidad*. Bogotá: Tercer Mundo Editores

Recorte del 41% del presupuesto para ciencia genera indignación y protestas, *Revista dinero*, recuperado de: <https://www.dinero.com/pais/articulo/cientificos-convocan-planton-por-presupuesto-para-ciencia-y-tecnologia/249056>

Soderbaum, P. (2009). Making actors, paradigms and ideologies visible in governance for sustainability. *En Sustainable Development*, 17 (2), 70-81. DOI: 10.1002/sd.404

Stagl, S. (2007). Theoretical foundations of learning processes for sustainable development. *En International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 14 (1), 52-62. DOI: 10.1080/13504500709469707

Williamson, O. (1996). *The Mechanisms of Governance*. New York, Oxford University Press

Williamson, O. (2000). The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. *En Journal of Economic Literature*, XXXVIII, 595-613. DOI: 10.1257/jel.38.3.595

CAPITULO 5

INSTITUCIÓN Y CIENCIA: EL ROSTRO DE LA ASIMETRÍA DEL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD DEPARTAMENTAL EN COLOMBIA

INSTITUTION AND SCIENCE: THE FACE OF THE ASYMMETRY OF DEVELOPMENT AND DEPARTMENTAL COMPETITIVENESS IN COLOMBIA

PEDRO PABLO BURBANO

RESUMEN

A partir de la construcción de una base de datos que relacionan desarrollo y competitividad territoriales y utilizando la regresión múltiple, la cual resiste los ajustes y bondades como modelo adecuado para ser empleada en esta investigación, se pretende responder: ¿cuál es el papel que tienen las instituciones sobre algunos indicadores que ralentizan o favorecen el desarrollo y la competitividad departamental en Colombia?, encontró, por ejemplo, que por cada unidad porcentual que se incremente la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación,

ACTI, en promedio, la competitividad regional mejora en 0,134 puntos porcentuales; también halló que por cada patente presentada por parte de los actores del departamento, la desigualdad competitiva al interior del territorio, en promedio, se reduce 0,309 unidades; y que por cada unidad porcentual de vías primarias pavimentadas en buen estado que existan en cada departamento la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,017 unidades porcentuales, manteniendo constantes las demás variables.

Palabras claves: Institución, organización, desarrollo endógeno.

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. What is the role they have the institutions on some indicators that slow or favor the development and the departmental competitiveness in Colombia?, found, for example, that for each percentage unit that the investment in Science, Technology and Innovation

Activities increases, ACTI, on average, the competitiveness regional improvement by 0.134 percentage points; it was also found that for each patent submitted by the department's agents, the competitive inequality within the territory, on average, is reduced by 0.309 units; and that for each percentage unit of paved primary roads in good condition that exist in each department, regional competitiveness, on average, improves by 0.017 percentage units, keeping the other variables constant.

Keywords: *institution, organization, endogenous development.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y la competitividad territorial¹⁹ dependen de varios factores. La educación, la ciencia, la tecnología, la innovación, la organización social y económica, entre otros. Sin embargo, existe un escenario macro que sustenta los anteriores aspectos, las instituciones y las organizaciones que permiten el funcionamiento de los anteriores factores. Las primeras generan reglas y normas, facilitan que los hábitos y las tradiciones culturales soporten el peso del tiempo y el espacio, permiten el actuar social y económico, normalizan las conductas individuales y colectivas, garantizan certidumbre sobre las actuaciones humanas, entre otros aspectos; las segundas, las organizaciones, nacen y se sostienen en el espacio y el tiempo dadas las reglas de juego que se generan en las instituciones, hacen operativa las reglas y normas al desarrollar variadas actividades que satisfacen necesidades de los seres vivos.

En esta perspectiva, las instituciones y las organizaciones juegan un papel vital para fomentar el desarrollo y la competitividad territorial. Las vías de comunicación, la administración de justicia, la transferencia de conocimientos y la propiedad intelectual, las patentes, la reducción de

¹⁹ Las acepciones: territorio, regional, local o departamental, se consideran sin ninguna distinción.

homicidios, el nivel de escolaridad de la población mayor de 15 años, entre otras variables de la competitividad regional, ocasionan mayor impacto si están sostenidas por instituciones y organizaciones robustas, legitimadas por el accionar diario de la sociedad, en la medida en que cumplan con sus funciones, hagan operativas sus competencias.

En este marco, la investigación procura responder a la pregunta: ¿cuál es el papel que tienen las instituciones sobre algunos indicadores que ralentizan o favorecen el desarrollo y la competitividad departamental en Colombia? Para ello, 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 aspectos relacionados con la ciencia, tecnología e institución, entendidas estas tres variables como las llaves del desarrollo territorial y en donde se indica que, en promedio, por cada punto porcentual que se incremente la cobertura del servicio de banda ancha de internet en cada departamento la competitividad regional mejora en 0,225 puntos porcentuales; lo mismo que encontró que por cada unidad porcentual que se incremente la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, en promedio, la competitividad regional mejora en 0,134 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables.

En seguida, en el acápite de análisis de resultados, Eficiencia Institucional y Conocimientos, se infiere que por cada punto porcentual de homicidios que se reduzca en el departamento, en promedio, la competitividad regional se aumenta en 0,018 puntos; así mismo, se halló que por cada unidad porcentual de secuestros que se reduzca, la competitividad, en promedio, se incrementa en 0,284 puntos porcentuales en la región; y que por cada punto porcentual de reducción de la extorsión la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,015 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables.

Y finalmente, en el acápite de análisis de resultados, se hace alusión a las Instituciones, Infraestructura y Talento Humano, donde se resalta los hallazgos encontrados, por ejemplo, que por cada unidad porcentual de

vías primarias pavimentadas en buen estado que existan en cada departamento la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,017 unidades porcentuales, manteniendo constantes las demás variables.

El artículo cierra con las conclusiones, describiendo y sintetizando los hallazgos investigativos relacionados con los impactos que genera la ampliación de cobertura en internet, las vías pavimentadas, la reducción de homicidios y secuestros, las patentes, entre otros factores, los cuales sustentados en robustas instituciones y organizaciones permiten dinamizar la competitividad departamental y el desarrollo territorial.

ASPECTOS METODOLÓGICOS Y RESULTADOS

Este acápite hace referencia a dos aspectos, el primero, al tipo de investigación, y el segundo, a las bondades y ajustes del modelo de regresión múltiple.

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 las instituciones, las organizaciones 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, p. 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, p. 117) de los departamentos y que permitan describir particularidades que coadyuvan con el desarrollo y la competitividad territorial. Pero también, al establecer relaciones entre las variables que influyen sobre el desarrollo y la competitividad territorial, 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, p. 121).

La regresión multivariable facilita explicar algunos aspectos del desarrollo y la competitividad territoriales de los departamentos colombianos, a partir de las instituciones 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, p. 126).

Bondades y Ajustes de la Regresión

En primer lugar, se hace necesario identificar las variables del modelo de regresión multivariable. Este aspecto se resume así: variable dependiente: Índice Departamental de Competitividad (IDC), 2016; las variables independientes: 1.- Penetración de internet banda ancha fijo (%); 2.- Inversión Actividades ACTI, (%), 2013-2015; 3.- Patentes de invención Presentadas; 4.- Patentes de invención Concedidas; 5.- Diseños industriales Presentados; 6.- Diseños industriales Concedidos; 7.- Porcentajes de vías primarias pavimentadas en buen estado; 8.- Tasa de homicidios; 9.- Tasa de secuestro; 10.- Tasa de extorsión; 11.- Eficiencia de la justicia; 12.- Promedio de escolaridad personas mayores de 15 años de edad. (Ver cuadro 5.1)

Estas variables permitieron interpretar, analizar y comprender el desarrollo y la competitividad regionales, resaltando el papel que tienen las instituciones y la ciencia para ocasionar impactos variados en las regiones colombianas.

En segundo lugar, para poder determinar que el modelo de regresión lineal tiene un buen ajuste y es óptimo se debe garantizar que éste resista un análisis detenido de los siguientes supuestos estadísticos: linealidad, independencia, homocedasticidad, heterocedasticidad, normalidad, colinealidad y multicolinealidad. Para determinarlos se procedió a valorar los siguientes resultados:

Cuadro 5.1. Variables de competitividad departamental, influencia, nivel de significancia e intervalos de confianza, 2017

No	Factor educativo	B	Nivel significancia	95,0% intervalo de confianza para B	
				Lim. Inferior	Lim. Superior
x_1	Penetración de internet banda ancha fijo (%)	,225	,000	,191	,258
x_2	Inversión Actividades ACTI, (%), 2013-2015	,134	,005	,056	,211
x_3	Patentes de invención Presentadas	-,309	,000	-,332	-,286
x_4	Patentes de invención Concedidas	,310	,000	,241	,379
x_5	Diseños industriales Presentados	,077	,000	,066	,087
x_6	Diseños industriales Concedidos	,038	,003	,019	,057
x_7	Porcentajes de vías primarias pavimentadas en buen estado	,017	,000	,014	,020
x_8	Tasa de homicidios	-,018	,000	-,021	-,015
x_9	Tasa de secuestro	,284	,000	,223	,346
x_{10}	Tasa de extorsión	,015	,000	,010	,021
x_{11}	Eficiencia de la justicia	-,033	,000	-,040	-,027
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

Fuente: esta investigación, 2017

1.- No hay una relación lineal exacta entre las variables independientes, X, es decir, no hay colinealidad, o multicolinealidad (Gujarati, 2003, p. 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, p. 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 5.2), 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, p. 204). Es decir, el modelo es “mejor” entre más cerca de 1 (uno) se encuentre R^2 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, p. 224). En esta investigación R^2 ajustado fue de 0,998 con un error estándar de 0,041107 (Ver cuadro 5.2) y según la ANOVA, el nivel de significancia de 0,000, cifras que le dan 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-Watson²⁰, el valor 2,306, indica la independencia residual. (Ver cuadro 5.2).

Cuadro 5.2. Indicadores del modelo de regresión multivariable

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

Fuente: esta investigación, 2017

5.- El cuadro 5.1 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 5.1, se puede observar los intervalos de confianza del 95% pequeños, indicando que las estimaciones son precisas y no existe colinealidad entre las variables.

²⁰ Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4)

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 es pequeño, 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 infiere que el modelo se ajusta a las variables y puede expresar, según el cuadro 5.1, así:

$$Y_i(IDC) = -6,302 + 0,225X_1 + 0,134X_2 - 0,309X_3 + 0,310X_4 + 0,077X_5 + 0,038X_6 \\ + 0,017X_7 - 0,018X_8 + 0,284X_9 + 0,015X_{10} - 0,033X_{11} - 0,349X_{12}$$

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las regiones progresan si están articuladas a un buen sistema institucional y organizacional. Las primeras facilitan las relaciones entre las personas y colectivos que componen el territorio y las segundas, las organizaciones, se aseguran de que existan reglas de juego justas y oportunas para todas. Las instituciones son "sistemas de reglas sociales que regulan el comportamiento y generan seguridad de expectativas" (Czada, 2006, p. 721), en tanto, las organizaciones hacen uso de esas reglas para poder dinamizar la cohesión social, cultural, económica y política de una región.

Un buen sistema institucional y organizacional facilita generar desarrollo territorial equilibrado y permanente, lo mismo que cargado de responsabilidad social y ambiental, utilizando la ciencia y la tecnología como hilos conductores de la productividad, competitividad y el bienestar social de la población que habita un territorio. La institución y la organización permiten que el desarrollo regional funcione bajo normas claras y la certidumbre de encontrarse arropados por reglas y oportunidades equitativas que dinamizan un tejido justo en lo social, económico, político y cultural, abundados, éstos factores, en conocimientos incluyentes que

adaptan y adoptan el talento humano regional para optimizar las condiciones de vida de quienes habitan los departamentos.

En este escenario, los resultados hallados en esta investigación se dividen en tres acápites, así:

Ciencia, Tecnología e Institución: Maridaje Urgente de Consumar

El tejido social, económico, político y cultural se consolida y va coevolucionando con los ritmos y cambios sustentados en la Ciencia, Tecnología e Innovación, C+T+I. El conocimiento, su gestación, creación y transferencia, se torna más robusto y social si está sustentando en instituciones que han creado, con el discurrir del tiempo y espacio, visibilidad, credibilidad y legitimidad ante toda la sociedad, debido a la vigencia, siempre moderna, de la normatividad, las reglas y del sustento cultural que proporciona identidad y desarrollo territorial mediado por el conocimiento.

Las instituciones, al facilitar intercambios económicos y culturales, favorecen la creación y consolidación de organizaciones que cada vez más asimilan e incrementan la capacidad de identificar, absorber, asimilar, transformar y aplicar o explotar conocimientos, según Cohen y Levinthal (1990), Zahra y George (2002) y Lane et al. (2006), lo mismo que la producción de estos conocimientos (Gibbons et al., 1994) que aceleran la productividad y competitividad en la región. Es decir, las instituciones y las organizaciones de una región y de un país permiten encontrar interpretaciones, explicaciones y comprensiones del quehacer social, económico, político, cultural, científico, tecnológico e innovador de una región (DiMaggio y Powell, 1999, p. 19).

En este escenario, las instituciones y organizaciones creadas, formadas y consolidadas alrededor de la C+T+I para dinamizar el desarrollo territorial en Colombia han sufrido variados altibajos, perjudicando el progreso de las regiones debido a la inestabilidad de las reglas y normas, pues éstas, según Kalmanovitz (2004a), no se han convertido en guías del comportamiento de los actores y sectores de la sociedad.

Por ejemplo, la ley 1286 de 2009 compendia un buen discurso, pero la institucionalidad, hasta el momento ha logrado pocos desarrollos. Las

becas, al ser escasas se vuelven excluyentes y generan desigualdades territoriales. Las TIC regionales si bien gozan de buena cobertura, el uso, contenido y capacidad de las mismas no impactan, como se quisiera, sobre las empresas, las industrias, los servicios, ocasionando estatismo en el desarrollo departamental y se desperdicia su potencial para incrementar la competitividad regional.

De igual forma, esta investigación encontró varios factores que impulsan e impactan de manera positiva sobre el desarrollo territorial, retomando la pertinencia que tienen las instituciones y las organizaciones en los departamentos colombianos para mejorar la competitividad, la cohesión social, económica, política y cultural. Así:

1.- Este trabajo investigativo encontró, en promedio, que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura del servicio de banda ancha de internet en cada departamento la competitividad regional mejora en 0,225 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. En el 2017, más de 28,3 millones, el 57,6%, tuvieron conexión a internet de banda ancha, de las cuales 15,6 millones de usuarios lo hacen por modalidad de suscripción en redes fijas y móviles, en tanto que 12,8 millones lo hacen por conexiones móviles por demanda (MINTIC, 2017, p. 7).

El uso que le dan y el acceso a este importante factor de desarrollo regional es pertinente tener en cuenta para fortalecer la comunicación, la generación de empleo, el acceso a educación, la realización de ventas o compras y los intercambios culturales, aspectos que coadyuvan a optimizar la competitividad regional y crear ambientes cohesivos e inclusivos desde lo social, económico, científico y tecnológico. Sin embargo, las desigualdades se presentan entre lo urbano y lo rural, entre departamentos del centro y la periferia, entre estratos sociales, edad y niveles de formación.

“El 45% del tiempo que los colombianos pasan con sus amigos lo hacen por medios digitales”²¹, comunicación que se hace utilizando las redes sociales cuyo contenido deja mucho que desear entre los diferentes sectores de la población; el 97% utiliza internet para comunicarse, el 78% para el entretenimiento y el 66% para informarse²². También hay que resaltar que

²¹ La apropiación digital: ¿para qué usan los colombianos la tecnología?, disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16759069>

²² El 16% de los colombianos dejarían de tomar trago por tener internet, disponible en: http://caracol.com.co/radio/2017/10/26/tecnologia/1509039266_424975.html

más de seis millones de colombianos usan internet para educarse y formarse mediante cursos y programas de formación en línea²³.

2.- Las instituciones y organizaciones de las regiones van creando huellas que con el tiempo se van fortaleciendo conforme se adaptan a los cambios, sin perder el espíritu que las sostiene como columnas inquebrantables a sus principios y normas que le dieron origen. La C+T+I se verán sostenidas si los conocimientos que producen las instituciones y organizaciones se articulan al desarrollo territorial y activan la equidad social y económica de la población que habita en las regiones. Las inversiones, pertinencia que se viene ganando con el transcurrir del tiempo, debido a los grandes impactos que ellas forjan en los territorios, no deben de ser tan ínfimas en y para los departamentos. Invertir en variadas actividades de C+T+I es retomar al talento humano y a la competitividad como ejes importantes del desarrollo territorial.

Esta investigación encontró que por cada unidad porcentual que se incremente la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI, en promedio, la competitividad regional mejora en 0,134 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. Sin embargo, la inversión en ACTI, según los departamentos, son bajas en unos y altas en otros, desigualdad de inversión que marca brechas entre el desarrollo de las regiones. Por ejemplo, Amazonas invirtió el 0,341% del total de las inversiones realizadas en ACTI, Bogotá el 50,65%, Antioquia el 14,9%, Nariño el 0,71% y Putumayo el 0,1% en el periodo 2013-2015 (OCyT, 2016, p. 37). La diferencia de inversión agranda la brecha competitiva entre los territorios colombianos.

3.- Las instituciones y organizaciones, las unas como las otras, deben fomentar la generación de conocimientos, los cuales, al articularse con la productividad y competitividad regional, deben garantizar derechos de propiedad intelectual acordes a los cambios científicos y tecnológicos que subyacen en los procesos de globalización y de la sociedad y economía del conocimiento. La oferta y demanda de conocimientos estimulan la transferencia de conocimientos siempre y cuando existan normas y reglas que garanticen la propiedad intelectual, facilitando que las empresas e industrias de las regiones estimulen las actividades de I+D+I en su sistema productivo, originando patentes, modelos de utilidad, diseños industriales,

²³ La apropiación digital: ¿para qué usan los colombianos la tecnología?, disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16759069>

entre otros, productos que fortifican los procesos innovadores de las organizaciones.

En este escenario, esta investigación encontró que, por cada patente presentada por parte de los actores del departamento, la desigualdad competitiva al interior del territorio, en promedio, se reduce 0,309 unidades, manteniendo constantes las demás variables. De igual forma halló que por cada patente concedida a los actores regionales, la competitividad, en promedio, se mejora en 0,310 unidades, manteniendo constantes las demás variables.

Es decir, son las instituciones las que coadyuvan a regular los intercambios comerciales, estimulan la aparición de variados espectros laborales, provocan escenarios para que los costos de transacción y la propiedad intelectual dinamicen la economía regional. Bajo este hilo conductor, según North (1993), "toda economía compleja, con altos grados de especialización y división del trabajo, es imprescindible una estructura institucional que reduzca los costos de transacción; de modo que el Estado y la política se tornan esenciales para el buen desempeño económico." (Citado por Caballero, 2004, p. 141).

De igual forma, el sistema productivo y empresarial al ir creando ambientes para la cultura permanente de aprendizajes, generar innovaciones, arropar el desarrollo sostenible, fortalecer los hábitos sociales y culturales que se reflejan en el día a día entre los pobladores de una región, mantener cordiales y arraigadas relaciones con las diversas instituciones políticas y administrativas, se van convirtiendo en sistemas que resisten y coevolucionan con políticas estatales, avances científicos y tecnológicos, apertura económica y comercial, ... creando escenarios dinámicos de desarrollo regional, desarrollo abrazado por instituciones que se fortalecen por utilizar el conocimiento para tomar decisiones.

En este marco, este trabajo investigativo encontró que, por cada diseño industrial presentado por parte de los actores del departamento, la competitiva al interior del territorio, en promedio, se aumenta en 0,077 unidades, manteniendo constantes las demás variables. Así mismo, halló que, por cada diseño industrial concedido a los actores regionales, la competitividad, en promedio, se optimiza en 0,038 unidades, manteniendo constantes las demás variables.

Eficiencia Institucional y Conocimientos: Binomio que Dinamiza o Ralentiza el Desarrollo Territorial

Las instituciones van conformando una serie de reglas y normas que moldean comportamientos sociales, económicos, políticos y culturales entre la población que habita una región, convirtiéndose en un instrumento que agiliza los variados quehaceres de los individuos y colectividad en general. Ellas son el puente de comunicación y operación para que la economía, la educación, la ciencia, la tecnología, la innovación, entre otros factores de desarrollo, cumplan su función en un contexto específico y general.

Las instituciones como fuente de conocimientos y como usuarias de los mismos, son catalizadoras del desarrollo local y nacional, facilitando transacciones económicas y financieras sostenibles social y ambientalmente, reflejando en sus actuaciones credibilidad y equilibrio entre los actores y sectores que actúan en el territorio. Es decir, las "instituciones son un medio para reducir los costos de transacción y así lograr mayor eficiencia; también, intenta explicar los factores institucionales que favorecen el desarrollo de una sociedad; además, añade... para analizar los problemas de pobreza o de subdesarrollo" (Arias Pineda, 2008, p. 42).

En este contexto, esta investigación encontró que por cada punto porcentual de homicidios que se reduzca en el departamento, en promedio, la competitividad regional se aumenta en 0,018 puntos, manteniendo constantes las demás variables. Así mismo, se halló que por cada unidad porcentual de secuestros que se reduzca, la competitividad, en promedio, se incrementa en 0,284 puntos porcentuales en la región, manteniendo constantes las demás variables.

También localizó que por cada punto porcentual de reducción de la extorsión la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,015 puntos porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. De igual forma, se atinó que por cada punto porcentual que se reduzca los casos de la jurisdicción ordinaria y administrativa, eficiencia de la justicia²⁴, en cada

²⁴ "Número de casos resueltos para la jurisdicción ordinaria y administrativa en cada departamento (egresos efectivos), como porcentaje del total de casos que ingresan (ingresos efectivos) y los que están sin resolver (inventario inicial)" (CPC, 2016, 107).

departamento, la competitividad, en promedio, se incrementa en 0,033 unidades, manteniendo constantes las demás variables.

Es decir, las instituciones y organizaciones deben generar relaciones biunívocas para que los derechos de propiedad y los costos de transacción legitimen y den credibilidad a la ley, dando certidumbre al accionar sistémico de lo social, económico, político y cultural que se gesta en los territorios (Kalmonovitz, 2004b). Sin embargo, esos buenos propósitos contrastan con la realidad:

- Ineficiencia administrativa de la justicia para hacer cumplir los contratos, los cuales tardan más de tres años (CPC, 2016, p. 219).
- Los costos judiciales se han incrementado en los últimos diez años, los cuales unidos a la corrupción que ha penetrado en todos los niveles de la justicia, especialmente y en los últimos dos años, a las altas cortes de la justicia, la administración de justicia se ha tornado lenta, costosa y dudosa.
- Existe una clara percepción de que la justicia no es transparente, no es imparcial y no tiene la celeridad que todos esperan. Por ejemplo: “el sistema penal es discriminatorio”, lo percibe el 33% de la población, “el sistema penal se ve influenciado por presiones políticas”, lo aprecia el 38%, “la justicia civil es corrupta”, lo considera el 52% (CPC, 2016, p. 221).
- La desconfianza hacia el sistema judicial se refleja en el momento en que el 40,7% de los colombianos no confían en los jueces y magistrados (CPC, 2016, p. 222).

En general,

“la desconfianza en la justicia y la inseguridad jurídica –provocada por la falta de imparcialidad del sistema judicial, la ambigüedad y poca capacidad de predicción de las decisiones judiciales, y la incertidumbre frente a los tiempos para resolver disputas– incrementan los costos para hacer negocios y reducen los incentivos para invertir, limitando así la competitividad de un país” (CPC, 2016, p. 219).

Instituciones, Infraestructura y Talento Humano para el Desarrollo Territorial

Las instituciones además de retomar los procesos históricos y sociales, también facilitan el actuar de los actores y sectores de las regiones para que impulsen, desde su visión idiosincrásica, el desarrollo y progreso de su territorio. Las vías de comunicación terrestres, marítimas, áreas y electromagnéticas, entre otras formas, deben articularse con el desarrollo local, sin perder lo global, focalizando acciones que tornen productiva y competitivamente a la región, circunstancias que se logran, en gran medida, si las mismas se sustentan en los conocimientos que pueden crear o adquirir en el mercado. Este enfoque lo sintetiza DiMaggio y Powell (1999) con relación a las instituciones, pues ellas deben “llegar a explicaciones sólidas de cómo las instituciones incorporan las experiencias históricas en sus reglas y lógicas organizativas y cómo éstas determinan y limitan el actuar de los actores” (DiMaggio y Powell, 1999, p. 74).

Por otra parte, el desarrollo regional es el resultado dinámico de los actores directos que lo habitan, los cuales al estar en constante comunicación para evidenciar las circunstancias sociales, geográficas, económicas, culturales y políticas asumen generar transformaciones a su territorio (Comisión Europea, 1988); en este escenario local, la movilización de la sociedad en general es vital para lograr innovaciones que conlleven la conquista de bienestar socioeconómico (Florencio, 2000), dándole importancia y pertinencia a los recursos locales (Cebrián, 2003) para ocasionar procesos de desarrollo sostenible reales y continuos (Santos y Fernández, 2001). Construir ambientes de integración, participación y solidaridad regional para hacer operativo el desarrollo local es, en gran medida, el resultado de contar con Instituciones y organizaciones sólidas en el territorio.

En este marco, esta investigación encontró que por cada unidad porcentual de vías primarias pavimentadas en buen estado que existan en cada departamento la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,017 unidades porcentuales, manteniendo constantes las demás variables. Sin embargo, el panorama de este factor de desarrollo y competitividad es bastante desigual entre los departamentos. Por ejemplo:

- El porcentaje de vías primarias pavimentadas en buen estado en Antioquia corresponden al 37,18%, Atlántico el 76,53%, Bogotá el 50,86%,

Caquetá el 47,68%, Guainía el 3,4% y Guaviare el 4,1% (CPC y U. Rosario, 2016, p. 112)

- La productividad en el sector transporte es baja respecto a los EEUU, pues se requieren más de ocho trabajadores para igualar la producción de un trabajador de Norteamérica; así mismo, en este sector existe mucha informalidad, inadecuada regulación, escasa capacitación del talento humano, los costos son los más elevados de América Latina y el Caribe (CPC, 2016, p. 131).
- Teniendo en cuenta el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial (2016), Colombia pasó del puesto 82 entre 150 países en 2007, al lugar 94 entre 160 en 2016 (CPC, 2016, p. 132).
- En densidad vial, kilómetros de vías por cada mil habitantes, Colombia está muy por debajo, con 4,2, de los EEUU que tiene 21, Francia posee 15,8, Argentina cuenta con 15,3 y Brasil ostenta 8,5 (CPC, 2016, p. 135).

Así mismo, las regiones incrementan los índices de productividad y competitividad si el talento humano está formado, las personas gozan de un nivel de escolaridad apropiado para interpretar y comprender los derroteros cambiantes de un mundo globalizado y permeado por la ciencia, la tecnología y la innovación, convirtiendo a las instituciones y organizaciones marcadoras de líneas de actuación para educarse, generar empleo, crear tejido social, generar oportunidades, reducir escenarios de vulnerabilidad socioeconómica, fortalecer valores y tradiciones históricas y culturales, incentivar todo tipo de transferencia de conocimientos entre los actores y sectores que habitan las regiones.

Bajo este espectro, esta investigación encontró que por cada año de escolaridad que se aumente entre la población mayor de 15 años en el departamento, las asimetrías competitivas existentes respecto a otras regiones, en promedio, se reduce en 0,349 unidades, manteniendo constantes las demás variables. La educación de las personas acorta las desigualdades, reduce la vulnerabilidad, contribuye a salir de la pobreza física y cognitiva, mejora los ingresos, incrementa la capacidad para elegir y ser elegido, potencia su desarrollo personal y colectivo, favorece la esperanza de vida escolar en las nuevas generaciones.

La educación es uno de los más importantes factores de desarrollo y competitividad de las regiones. Ella facilita que las personas, las familias y los hogares alcancen bienestar y proporciona valor agregado a lo social y económico, principalmente (BID, 2016). No contar con talento humano formado y con bajo nivel de escolaridad en las regiones es perpetuar y extender en el tiempo la pobreza, la vulnerabilidad y la desigualdad, impidiendo este factor de transformación social y económica llegue al territorio (Hausmann y Rodrik, 2006; Rodrik, 2008).

Una sociedad educada, con altos niveles de formación, es prenda de garantía para crear ambientes de confianza que posibilitan generar relaciones comerciales y financieras, culturales y sociales, científicas y tecnológicas,... en general, permiten hacer efectiva la transferencia de conocimientos hacia el sistema productivo, debido a la capacidad de identificar, absorber, asimilar, transformar y aplicar o explotar conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; y Lane et al., 2006) y la forma como éstos se producen alrededor de la universidad y la empresa (Gibbons et al., 1994), dando holgura a las actuaciones que apunten a optimizar, mediante los conocimientos, el sistema empresarial e industrial de la región. En este escenario, donde la educación es el factor pertinente de desarrollo integral y sostenible, se reduce la criminalidad, los embarazos juveniles se ausentan, la drogadicción se destierra, aumentan los puntajes en las pruebas SABER y PISSA, la convivencia articula el bienestar social y cultural. En fin, la educación al llegar a todos y aumentar el nivel de escolaridad de la población, crea proyectos de vida de largo plazo y mejora sustancialmente el desarrollo y la competitividad territorial.

Y finalmente, la constante **C**, en este contexto, permite asegurar que si se deja que la inercia institucional y organizacional, lo mismo que la educación 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 las inversiones en ACTI, incrementar la cobertura de internet, patentes, vías de comunicación, reducción de las tasas de homicidios, favorecer la eficiencia de la justicia, 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.

CONCLUSIONES

El desarrollo integral y sostenible del territorio, en gran medida, se direcciona por las instituciones y las organizaciones que existen en la región. Las primeras, principalmente, generan acciones para estructurar y regular las interacciones entre los actores y sectores regionales, partiendo de la idiosincrasia espacial y temporal que nace y se dinamiza en cada contexto; así mismo, guían el comportamiento de los agentes territoriales, los que hacen operativas las reglas y normas que garantizan convivencia, bienestar y progreso territorial. Las decisiones racionales, basadas en conocimientos, “sólo se pueden tomar en ambientes institucionales propicios para la creación de riqueza” (Kalmanovitz, 2004b, p. 1). La propiedad intelectual, los resultados científicos y tecnológicos, los usos de la internet, la reducción de los homicidios y secuestros, la optimización de la justicia, entre otros factores estudiados en esta investigación, generan impactos altamente positivos si existen robustas instituciones y organizaciones en los departamentos.

Las instituciones arraigadas en la región pueden ralentizar o dinamizar el desarrollo y economía. En Colombia, las circunstancias apuntan a expresar la existencia de grandes desigualdades alrededor de cobertura en internet, ineficiencia de la justicia, regular infraestructura de vías, bajos niveles de escolaridad, entre otros aspectos. Por ejemplo: mientras los habitantes de Bogotá tienen una cobertura en internet banda ancha del 20,4%, departamentos como Amazonas, Caquetá y Putumayo, apenas alcanzan el 0,3%, 3,5% y 2,24% respectivamente (CPC, 2016); más del 50% de las inversiones que realizan los departamentos colombianos en ACTI, los hace Bogotá, seguido de Antioquia que invierte un poco más del 14% y Santander con más del 7% (OCyT, 2016); respecto a la escolaridad de la población, Vichada alcanza un promedio de 5 años, en tanto que Bogotá un poco más del doble de este departamento (MEN, 2015).

Esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura del servicio de banda ancha de internet en cada departamento, en promedio, la competitividad regional mejora en 0,225 puntos porcentuales; de igual forma, por cada punto porcentual de reducción de la extorsión la competitividad regional, en promedio, mejora en 0,015 puntos porcentuales; así mismo, por cada punto porcentual que se reduzcan los casos de la jurisdicción ordinaria y administrativa en cada departamento, la competitividad, en promedio, se incrementa en 0,033 unidades; y por cada año de escolaridad que se aumente entre la población mayor de 15 años en el departamento, las asimetrías competitivas existentes respecto a otras regiones, en promedio, se reduce en 0,349 unidades, manteniendo constantes las demás variables. Estos hallazgos ratifican la pertinencia y la existencia de instituciones y organizaciones robustas, las cuales podrán dinamizar el desarrollo territorial y optimizar la competitividad regional.

Los círculos de pobreza o riqueza (Myrdal, 1964) que aparecen en las regiones vienen amarrados a procesos históricos y culturales que se legitiman en las instituciones y en las organizaciones existentes en los departamentos, órganos que coadyuvan a generar escasez o abundancia social, económica y política. El sistema judicial en una región es vital para atraer inversiones y garantizar certidumbre comercial y financiera. Talento humano educado y formado implica abrir las puertas para que la productividad y competitividad llegue con mayor rapidez, pues se cuenta con la capacidad de identificar, absorber, asimilar, transformar y aplicar o explotar conocimientos, según Cohen y Levinthal (1990), Zahra y George (2002) y Lane et al. (2006), pero también de producir conocimientos (Gibbons et al., 1994) para hacer efectiva la transferencia de conocimientos. Las vías y las carreteras en buen estado reducen los costos de transacción, generan mejores empleos e incrementan la capacidad de ingresos de los trabajadores de la cadena de logística y transporte. Reducir los cordones de miseria material y cognitiva, dependen en gran medida de las instituciones y organizaciones que se arraigan en el territorio, para dar paso al bienestar social que conlleva la productividad, competitividad y desarrollo regional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Pineda, A. A. (2008): "El Neoinstitucionalismo y sus aportes a la Teoría de la Organización", *Revista Gestión & Región*, No. 6, pp. 31-63
- Banco Mundial - IFC. (2016). *Doing Business 2016*, Washington, BM
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID, (2016): *Colombia: Hacia un país de altos ingresos con movilidad social*. Washington, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bonilla-Castro, E. y Rodríguez Sehk, P. (2005): *Más allá del dilema de los métodos, la investigación en ciencias sociales*, tercera edición, Bogotá, Grupo Editorial Norma.
- Caballero, Gonzalo, (2004): "Instituciones e historia económica: enfoques y teorías", *Revista de Economía institucional, Universidad Externado de Colombia*, Año/Vol. 6, Número 10. Bogotá. Pp. 135 – 157.
- Cebrián Abellán, A. (2003): "Génesis. Método y territorio del desarrollo rural con enfoque local", *Papeles de Geografía*, 38, pp. 61-76
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Comisión Europea (1988): *Comunicación sobre el futuro del mundo rural*. Bruselas, CCE
- Consejo Privado de Competitividad, CPC, (2016): *Informe Nacional de Competitividad 2016-2017*, Bogotá, Zetta Comunicadores
- Consejo Privado de Competitividad, CPC, y Universidad del Rosario (2016): *Índice Departamental de Competitividad*, Bogotá, Zetta Comunicadores.
- Czada, Roland. (2006): Instituciones. Enfoque de la teoría de las instituciones. En: Nohlen, Dieter. *Diccionario de ciencia política: teoría, métodos, conceptos*, México, Editorial Porrúa, pp. 721-728
- Dimaggio, Paul y Powell, Walter (1999): *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- El 16% de los colombianos dejarían de tomar trago por tener internet, recuperado de:
http://caracol.com.co/radio/2017/10/26/tecnologia/1509039266_424975.html, consultado el 5 de junio de 2018
- Florencio Calderón, A. (2000). "Desarrollo local y desarrollo rural: el papel de los pequeños municipios". En: Pérez Ramírez, B. y Carrillo Benito, E.: *Desarrollo Local: Manual de Uso*, ESIC: Pozuelo de Alarcón (Madrid).
- Gibbons, M.; Limonges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1994): *The New production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage Publications, London.
- Gujarati, D. N. (2003): *Econometría*, Cuarta edición, Bogotá, McGraw-Hill.

- Hausmann, R. & Rodrik, D. (2006): *Doomed to Choose: Industrial Policy as Predicament*. Cambridge: Center For International Development – Harvard University.
- Kalmanovitz, Salomón (2004a): *Las instituciones y el desarrollo económico en Colombia*, Bogotá, Grupo editorial Norma S.A.
- Kalmanovitz, Salomón (2004b): El Neoinstitucionalismo como escuela, disponible en: www.banrep.gov.co/documentos/presentacionesdiscursos/. Consultado el 7 de junio de 2018
- La apropiación digital: ¿para qué usan los colombianos la tecnología?, recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16759069>, consultado el 5 de junio de 2018
- La apropiación digital: ¿para qué usan los colombianos la tecnología?, recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16759069>, consultado el 5 de junio de 2018
- Lane, P.J.; Koka, B. y Pathak, S. (2006): “The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct”, *Academy of Management Review*, 31(4), 833-863.
- Ministerio de Educación, MEN (2015): *Síntesis estadística por departamentos*, Bogotá, MEN
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MINTIC, (2017): *Boletín trimestral de las TIC*, Bogotá, Ministerio de las TIC.
- Myrdal, G. (1964): *Teoría Económica y Regiones Subdesarrolladas*, segunda edición, México, Fondo de Cultura Económica.
- North, Douglass (1993): *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, Fondo de Cultura Económica, segunda reimpresión.
- Observatorio de Ciencia y Tecnología, OCyT, (2016): *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015*, Bogotá: Panamericana Formas e Impresos.
- PÉREZ, César (2004), *Técnicas de Análisis Multivariable de Datos*, Madrid, Pearson Educación, S. A.
- Rodrik, D. (2008): “Industrial Policy: Don't Ask Why, Ask How”, *Middle East Development Journal*, 1-29.
- Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (2003): *Metodología de la investigación*, tercera edición, Buenos Aires, McGraw Hill.
- Santos Pavón, E. y Fernández Tabales, A. (2001): “Desarrollo turístico e instrumentos de cooperación intermunicipal. Experiencias en la costa atlántica andaluza”, en: Plaza, J. y Pillet, F. (coord.) (2001): *Lecciones de desarrollo rural. Una aproximación formativa desde y para Castilla-La Mancha*, Cuenca, (pp. 375-386),
- Zahra, S.A. y George, G. (2002): “Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension”, *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.

CAPITULO 6

PRUEBAS SABER 11: EL BAREMO DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA EN COLOMBIA

SABER 11 TESTS: THE SCALE OF EDUCATIONAL INEQUALITY IN COLOMBIA

PEDRO PABLO BURBANO, M. SC., PH.D

PEDRO ALEJANDRO BURBANO ROJAS, ING.

“Mejor una cabeza bien hecha que una cabeza bien llena”.

Montaigne

RESUMEN

Las pruebas saber 11 de matemáticas, ciencias naturales y lectura crítica entre los departamentos de Colombia reflejan grandes desigualdades. Estas tres áreas del conocimiento evaluadas por el ICFES en 2018 reflejan entre los estudiantes de los colegios de los diferentes departamentos del país grandes diferencias, resaltando la alta inequidad y vulnerabilidad que tienen los estudiantes de las provincias y regiones periféricas. Se seleccionaron 33 regiones o departamentos, incluyendo a Bogotá, más de 549 mil estudiantes, más de 12,5 mil colegios, siendo el 72,1% instituciones públicas y 27,9% privadas. Para atenuar las asimetrías existentes es necesario impartir educación de calidad tanto en primaria como en secundaria e incrementar la cobertura y la inversión en los

territorios. Para evidenciar las bondades educativas se recurre al análisis de regresión multivariable, modelo que después de encontrar los criterios de validez relacionados con linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y no colinealidad, se encontró que por cada mil pesos de inversión que se haga en calidad de la básica primaria y media vocacional, las pruebas saber 11 de los colegios públicos y privados instalados en los departamentos mejoran en promedio 0,008 puntos porcentuales; de igual forma, los colegios privados logran mayores puntajes en estas áreas que los públicos, pues entre los cien mejores colegios en ciencias, 96 son privados y 4 son públicos, en matemáticas 93 son privados y 7 públicos y en lectura crítica 98 pertenecen al primer grupo y 2 al segundo; además, se resaltan las brechas actuales entre colegios y

departamentos de la periferia y centrales mediante datos empíricos, encontrando que, aproximadamente, las regiones

periféricas tendrán que esperar hasta más de 10 generaciones para equipararse a Bogotá.

Palabras Claves: Saber 11, calidad educativa, acceso a la educación, inversión calidad educativa, desigualdad educativa.

ABSTRACT

The SABER 11 tests of mathematics, natural sciences and critical reading between the departments of Colombia show great inequalities. These three areas of knowledge evaluated by ICFES in 2018 reflect large differences among students from schools in different departments of the country, highlighting the high inequality and vulnerability of students from the provinces and peripheral regions. 33 regions or departments were selected, including Bogotá, more than 549 thousand students, more than 12.5 thousand schools, 72.1% being public institutions and 27.9% private. To mitigate the existing asymmetries, it is necessary to provide quality education in both primary and secondary schools and to increase coverage and investment in the territories. To demonstrate the educational benefits, a multivariate regression analysis is used, a model that after finding the validity criteria related

to linearity, independence, normality, homoskedasticity and non-collinearity, it was found that for every thousand pesos of investment made as the elementary basic and vocational average, the SABER 11 tests of the public and private schools installed in the departments improve on average 0.008 percentage points; likewise, private schools achieve higher scores in these areas than public ones, since among the hundred best schools in science, 96 are private and 4 are public, in mathematics 93 are private and 7 public and in critical reading 98 belong to the first group and 2 to the second; In addition, the current gaps between schools and peripheral and central departments are highlighted through empirical data, finding that approximately the peripheral regions will have to wait up to more than 10 generations to be compared to Bogotá.

Keywords: SABER 11, educational quality, access to education, investment in educational quality, educational inequality.

INTRODUCCIÓN

Se han venido registrando a través de la historia que la educación es el instrumento que mejores resultados brinda para reducir, en el mediano y

largo plazo, la pobreza y las inequidades. Corea del Sur es una muestra palpable de los grandes logros brindados por la educación; Vietnam, ha superado grandes asimetrías socioeconómicas por medio de la educación de su pueblo, facilitando movilidad social; Perú ha logrado grandes avances en resultados de aprendizajes internacionales; Liberia, Papau, Nueva Guinea y Tonga, mediante la optimización de la competencia lectora, han superado barreras en las pruebas PISA (Banco Mundial, 2018). “La educación y el aprendizaje elevan las aspiraciones, generan valores y, principalmente, enriquecen la vida de las personas” (Banco Mundial, 2018, p. v)

Formar talento humano en las regiones, brindando una educación de calidad, es generar escenarios para reducir las inequidades sociales, económicas, políticas y culturales. La pobreza y las desigualdades se superan, en un alto porcentaje, mediante la educación debido al impacto que ella proporciona a la persona y al contexto social. En lo personal porque amplían el panorama para lograr empleos dignos, mejorar los ingresos, facilitar escenarios de convivencia y favorecer la salud (Banco Mundial, 2018). Referente al contexto social, incrementa capacidades para adaptar y adoptar conocimientos, optimiza el crecimiento económico, acorta la pobreza, fomenta la innovación, consolida a las organizaciones e instituciones y promueve la cohesión familiar y social (Banco Mundial, 2018).

Sin embargo, países como Colombia, con pronunciadas desigualdades e inequidades sociales y económicas, a pesar de los esfuerzos realizados en la última década, por ejemplo, en las pruebas PISA, los avances han sido lentos. La pobreza sigue afectando a los hogares colombianos, pues según la OCDE (2018), para salir de este grave problema, el país se demora 11 generaciones, es decir, 330 años, en tanto que Brasil 9 y Argentina 6; por el contrario, en Dinamarca y Finlandia, estos flagelos lo superan en 2 y 3 generaciones respectivamente. “La pobreza es el factor que con mayor contundencia predice que un niño no finalizará su escolarización, pero hay otros elementos, como el género, la discapacidad, la casta y la etnia, que con frecuencia también contribuyen al déficit en la participación escolar” (Banco Mundial, 2018, p. 8).

Bajo este panorama, este artículo pretende responder a la pregunta: ¿cómo la cobertura y la inversión en calidad educativa influyen sobre los puntajes promedios de las pruebas saber 11 de los colegios colombianos? Para ello,

después de esta introducción, se describen los aspectos metodológicos en la primera parte, resaltando los ajustes y validez del modelo de regresión múltiple; en la segunda parte, se evidencia y describe algunas singularidades y desigualdades de los resultados de las pruebas saber 11 entre colegios periféricos y centrales; a continuación, tercera parte, se realiza el estudio de la regresión y el análisis de cómo la cobertura y la inversión en calidad educativa impactan sobre las pruebas saber 11 de los colegios diseminados por los departamentos de Colombia, en las áreas de matemáticas, ciencias y lenguaje; y finalmente se subrayan las conclusiones generales.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Los procesos investigativos y metodológicos de este trabajo se enmarcan en precisar los siguientes aspectos:

Tipo de investigación

Las variadas acciones investigativas realizadas permiten enfocar el estudio como descriptivo y correlacional. Es descriptivo porque se analiza las pruebas saber 11 de varios departamentos de Colombia, periféricos y centrales, destacando los puntajes logrados por los estudiantes de estas regiones en matemáticas, lectura, ciencias naturales, principalmente, valores cuantitativos que permiten comparar las asimetrías existentes entre ellos. Este tipo de estudios “miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar” (Hernández-Sampieri y Mendoza Torre 2018, p. 108). 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).

También es correlacional porque al utilizar la regresión multivariable se establece relación existente entre los resultados de las pruebas Saber 11 con la cobertura educativa en primaria y media vocacional, lo mismo que la inversión que hace cada departamento de Colombia en calidad de la educación básica y media. “Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más

conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (Hernández-Sampieri y Mendoza Torre 2018, p. 109).

Bondades y ajustes del modelo de regresión multivariable.

El modelo de regresión múltiple consideró como variable dependiente el puntaje que obtuvieron por departamento y Bogotá los estudiantes de las pruebas Saber 11 en matemáticas, lenguaje y ciencias naturales del año 2018; como variables independientes, se tomaron en cuenta: porcentaje de la cobertura neta del nivel primaria, la inversión realizada en calidad para la educación básica y media, y finalmente el porcentaje de cobertura neta en el nivel de la media vocacional.

Bajo este escenario y con el propósito de ajustar y valorar las bondades del modelo, se procuró responder la pregunta: ¿cómo sabemos que las variables independientes poseen una correlación o explicación con la variable dependiente? Para dar respuesta a este interrogante fue necesario que el modelo estadístico cumpla con una serie de condiciones que garanticen su validez, criterios que tienen que ver con linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad. Esta labor se describe así:

1.- La realización de los diagramas de dispersión general y parcial indican una positiva relación entre las variables arriba descritas. Se puede decir que esa relación existe de manera notable, pues la nube de puntos se aproxima a una línea recta (Pérez, 2004). Es decir, entre las variables independientes y la dependiente existe una relación de linealidad notoria. Así mismo, al realizar los diagramas de dispersión parcial permite inferir la relación lineal y el signo de los coeficientes de la regresión (Pérez, 2004).

2.- El cuadro 6.1, accede asegurar del modelo lo siguiente:

a.-) El R^2 ajustado explica en un 66% aproximadamente que los resultados de las pruebas saber 11 obtenidas por los estudiantes en promedio de los colegios de los departamentos y la capital de Colombia dependen de forma significativa de las variables independientes del modelo, pues el R^2 “da la proporción o porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicada por las variables explicativas X” (Gujarati, 2003, p. 204). Es decir, 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, p. 224).

b.-) El cuadro 6.1, Análisis de la Varianza, ANOVA, indica que existe relación entre las variables del modelo, pues el **F** revela que no puede ser cero el valor de la pendiente, debido a que el nivel de significancia (Sig. ,000) indica la existencia de relaciones entre las variables en un 66%. La hipótesis nula, ($H_0 = 0$, no existe relación entre las variables independientes con la dependiente) se descarta por cuanto si existe relación lineal significativa.

Cuadro 6.1. Algunos indicadores de ajuste del modelo estadístico

R^2 ajustado	Cambio en F	Sig. Cambio en F	Durbin-Watson	Significancia ANOVA	Nivel de significancia de las variables del modelo de regresión	Nivel de significancia supuesta para el modelo de regresión
0,66	18,330	0,000	1,902	0,000	0,000 – 0,031	0,05

Fuente: esta investigación, 2019

c.-) El análisis de los residuos facilita comprobar la independencia, la homocedasticidad y la normalidad. La independencia que debe existir entre los residuos se evidencia con el estadístico Durbin-Watson²⁵ cuyo valor es de 1,902, (ver cuadro 6.1) independencia aceptada cuando este estadístico fluctúa entre 1,5 a 2,5 (Pérez, 2004).

d.-) El modelo soporta los ajustes que indican: linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y no colinealidad, aspectos que se prueban así:

i.-) La homocedasticidad o igualdad de varianza implica que los residuos varían uniformemente en todo el rango de valores pronosticados, aspecto que se evidencia en el diagrama de dispersión, el cual no indicó ninguna pauta de asociación entre los pronósticos y los residuos (Pérez, 2004). Es decir, la nube de puntos no sigue una pauta determinada que indique linealidad ni de otro tipo de tendencias.

ii.-) La normalidad indica una aproximación a tener una media cero y una desviación típica de uno, valoración que se observó en el gráfico del modelo de probabilidad normal de los residuos (Pérez, 2004).

²⁵ Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4)

iii.-) La colinealidad aparece cuando existen variables independientes que se correlacionan significativamente, pero,

“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, p. 198).

iv.-) El cuadro 6.2 recoge los elementos básicos que componen la función matemática que relaciona la variable dependiente (Y), puntaje saber 11 en matemáticas, ciencias naturales y lenguaje, y variables independientes, con un nivel de significancia bastante bueno que fluctúa entre 0,000 y 0,031 valores mucho menores que el nivel de significancia supuesto, 0,05. También, en este cuadro se puede observar los intervalos de confianza del 95% pequeños, reforzando la no existencia de colinealidad entre las variables independientes.

Por lo tanto, los diferentes criterios de validez del modelo estadístico de la regresión múltiple, tales como: linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y no colinealidad se cumplen y dan un alto margen de seguridad respecto a los resultados obtenidos en esta investigación.

En este orden de ideas, la regresión múltiple (ver cuadro 6.2) lograda fue:

$$Y_i(\text{puntajesaber11}) = 45,486 - 0,086X_1 + 0,008X_2 + 0,251X_3 \quad (1)$$

Cuadro 6.2. Modelo de regresión múltiple

No	Variables independientes	B	Nivel significancia	95,0% intervalo de confianza para B	
				Lim. Inferior	Lim. Superior
x_1	Porcentaje cobertura neta del nivel primaria.	-0,086	0,031	-0,163	-0,008
x_2	Inversión realizada calidad educación básica y media (miles de pesos)	0,008	0,001	0,004	0,012

x_3	Porcentaje cobertura neta nivel media vocacional.	0,251	0,000	0,178	0,324
C	(Constante)	45,486	0,000	40,355	50,617
Variable dependiente					
Puntaje promedio de los colegios que obtuvieron por departamento y Bogotá los estudiantes en las pruebas Saber 11 en matemáticas, lenguaje y ciencias naturales.					

Fuente: esta investigación, 2019

RESULTADOS EMPÍRICOS

Para esta parte, se realiza la descripción de datos cuantitativos de algunos departamentos periféricos y centrales, guarismos que permiten hacer análisis comparativos. Entre los primeros se encuentran: Amazonas, Arauca, Chocó, Vaupés, Vichada y Putumayo; los segundos: Bogotá, Antioquia, Boyacá, Santander y Cundinamarca.

Lectura: panorama desigual entre los estudiantes de los departamentos

Según el Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2016), "la prueba de Lectura crítica evalúa las competencias necesarias para comprender, interpretar y evaluar textos que pueden encontrarse en la vida cotidiana y en ámbitos académicos no especializados" (MEN, 2016, p. 16). La prueba valora las habilidades cognitivas de lectura, bajo tres aspectos: uno, identificar y entender contenidos que hacen parte del texto; dos, comprender y darle sentido a la lectura mediante la articulación de las partes del texto; y, tres, reflexionar y evaluar el contenido del texto (MEN, 2016).

Con este escenario de fondo, los comentarios, respecto a la lectura crítica, se enuncian así:

1.- En 2018 se presentaron, según el ICFES (2019) y Ochoa (2019), más de 549 mil estudiantes que finalizaron el onceavo grado en más 12,5 mil colegios colombianos, correspondiente a 32 departamentos y la capital de Colombia, Bogotá, para un total de 33 regiones. El 72,1% de los colegios fueron públicos y el 27,9% privados.

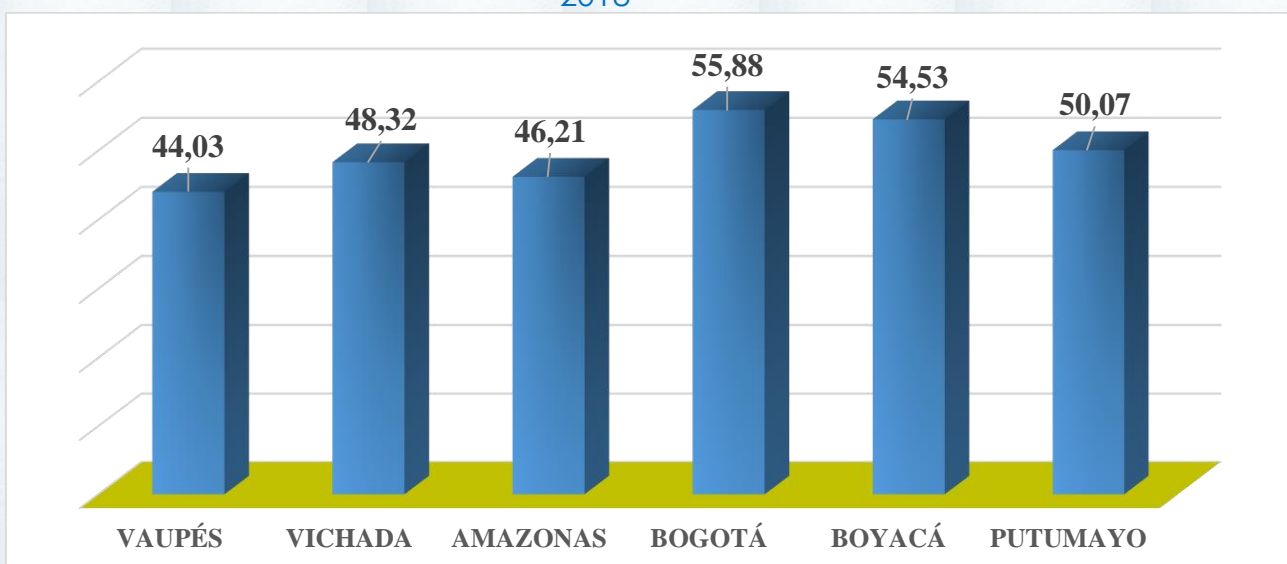
Respecto a lectura crítica, el mejor colegio fue de Norte de Santander, institución privada, la cual presentó 20 estudiantes del onceavo grado y lograron un promedio de 78,85 puntos. El mejor colegio oficial fue del

departamento del Atlántico, logró un puntaje promedio de 69,69 y se presentaron 61 estudiantes.

Entre los cien mejores colegios con los más altos puntajes en lectura crítica solamente aparecen dos colegios públicos y los demás, los 98 restantes, son privados. Los públicos se ubican en las posiciones 44 y 66 respectivamente. El colegio con menor puntuación se ubica en el departamento del Chocó, es público y logró un promedio de 31,29 puntos sobre cien. Entre los colegios privados, el que obtuvo el menor puntaje es del Cauca y alcanzó un promedio de 37,06 puntos.

La gráfica 6.1 compendia los promedios en lectura de los diferentes colegios, públicos y privados, que prestan el servicio educativo en las regiones, según el ICFES (2019) y Ochoa (2019). Por ejemplo, Vichada alcanzó un promedio de 48,32 puntos, resultado de 522 estudiantes que cursaban el 11° en 20 colegios públicos. Este departamento ocupó el puesto 32 entre las 33 regiones. El último lugar es para Chocó.

Gráfica 6.1. Puntaje promedio en lectura saber 11 algunos departamentos, 2018



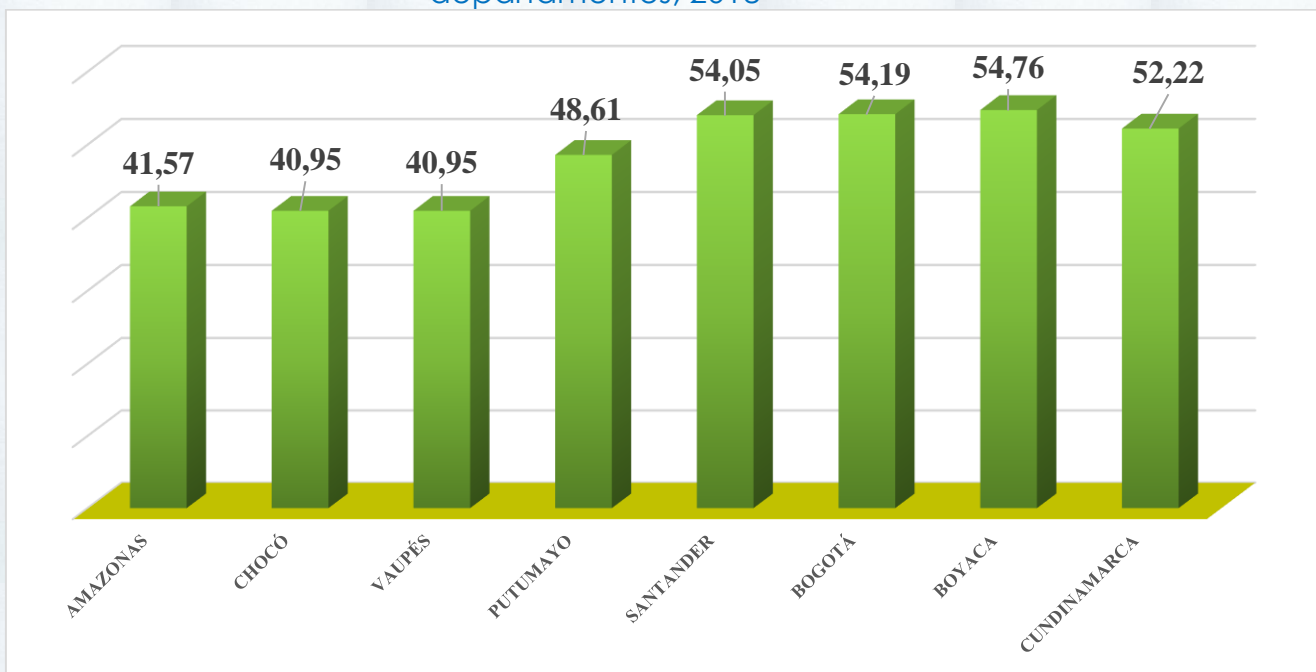
Fuente: ICFES (2019) y Ochoa (2019). Elaboración propia.

Continuando con la gráfica 6.1, la mejor región que logró el mayor promedio en lectura crítica fue Bogotá, con 55,88 puntos, presentándose 1.475 colegios y 87.556 estudiantes. Fueron 634 colegios públicos y 841 privados. Boyacá fue la segunda región con el mejor promedio con 54,53 puntos, participando 414 colegios, 318 públicos y 96 privados, y 16.351 estudiantes del grado 11 evaluados. El departamento del Putumayo ocupó el puesto 22 de las 33 regiones, alcanzó un promedio de 50,07 puntos, participando con 4.391 estudiantes y 122 instituciones, de las cuales 116 fueron colegios oficiales y 6 privados.

Matemáticas: panorama agridulce entre los departamentos colombianos

Las circunstancias de las pruebas saber 11 en matemáticas es más compleja que la lectura crítica. El puntaje promedio por departamentos es menor, las asimetrías entre las regiones son más notorias, los departamentos periféricos tienen mayores dificultades, visto desde el promedio alcanzado, para puntuar mejor que los centrales.

Gráfica 6.2. Puntaje promedio en matemáticas saber 11 algunos departamentos, 2018



Fuente: ICFCES (2019) y Ochoa (2019). Elaboración propia.

En este orden de ideas, la gráfica 6.2 indica el puntaje promedio en matemáticas de los diferentes colegios que prestan sus servicios educativos en los departamentos. Boyacá supera a Bogotá en esta área evaluada por el ICFCES (2019) y logra el mayor promedio, teniendo en cuenta las mismas instituciones y número de estudiantes que se presentaron a la prueba de lectura crítica para las dos regiones.

Los departamentos de Chocó y Vaupés son los que menores promedios obtuvieron en esta área. Los dos alcanzaron un promedio de 40,95 puntos. Departamentos periféricos como Amazonas, Putumayo, Chocó y Vaupés tienen que hacer ingentes esfuerzos en matemáticas para equiparse a Boyacá, Bogotá, Santander y Cundinamarca.

El mayor puntaje logrado en matemáticas está en Bogotá con 80,44 puntos, colegio privado con 25 estudiantes que presentaron la prueba. El puntaje mejor de colegio público fue de 72,87, ubicado en el departamento de Nariño, presentándose 83 estudiantes. En esta área, entre los 100 mejores

colegios colombianos, siete son públicos y 93 son privados, ubicándose el mejor colegio público en el puesto 42 y el segundo en el lugar 51. El colegio que obtuvo el menor puntaje promedio, 24,33, fue del Chocó y presentaron la prueba 9 estudiantes.

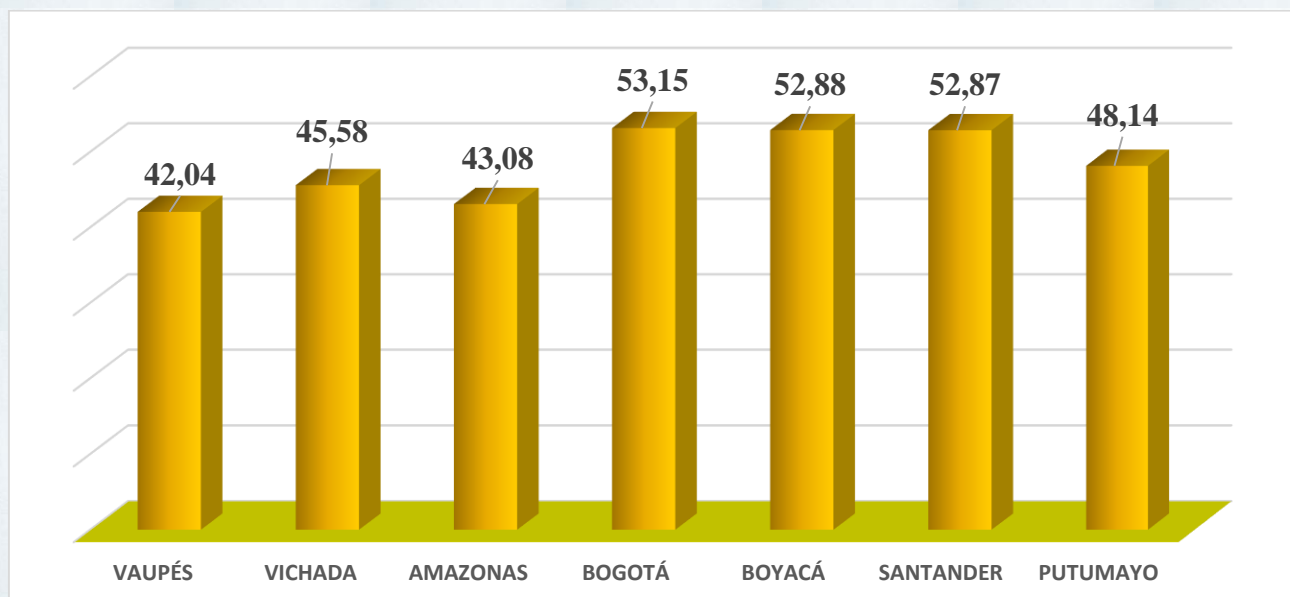
Ciencias Naturales: conocimientos asimétricos entre los estudiantes de los departamentos

La gráfica 6.3 reúne a departamentos periféricos y centrales. Los primeros logran menores puntajes promedio en las pruebas saber 11 que los centrales. El mejor puntaje promedio en ciencias naturales lo logró un colegio de Santander con 77,45 puntos, privado; el más bajo obtuvo un puntaje promedio de 28,23, es del departamento de Risaralda y es público.

Siguiendo la gráfica 6.3, se observa que el promedio por departamento, Bogotá lidera este espacio académico, seguido de Boyacá y Santander. Entre los periféricos continúan mostrando cifras de coleros los departamentos de Vaupés, Vichada, Amazonas y Putumayo.

Entre los cien mejores colegios en ciencias naturales de origen público, se ubican cuatro, ocupando los puestos: 20, 47, 73 y 99. Los puntajes promedio logrados por estos fueron: 72,07; 69,9; 68,28; y 67,28 respectivamente.

Gráfica 6.3. Puntaje promedio en ciencias naturales saber 11 algunos departamentos, 2018



Fuente: ICFES (2019) y Ochoa (2019). Elaboración propia.

En general, el promedio de las cinco áreas del conocimiento evaluadas por el ICFES (2019), indica grandes desigualdades. Matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, lenguaje e inglés al promediarse por regiones,

Bogotá ocupa el primer lugar, con una media de 53,99 puntos, seguida de Boyacá y Santander con 53,31 y 53,19 respectivamente. Las cinco últimas regiones, según el promedio de las cinco áreas evaluadas, son: Magdalena con 45,04; La Guajira con 44,63; Amazonas con 43,38; Vaupés con 42,18; y Chocó con 41,69 puntos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En estos tiempos modernos, permeados e impactados por variados conocimientos, especialmente provenientes de la ciencia, tecnología e innovación, se hace necesario que los niños, niñas, jóvenes y adultos no solamente sepan leer y escribir, sino que es necesario, según la OCDE (2000), gocen de capacidades en matemáticas y en ciencias. Los tiempos actuales y las sociedades cambiantes “requieren cada vez más una población adulta que no sea solamente capaz de leer y escribir, sino que esté formada en matemáticas, ciencias y tecnología” (OCDE e INCE, 2001, p. 17).

Los progresos sociales, económicos, políticos y culturales reclaman de ciudadanos que estén alfabetizados en lectura y escritura, matemáticas y ciencias con el fin de mejorar las capacidades críticas y analíticas. Un país democrático optimiza su participación y confianza si sus habitantes saben interpretar y comprender la complejidad del mundo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Es decir, “la formación básica en matemáticas y científica convierte a los individuos en menos dependientes de las demás, de modo que los procesos democráticos, los valores sociales y las oportunidades individuales no llegan a ser dominadas por las elites ilustradas” (OCDE e INCE, 2001, p. 18)

Bajo este contexto, la ecuación 1 y el cuadro 6.2, son referentes para realizar el siguiente análisis de resultados:

Primaria completa y de calidad son sustanciales para mejorar las pruebas saber 11

La solidez y duración de los conocimientos provienen en gran medida del hogar y escuela. Los niños y niñas que vayan a instituciones educativas que garanticen calidad en la enseñanza y en los aprendizajes, tienen mayores posibilidades de ingresar a la universidad y terminar una carrera profesional, son potencial y socialmente candidatos a formar hogares sólidos y

duraderos, pero también a facilitar para que sus hijos e hijas continúen educándose por más tiempo. La educación primaria facilita, en una región, alcanzar ambientes de confianza y convivencia para dinamizar la democracia y el desarrollo regional sostenible e innovador (Lundvall y Lorenz, 2010). La educación primaria es la base para adquirir un “conjunto de conocimientos y destrezas para la vida adulta” (OCDE, 2004, p. 15).

Los conocimientos adquiridos en la primaria son de gran utilidad si continúan alfabetizándose en matemáticas, ciencias y lenguaje, puesto que la complejidad social, económica, política y cultural demanda de estas competencias, las cuales deben permitir la “habilidad para llevar a cabo un conjunto de procesos fundamentales en diversas situaciones, mentada en una comprensión amplia de conceptos clave” (OCDE, 2004, p. 15) que nacen como consecuencia del rol que asumirá en la vida adulta como padres de familia, empresario, líder social, académico, investigador, etc. Conocer principios básicos del lenguaje, las matemáticas y las ciencias naturales le da más solvencia para adaptarse al mundo cambiante, no se espera que estas nuevas generaciones sepan a profundidad las leyes de estas tres áreas del conocimiento.

Las pruebas saber 11 en las áreas de matemáticas, lenguaje y ciencias naturales, reflejan asimetrías e inequidades al interior de los municipios, veredas y corregimientos que conforman el departamento, pero esto también se evidencia entre los departamentos del centro y los periféricos. Veamos algunos resultados:

a.-) El desempeño en lectura crítica está clasificada en niveles, según el puntaje que logre el estudiante, cada nivel describe diferentes manifestaciones de la competencia lectora. Por ejemplo, el nivel de desempeño calificado como *insuficiente* tiene una puntuación que oscila entre 0-35 puntos. Estar en este nivel indica que el estudiante “probablemente identifica elementos literales en textos continuos y discontinuos sin establecer relaciones de significado” (MEN, 2016, p. 20). Este nivel es el más bajo y apunta a expresar que prácticamente el estudiante no sabe interpretar y comprender el texto. En esta categoría se encuentran en promedio más de 530 estudiantes de 42 colegios del país, todos ellos pertenecientes a departamentos periféricos. El 0,1% de los más 549 mil estudiantes que presentaron las pruebas saber 11 en el 2018 no saben leer textos sencillos.

Estos estudiantes tendrán grandes dificultades para articularse a los variados roles sociales y culturales de las regiones, siendo presa fácil para la exclusión socioeconómica y una carga más para soportar y aguantar las inequidades del mundo moderno. “La capacidad lectora implica la habilidad de comprender e interpretar una amplia variedad de tipos de textos y así dar sentido a los textos al relacionarlos con los contextos en que aparecen” (OCDE, 2004, p. 18). Desafortunadamente, los estudiantes que lograron el nivel *insuficiente* no han llegado al nivel mínimo de la competencia lectora, indicando para el futuro, en caso de no remediar esta competencia, nubarrones y vientos de pobreza para él y sus allegados.

De igual forma, el nivel de desempeño mínimo, es decir, “el estudiante que se ubica en este nivel comprende textos continuos y discontinuos de manera literal. Reconoce información explícita y la relaciona con el contexto” (MEN, 2016, p. 20); el puntaje para clasificarse en este nivel varía entre 36-50 puntos. Según las pruebas saber 11 (ICFES, 2019), de los 12.540 colegios, 5.706 lograron en promedio un puntaje entre 36-50, equivalente 45,5%. Es decir, estos estudiantes “identifican la información local del texto, identifica la estructura de textos continuos y discontinuos e identifica relaciones básicas entre componentes del texto” (MEN, 2016, p. 20). Saben leer de manera superficial.

En el nivel de lectura *satisfactorio* y *avanzado*, el porcentaje promedio de colegios que llegaron a este rango fue aproximadamente: para el primero el 51,8% y para el segundo el 2,3%. El nivel avanzado lo lograron 292 colegios, de los cuales 17 fueron públicos y 275 privados. En el nivel avanzado, los estudiantes saben leer de forma analítica, pues, entre otras acciones, “proponen soluciones a problemas de interpretación que subyace en un texto y relaciona información de dos o más textos o fragmentos de texto para llegar a una conclusión; asume una postura crítica frente a los planteamientos de un texto y plantea hipótesis de lectura a partir de las ideas presentes en un texto” (MEN, 2016, p. 21).

Es decir, saber leer implica analizar, evaluar y ampliar las ideas que se le presentan en un texto con el fin de inferir resultados y defender con argumentos las posturas personales que implica y compromete al lector. Saber leer también requiere recabar información y utilizarla en favor de las necesidades educativas, culturales, sociales y políticas. Además, implica la

comprobación y validez de lo leído, asumiendo posturas cognitivas capaces de comparar, inferir y elaborar argumentaciones consistentes y rigurosas.

b.-) Bajo este contexto, esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura en primaria las asimetrías o desigualdades en ciencias naturales, matemáticas y lenguaje, evaluadas por las pruebas saber 11, se reducen en 0,086 puntos entre los estudiantes existentes en diferentes instituciones educativas de los municipios y los departamentos, manteniendo constante las otras variables. Es decir, afrontar la primaria con la continuidad que exige la escolarización y aprendizajes de los estudiantes es pertinente para mejorar las pruebas saber 11, esto es, no haber repetido años, abandonado la escuela y luego volver, no haber perdido asignaturas, recibir aprendizajes significativos, no haber vivenciado la intermitencia escolar, entre otros aspectos que fortalecen la dinámica académica de los estudiantes, mientras aprueban la primaria.

Lograr una primaria donde se aprenda a leer, a tener hábitos de estudio, a resolver problemas significativos de ciencias naturales y matemáticas, a trabajar en equipo, a escuchar, a formar día a día el orden y la disciplina por el estudio, ... son esenciales para lograr positivo puntaje en las pruebas saber 11. Las bases fundamentales de aprendizaje se consiguen en la primaria.

Sin embargo, las circunstancias socioeconómicas y culturales de los departamentos periféricos, aquellos que menor puntaje en las pruebas saber 11 logran, no es nada favorable. Veamos algunos aspectos:

i.-) El 53,3% de población del Chocó tiene pobreza monetaria y el 44% pobreza multidimensional. En el departamento del Caquetá el 41,3% de pobreza monetaria y el 33,6% pobreza multidimensional (DNP, 2017, p. 4). Es decir, los habitantes del Chocó y Caquetá, son pobres monetariamente porque sus ingresos mensuales por persona son menores a \$257.433, equivalente a 2,5 dólares diarios, pues la pobreza monetaria “mide el porcentaje de la población con ingresos por debajo del mínimo de ingresos mensuales definidos como necesarios para cubrir sus necesidades básicas” (DNP, 2017, p. 1).

Por otra parte, los hogares “son considerados pobres multidimensionalmente cuando tienen privación en por lo menos el 33% de los indicadores” (DANE,

2018, p. 3). La pobreza multidimensional considera cinco dimensiones: condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y juventud, trabajo, salud y acceso a servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda. La primera dimensión considera los siguientes indicadores: bajo logro educativo y analfabetismo; la segunda: inasistencia escolar, rezago escolar, barreras de acceso a servicios para el cuidado de la primera infancia y trabajo infantil; la tercera: desempleo de larga duración y empleo informal; la cuarta: sin aseguramiento en salud y barreras de acceso a servicio de salud; y la quinta: sin acceso a fuente de agua mejorada, inadecuada eliminación de excretas, pisos inadecuados, paredes exteriores inadecuadas y hacinamiento crítico (DNP, 2017, p. 12).

En este escenario de pobreza multidimensional, los departamentos periféricos son los que más altas tasas de pobreza tienen. Por ejemplo, el 25% de la población es analfabeta, la media de la escolaridad de los departamentos centrales es de 9 años, los periféricos llegan a 5,1 años, apenas tienen la primaria (DNP, 2014, p. 79). Es decir, “según la Misión de movilidad social, solo el 11% de la población rural podía considerarse como clase media, menos de una tercera parte de dicha proporción en las zonas urbanas (39%). El 89% de la población rural es así pobre o vulnerable, es decir con alta probabilidad de caer en pobreza” (DNP, 2014, p. 9).

ii.- El ingreso per cápita, según el DANE (2018), de varios departamentos periféricos es la tercera parte del de Bogotá. Por ejemplo, Caquetá es el 30,2%, el de Córdoba es el 26,3% y el del Putumayo es el 32,8%. Además, el analfabetismo campea entre las personas que viven en la zona rural de la mayoría de los departamentos periféricos. Por ejemplo, en La Guajira el 55,5% no sabe leer ni escribir, en el Chocó el 29,2%, Vichada el 22,6% y Guainía el 21,6% (DANE, 2016, p. 517).

Por lo tanto, por una parte, la lectura al irse consolidando desde la primaria, incrementa la capacidad para enfrentar con éxito las pruebas saber 11, pero por otra, las grandes desigualdades socioeconómicas entre los colegios de la zona urbana y rural, lo mismo que entre los departamentos periféricos y centrales, hacen entrever que pasaran varias generaciones, me atrevo a pensar en 10 aproximadamente, antes de que estas rupturas se acorten y el nivel de oportunidades se equipare, siempre y cuando las otras regiones no avancen.

Focalizar la Inversión en calidad educativa para incrementar resultados en las pruebas saber 11

La calidad educativa es un constructo que articula a varios actores y factores del orden regional, nacional e internacional. Entre los actores se cuentan: los docentes, los directivos docentes, los padres de familia, los estudiantes, entre otros. Los factores regionales, nacionales e internacionales se contextualizan y se entrecruzan de acuerdo al campo de influencia e impactan en forma diferente a las regiones y naciones. Por ejemplo, factores socioeconómicos y culturales del orden regional, nacional e internacional, se entrelazan, se permean y generan dinámicas particulares según el escenario; lo mismo, los conocimientos relacionados con la ciencia, tecnología e innovación, cada uno afecta de diversa forma a la calidad educativa; la implementación de políticas públicas focalizadas a optimizar la calidad educativa, impacta de diferente manera a las instituciones educativas de las regiones y naciones. Su concepción e implementación son sistémicas, ameritan engranajes y coordinación de los actores y los sectores.

Estas circunstancias exigen realizar inversiones al sistema educativa entre los diferentes actores y sectores para lograr conquistar la calidad educativa cambiante que forma a las futuras generaciones, pues no basta implementar una política pública para acrecentar la cobertura si esta no está articulada a la calidad. Es decir,

“Escolarización sin aprendizaje es una lamentable pérdida de recursos valiosos y de potencial humano. Y lo que es aún peor, constituye una injusticia. Sin aprendizaje, los estudiantes estarán condenados a vivir en la pobreza y la exclusión, y los niños con los que la sociedad está más en deuda son los que más necesitan de una buena educación para prosperar en la vida” (Banco Mundial, 2018, P. v).

La calidad educativa al recibir inversiones para su implementación en el país debe apuntar a apalancar la creación de capacidades tanto entre los actores como en los sectores. En este espectro, se hace necesario discurrir algunos análisis relacionados con la inversión que se realiza en calidad educativa para la básica secundaria y media vocacional en Colombia, precisión discriminada de la siguiente forma:

1.- Si bien, la utilización del lenguaje, las matemáticas y las ciencias en variados contextos, coadyuvan a formarse una visión de la complejidad del mundo, puesto que ellas crean capacidades para interpretar y comprender realidades sociales, económicas, políticas y culturales, son las matemáticas, en este acápite, las que servirán de pretexto para desarrollar algunas ideas relacionadas con la calidad educativa.

El estudio y comprensión de la matemática en la básica primaria y media vocacional abarca, según la OCDE e INCE (2001), tres aspectos complementarios: procesos, contenidos y contextos. El primero tiene que ver con analizar, razonar y comunicar conocimientos matemáticos nacidos de planteamientos, formulación y resolución de problemas; los procedimientos permiten generar reproducciones, definiciones y cálculos, lo mismo que la realización de conceptualizaciones y generalizaciones.

Los contenidos hacen alusión a los planes de estudio de cada grado y ciclo, con el fin de contextualizar los mismos, sin perder la línea establecida en los estándares básicos de competencias en matemáticas, determinados por el Ministerio de Educación Nacional. El tercero, los contextos, enfoca el aprendizaje de las matemáticas en variadas circunstancias, pasando por el rol personal y de estudiante, las dinámicas escolares, el trabajo diferenciado de las personas, la ciencia y tecnología, las dinámicas socioeconómicas, entre otros roles; las matemáticas deben cooperar de manera efectiva a resolver diferentes quehaceres de la vida cotidiana, familiar, laboral, profesional, ...

En general, la formación en matemáticas, según Cumming (1997, p. 7; citado por OCDE e INCE, 2001),

“implica la utilización de las matemáticas para dar sentido al mundo, ayudar a manejarse en situaciones que surgen en los entornos personal, comunitario y del lugar de trabajo. A la vez que necesariamente implica la comprensión de las ideas, notaciones y técnicas matemáticas, también requiere basarse en el conocimiento de contextos y circunstancias concretas para decidir cuándo utilizar las matemáticas, elegir qué matemáticas utilizar y evaluar críticamente su uso” (OCDE e INCE, 2001, p. 27).

2.- Los resultados en las pruebas saber 11 en matemáticas son variados, complejos, desiguales e inequitativos. Veamos algunos resultados:

i.-) Entre los 100 mejores colegios del país, 93 son de carácter privado y 7 siete públicos. Los tres primeros públicos aparecen ocupando los puestos 42, 51 y 65, siendo de los departamentos de Nariño, Atlántico y Norte de Santander, respectivamente. El primer colegio es de Bogotá y obtuvo un puntaje promedio de 80,44 y el público, puesto 42 de Nariño, logro 72,87 puntos en promedio. El puntaje promedio más bajo logró 24,33 puntos y se sitúa en el departamento del Chocó.

ii.-) Según el nivel de desempeño en matemáticas, las categorías pueden ser: *insuficiente*, *mínimo*, *satisfactorio* y *avanzado*, cada una con sus respectivos puntajes, la primera varía entre 0-35 puntos, la segunda entre 36-50, la satisfactoria 51-70 y el nivel avanzado 71-100 puntos.

En el primer nivel, insuficiente, se ubicaron aproximadamente 315 colegios, correspondiente al 2,5% de los colegios participantes. Es decir, estos estudiantes apenas tienen nociones de las matemáticas y presentan grandes dificultades para su comprensión y aplicación al quehacer cotidiano. Es decir,

“El estudiante que se ubica en este nivel probablemente puede leer información puntual (un dato, por ejemplo) relacionada con situaciones cotidianas y presentada en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o, por lo menos, líneas horizontales; pero puede tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria” (MEN, 2016, p. 39)

Los colegios cuyo promedio de estudiantes que están en el nivel mínimo, puntaje promedio entre 36-50, según el ICFES (2018), fueron aproximadamente 7.486 equivalente al 59,7%. Estos alumnos comparan datos de variables que aparecen en una gráfica, realizan cálculos probabilísticos simples, entre otras competencias. Según el MEN (2016),

“El estudiante que se ubica en este nivel es capaz de hacer comparaciones y establecer relaciones entre los datos presentados, e identificar y extraer información local y global de manera directa. Lo anterior en contextos familiares o personales que involucran gráficas con escala explícita, cuadrícula o, por lo menos, líneas horizontales u otros formatos con poca información” (MEN, 2016, p. 40).

En el nivel satisfactorio, los colegios cuyo promedio logrado por los estudiantes osciló entre 51-70 puntos fueron 4.636 aproximadamente, equivalente al 36,9%. Estos estudiantes poseen competencias para comparar gráficas y realizar cálculos con facilidad, inferir información sobre mapas y planos, lo mismo que comparar eventos simples de probabilidad. Es decir,

“Además de lo descrito en el nivel mínimo, el estudiante que se ubica en este nivel selecciona información, señala errores y hace distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; esto para enfrentarse a problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos, en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos, y comunitarios o sociales” (MEN, 2016, p. 41).

Y finalmente, continuando con los niveles de competencia, el *avanzado* lo lograron, en promedio, los estudiantes de 114 colegios, equivalente al 0,9% aproximadamente. Estos estudiantes cuentan con competencias para resolver problemas complejos, recabando información estadística, social, económica y cultural, la cual necesita conjugar procesos de interpretación, análisis y comprensión para inferir respuestas. Según el MEN (2016):

“Además de lo descrito en los niveles mínimo y satisfactorio, el estudiante que se ubica en este nivel resuelve problemas y justifica la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de conceptos de probabilidad, propiedades algebraicas, relaciones trigonométricas y características de funciones reales. Lo anterior, en contextos principalmente matemáticos o científicos abstractos” (MEN, 2016, p. 42).

En general, en promedio, el 62,2% de los colegios del país se ubican entre el nivel *insatisfactorio* y *mínimo*. Esto significa que las matemáticas de los estudiantes de estos colegios son un obstáculo para avanzar en sus futuras carreras profesionales. Allí donde existen problemas de aprendizaje de las matemáticas, reaparecen en la universidad grandes baches que terminan, en un alto porcentaje, desertando del sistema universitario.

3.- Esta investigación encontró que por cada mil pesos que se invierta en calidad educativa de la básica primaria y media vocacional el puntaje en promedio de lenguaje, matemáticas y ciencia, se incrementa en 0,008

puntos en los colegios que se ubican en cada uno de los departamentos colombianos, manteniendo constante las demás variables. Sin embargo, las realidades de los colegios diseminados por los territorios colombianos son variados.

Según el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y la Universidad del Rosario (2018), las inversiones realizadas en los departamentos periféricos, tales como: Chocó, La Guajira, Guaviare y Putumayo son bajas: \$220.590 anuales, \$237.880, \$176.940 y \$156.950 respectivamente por estudiante, valores destinados a calidad para los estudiantes que tienen entre 5 y 17 años de edad. Son recursos bastante exiguos para optimizar la educación, los cuales unidos a problemas de analfabetismo, informalidad, transporte, alimentación, salud, cualificación docente e infraestructura escolar, se traslapan y escasamente generan impactos sobre el sistema de calidad educativa.

Cuando se imparte una educación de calidad y las inversiones se ajustan a los requerimientos de la formación de las futuras generaciones, los impactos de mediano y largo plazo son beneficiosos para toda la sociedad. Los ingresos aumentan, la convivencia y confianza articula y dinamiza la cohesión social, la democracia se fortifica, el empleo formal proveniente de las empresas crea ambientes apropiados para laborar dignamente. Esto se alcanza,

“Cuando se imparte como es debido, la educación —y el capital humano que crea— reporta muchos beneficios para las economías y para la sociedad en su conjunto. En el caso de las personas, fomenta el empleo, la obtención de ingresos y la salud. Genera orgullo y abre nuevos horizontes. A nivel social, impulsa el crecimiento económico a largo plazo, reduce la pobreza, estimula la innovación, fortalece las instituciones y promueve la cohesión social” (Banco Mundial, 2018, p. v).

La formación de calidad desde la primaria y secundaria, al combinar las matemáticas, ciencias y lenguaje, va fortaleciendo formas de pensamiento que favorecen los proyectos de vida de los jóvenes, pues fomentar competencias relacionadas con la interpretación, la comprensión y la explicación, entre otras, desde diferentes áreas del conocimiento, coadyuvan a robustecer la personalidad del futuro profesional, padre de familia o líder social.

Por consiguiente, la inversión que se haga en los diferentes niveles y ciclos deben apuntar a conocer realmente la realidad de cada vereda, municipio y departamento del país, pues hoy existen estudios altamente positivos, pero no se han implementado de forma eficiente y eficaz. Ha faltado una base de datos que proporcione información actualizado y confiable en torno a los aspectos sociales, económicos, políticos, culturales, científicos y tecnológicos para implementar programas y proyectos educativos de calidad pertinentes. Los escasos recursos se deben focalizar para la calidad educativa regional, atendiendo las particularidades contextuales de los territorios. Procurar adaptar y adoptar el enfoque que plantea el Banco Mundial (2018) cuando acota:

“En vista de las inversiones que los países han destinado a la educación, las deficiencias que se observan en el aprendizaje son desalentadoras. Pero una de las causas de ese déficit radica en que el aprendizaje no siempre ha recibido la atención que merece. Como consecuencia, las partes interesadas carecen de información práctica acerca de lo que no da resultado en las escuelas y en la sociedad en general, por lo que no pueden diseñar respuestas que sean apropiadas para los contextos específicos y les permitan mejorar el aprendizaje. Para actuar con eficacia es necesario comprender primero en qué aspectos las escuelas les están fallando a los estudiantes y de qué forma los sistemas les están fallando a las escuelas” (Banco Mundial, 2018, p. 9).

Media vocacional de pertinencia acrecienta el promedio en las pruebas saber 11

Los escenarios socioeconómicos y políticos de las regiones requieren que las personas hayan logrado terminar su bachillerato, puesto que ese nivel de escolaridad, 11 años para el caso colombiano, es beneficioso desde todo punto de vista. Las empresas pueden disponer de talento humano con competencias que se pueden ir adaptando a las exigencias de los mercados cambiantes; las administraciones municipales y departamentales pueden implementar políticas públicas que incrementaran sus impactos, pues gozar de una alta escolaridad entre sus ciudadanos, la democracia y la libertad se articulan en favor de generar desarrollo endógeno territorial (Boisier, 2005); las instituciones educativas regionales se favorecen para incrementar la calidad educativa puesto que contarán con padres de familia dispuestos a cooperar con la formación de las futuras generaciones.

Sin embargo, para numerosos países latinoamericanos, la calidad educativa de los bachilleres no es nada favorable. Los cambios en este nivel de formación son lentos, a pesar de haber avanzado un tanto. Por ejemplo, lograr la media de los países que conforman la OCDE en las pruebas PISA (*Programme for International Student Assessment*, siglas en inglés), según el Banco Mundial (2018, p.7), Brasil se demoraría 260 años en lectura, circunstancias temporales que pueden ser similares a la colombiana.

Bajo este marco, las pruebas saber 11 del área de ciencias naturales es un buen pretexto para analizar la situación colombiana, resaltando que los bachilleres requieren desplegar competencias de física, química y biología, principalmente, para actuar en la sociedad como personas realmente alfabetizadas e involucradas con el desarrollo territorial (Boisier, 2005). La formación científica facilita “comunicar conclusiones válidas (p. ej., elaborar un argumento basado en una situación o en datos dados, expresado de una manera que sea apropiada y clara para la audiencia a la que está destinado)” (OCDE e INCE, 2001, p. 22).

1.- El puntaje más alto en ciencias naturales fue de 77,45, resultado del promedio de los estudiantes que se presentaron de un colegio de Norte de Santander, de carácter privado y cursaban 20 alumnos. Entre los 100 mejores colegios, 4 son públicos y 96 privados; el primer colegio público aparece en el puesto 20, con un puntaje promedio de 72,1, se presentaron 61 estudiantes y es del departamento del Atlántico; el segundo se ubica en lugar 47, con un puntaje promedio de 69,6, presentaron la prueba 83 estudiantes y es un colegio del departamento de Nariño; el tercero ocupó el puesto 73, logró un puntaje promedio de 68,3, presentaron la prueba 54 estudiantes y es de Norte de Santander; el cuarto colegio público, entre los cien mejores del país, ocupó el lugar 99, alcanzó un puntaje promedio de 67,3, contó con 67 estudiantes y es de Norte de Santander. El más bajo puntaje promedio fue de 31,54 y es un colegio que se encuentra en el departamento del Chocó.

El escenario global indica que aprender ciencias naturales potencia las capacidades de los estudiantes para adaptarse a los cambios sociales y tecnocientíficos. La interpretación, la comprensión y el análisis se fomentan y se van consolidando desde las ciencias naturales, procesos que se van adquiriendo desde la escuela primaria, secundaria y media vocacional. Los aprendizajes que se ocasionan desde las ciencias naturales son la

aplicación real del lenguaje y las matemáticas en la vida laboral y familiar diarias. Aprender ciencias en los momentos actuales es comprender mejor el discurrir del mundo moderno permeado por los avances científicos y tecnológicos, los cuales originan, generalmente, revoluciones e innovaciones sociales, económicas, culturales y políticas.

“LA FORMACIÓN CIENTÍFICA incluye la capacidad de resolver problemas en situaciones del mundo real que pueden afectarnos como individuos (p. ej., la utilización de los alimentos y la energía), como miembros de una comunidad local (p. ej., el tratamiento del agua o la situación de una central generadora de energía), o como ciudadanos del mundo (p. ej., el calentamiento global de la atmósfera, la disminución de la biodiversidad). Los contextos en los que la formación científica puede aplicarse incluyen al propio yo y la familia (lo personal), la comunidad (lo público), la vida en el planeta (lo global) y la evolución del conocimiento científico y su influencia sobre las decisiones sociales (la relevancia histórica)” (OCDE e INCE, 2001, p. 27).

2.- Los niveles de desempeño, al igual que las dos anteriores áreas, son dispares. El puntaje promedio del nivel de desempeño *insuficiente* fluctúa entre 0-40 puntos. El estudiante que se ubica en este campo tiene muchas dificultades para comprender y analizar fenómenos de la vida cotidiana relacionados con la física, la química y la biología, principalmente. Las gráficas y su interpretación, las lecturas y su comprensión, las variables y su identificación, los principios y conceptos (MEN, 2016), entre otros aspectos, son entendidos superficialmente, todo es confusión y desorden. En este nivel se ubican 733 colegios, el 5,8%.

El nivel *mínimo* ubica a los colegios cuyo promedio oscila entre 41-55 puntos. En las pruebas saber 11 de 2018 se ubicaron en este nivel 9.500 colegios, equivalente al 75,8%. Estos estudiantes reconocen “información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocian con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales (tiempo, posición, velocidad, imantación y filtración)” (MEN, 2016, p. 89).

La categoría *superior* considera un puntaje entre 56-70 puntos. En este nivel se colocaron 2.242 colegios, el 17,9%. Estos estudiantes tienen capacidad para establecer relaciones de causa-efecto a partir de la información que

les proporciona el texto, lo mismo que interpretan gráficas, leen y analizan tablas y modelos, generando conclusiones de los mismos (MEN, 2016).

Y en el nivel *avanzado*, cuyo puntaje varía entre 71-100, se ubicaron 64 colegios, el 0,5%. Estos estudiantes usan “conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales” (MEN, 2016, p. 90). Es decir, estos estudiantes plantean preguntas de investigación, establecen relaciones y conclusiones entre variables de fenómenos naturales, utiliza los conceptos, leyes y teorías para explicar problemas científicos, entre otras habilidades y destrezas del pensamiento científico.

Según los propósitos del Ministerio de Educación, el estudio de las ciencias naturales en los estudiantes que finalizan el bachillerato deben proporcionar la “capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia” (MEN, 2016, p.82). Esta aspiración ministerial se cumple para aquellos escasos estudiantes que se ubican en el nivel *avanzado* y, en parte, en el nivel *satisfactorio*. Apenas el 18,4% de los colegios del país cumplen con el propósito de generar procesos de enseñanza-aprendizaje para comprender las ciencias naturales en la vida cotidiana, social y laboral.

3.- Esta investigación encontró que por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en el nivel de la media vocacional, se incrementa en 0,251 puntos en ciencias naturales, lenguaje y matemáticas de todos aquellos estudiantes que presentan las pruebas saber 11 de los diferentes colegios de los departamentos, *ceteris paribus*. Para todos los estudiantes colombianos es importante puntuar alto, debido a que dos o tres universidades del país, solamente hacen pruebas internas para ingresar a las mismas, las demás tienen en cuenta las pruebas saber 11 o pruebas de Estado. Los altos puntajes son reconocidos y premiados con becas de Ecopetrol, becas excelencia, becas de las mismas universidades, entre otros estímulos.

Promover las capacidades científicas desde la primaria y secundaria entre los jóvenes de los departamentos es proyectar la consecución de talento humano cualificado e incrementar las capacidades para el territorio. Las

ciencias naturales encausan procesos para fortalecer la formación científica, la cual,

“implica los procesos de reconocimiento de preguntas investigables científicamente (p. ej., identificar la pregunta o idea que se está investigando, distinguir las preguntas que pueden tener una respuesta científica de las que no pueden tenerla); identificar la evidencia que se necesita en una investigación científica (p. ej., identificar y reconocer qué cosas deben compararse, qué variables deben controlarse o modificarse y qué información adicional se requiere); obtener o evaluar conclusiones (p. ej., obtener una conclusión a partir de un conjunto dado de evidencia o de datos e identificar los supuestos que se hacen al obtener una conclusión” (OCDE e INCE, 2001, p. 22).

Pero resulta, que el puntaje de las pruebas saber 11 en ciencias naturales, son bajos y existen miles de estudiantes que, perteneciendo a colegios de la periferia y con promedios bajos, el 81,6% de estas instituciones se ubican en el nivel *insuficiente* y *mínimo*, están señalados a finalizar el bachillerato, negándose las posibilidades de ir a la universidad, estudiantes que en su gran mayoría ampliarán las eras de la pobreza y la miseria de los departamentos del país. Se reafirma, con estos resultados, la exclusión socioeconómica, debido a que “la pobreza es el factor que con mayor contundencia predice que un niño no finalizará su escolarización, pero hay otros elementos, como el género, la discapacidad, la casta y la etnia, que con frecuencia también contribuyen al déficit en la participación escolar” (Banco Mundial, 2018, p. 8).

Por eso, finalizar el bachillerato con aprendizajes óptimos, es incrementar las probabilidades de asistir a la universidad y lograr una carrera técnica, tecnológica o profesional. Sin embargo, la movilidad de estudiantes hacia la universidad, una vez finalizado el bachillerato, es bastante desigual e inequitativa:

i.-) En el departamento de Vichada en el 2015 egresaron 487 estudiantes de los cuales 179 lograron ingresar a la universidad en 2016. En el Vaupés, para los mismos años, salieron 270 bachilleres e hicieron su tránsito hacia la universidad 34 estudiantes. Del Putumayo egresaron 3.325 e iniciaron estudios universitarios 817 personas. En el Chocó fueron 4.117 bachilleres e hicieron el tránsito inmediato a la universidad 1.159 estudiantes (MEN, 2017).

ii.-) Los porcentajes de estudiantes de los departamentos centrales fueron más altos, para los años 2015 (reciben el título de bachiller) y 2016 (ingresan a la universidad). En el departamento del Tolima el tránsito inmediato fue del 43,6%, graduó 14.636 bachilleres y 6.387 ingresaron a la universidad. En Santander egresaron 21.390 bachilleres, 9.782 pasaron a la universidad, equivalente al 45,7%. En el Quindío se graduaron 5.671 y fueron a estudiar a la universidad inmediatamente 2.493, el 44%. En la capital colombiana, Bogotá, fueron 83.621 bachilleres e ingresaron a la universidad 40.417 personas, el 48,3%. (MEN,2017).

En general, los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en ciencias naturales permiten desenvolverse con flexibilidad en la sociedad marcada por el conocimiento, la ciencia y la tecnología. Los bachilleres con fundamentos básicos de ciencias naturales, serán los ciudadanos que coadyuven a construir sociedad y permitan dinamizar la cohesión social en las regiones. Las ciencias actualmente amplían el panorama de actuación de los jóvenes bachilleres, la cual, si está fortalecida por las matemáticas y lenguaje, permitirá implementar procesos de formación permanente, porque “después de todo, la lectura, la escritura y el cálculo aritmético básico son, en términos más generales, una vía de acceso a la educación” (Banco Mundial ,2018, p. 19).

CONCLUSIONES

Finalmente, se pueden compendiar las siguientes conclusiones generales:

1.- Colombia es un país de las desigualdades sociales, económicas, científicas y educativas, entre otras. Por ejemplo, el 64,1% del tamaño de la Unidades de Producción Agropecuario, UPA, según el DANE (2016, p. 507), es menor de cinco hectáreas y el 0,2% cuentan con más de mil; el 18,5% de los hombres productores que viven en el campo son analfabetas y el 20,5% de las mujeres no tienen estudios; la pobreza multidimensional en los centros poblados y rural dispersa es del 36,6%, en las ciudades el 11,4% y a nivel nacional el 17% (DANE, 2019).

En el campo de la ciencia y tecnología se puede observar que en los departamentos periféricos la capacidad de absorción de conocimientos (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; y Lane et al.,2006)) mediante

la existencia de talento humano cualificado es bastantes desigual e inequitativo. Entre el 2007-2017, según el OCyT (2019, p. 194), la patentes, los modelos de utilidad y los diseños industriales presentados y concedidos por la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, de algunos departamentos fueron: Bogotá hizo una solicitud de 1.249 patentes y le concedieron 446, modelos de utilidad solicitó 1.183 y le concedieron 494; Arauca no ha solicitado patentes, modelos y diseños; Caquetá solicitó una patente y le concedieron una, modelos de utilidad solicitó 3 y le concedieron 3; mientras las universidades de Bogotá graduaron a 265 doctores en 2017, en Antioquia 148, en Nariño 4, en departamentos como Putumayo, Arauca, Vichada, Vaupés, territorios periféricos (OCyT, 2018, p. 71), entre otros, este nivel de formación no existe.

2.- Aumentar la cobertura en primaria y la media vocacional, articulada a procesos de calidad, influyen de forma decidida sobre el puntaje que pueden obtener los estudiantes de los diferentes colegios del país, en las pruebas saber 11 en áreas como: matemáticas, lenguaje y ciencias. Se encontró que por cada punto porcentual que se incremente la cobertura en primaria las asimetrías o desigualdades en ciencias naturales, matemáticas y lenguaje, evaluadas por las pruebas saber 11, se reducen en 0,086 puntos entre los estudiantes existentes en diferentes instituciones educativas de los municipios y los departamentos del país, manteniendo constante las otras variables. También, se halló que por cada punto porcentual que se aumente la cobertura en el nivel de la media vocacional, se incrementa en 0,251 puntos en ciencias naturales, lenguaje y matemáticas de todos aquellos estudiantes que presentan las pruebas saber 11 de los diferentes colegios de los departamentos, *ceteris paribus*.

Es decir, el desarrollo de las regiones y el bienestar de las familias, del trabajo, de las empresas, de las administraciones públicas, entre otras, se va conquistando en la medida en que se forme el talento humano, pasando por una educación de calidad en primaria y secundaria, en donde las matemáticas, el lenguaje y las ciencias naturales reciban la pertinencia institucional. La formación que reciben los niños, niñas y jóvenes en estas tres áreas, potencia capacidades para el análisis y comprensión de la realidad cambiante y compleja, pues estas áreas generan habilidades y destreza para evaluar y criticar propositivamente. “Estas destrezas van más allá del análisis, la solución de problemas y la evaluación, para llegar al ámbito de la evaluación y la reflexión crítica” (OCDE e INCE, 2001, p. 22).

3.- Y calidad educativa se logra cuando se combina de manera sistémica (Esser et. al., 1994) varios factores: recursos, infraestructura, docentes, directivos, políticas públicas, cualificación docente, planes de estudio, entre otros. En esta oportunidad, se encontró que por cada mil pesos que se invierte en calidad educativa de la básica primaria y media vocacional el puntaje, saber 11, en promedio de lenguaje, matemáticas y ciencia, se incrementa en 0,008 puntos en los colegios que se ubican en cada uno de los departamentos colombianos, manteniendo constante las demás variables.

Las inversiones focalizadas a formar talento humano permiten avanzar de manera progresiva hacia el bienestar personal y social, pues

“La prosperidad de los países se deriva hoy, en gran parte, de su capital humano y, si quieren triunfar en un mundo en rápida transformación, las personas necesitan mejorar sus conocimientos y habilidades a lo largo de toda la vida. Para ello es preciso que los sistemas educativos sienten unas bases sólidas, promuevan el saber y las habilidades y refuercen la capacidad y la motivación de los jóvenes para seguir aprendiendo después de terminar su escolarización” (OCDE, 2004, p. 3).

Esas inversiones bien focalizadas hacia la formación docente, dotación de materiales pedagógicos, niños y niñas motivados para asistir a la escuela, escuela de padres, programa de alimentación y transporte, procesos de enseñanza-aprendizaje significativos y eficaces, ... coadyuvan de forma sustancial a optimizar la calidad educativa en el corto, mediano y largo plazo, evidenciando transformación en los resultados de las pruebas saber 11 y posibilitando que más jóvenes ingresen a la universidad. Si se educa a los niños, niñas y jóvenes, se tendrá capital humano articulado al desarrollo social y económico de las regiones puesto que la educación “mejora las oportunidades económicas, promueve la salud y aumenta la capacidad de tomar decisiones eficaces. Para las sociedades, la educación aumenta las oportunidades económicas, promueve la movilidad social y hace que las instituciones funcionen de manera más eficaz” (Banco Mundial, 2018, p. 27).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial (2018). *Aprender para hacer realidad la promesa de la educación. Informe sobre el desarrollo mundial*. Washington: Grupo Banco Mundial.
- Boisier, Sergio (2005). ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?, en *revista de la CEPAL* 86, agosto, pp. 47-62
- Bonilla-Castro, E. y Rodríguez Sehk, P. (2005): *Más allá del dilema de los métodos, la investigación en ciencias sociales*, tercera edición. Bogotá, Grupo Editorial Norma.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario (2018). *Índice departamental de Competitividad*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Cumming, J. (1997), Developments in numeracy, what is it and how should we teach it?, *Australian Language Matters*, 5 (1), pp. 7-8.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario. Hay campo para todos*, 2° tomo. Bogotá: DANE
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2018). *Boletín técnico. Pobreza multidimensional en Colombia*. Bogotá: DANE
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, (2019). *Pobreza monetaria y multidimensional 2018. Calidad de vida 2018*. Bogotá: DANE
- Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2014). *Misión para la transformación del campo*. Bogotá: DNP
- Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2017). *Panorámica Regional. Pobreza monetaria y multidimensional departamental: necesidad de políticas públicas diferenciadas*. Bogotá: DNP
- Esser, K., Hillerbrand, W., Messner, D. y Meyer-Stamer, J. (1994), *Competitividad sistémica. Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*. Berlín: Alemán de Desarrollo.
- Gujarati, D. N. (2003). *Econometría*, cuarta edición. México: McGraw Hill.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torre, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, (2019). Saber 11. Recuperado de:
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/prisma-web/pages/administracion/autenticacion/autenticacionIcfes.jsf?face-s-redirect=true#No-back-button>

- 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.
- Lundvall, Bengt-Åke y Lorenz, Edward (2010), Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación, en PARRILLI, M. D. (Coordinador), *Innovación y aprendizaje: Lecciones para el diseño de políticas* (pp.44-100). País Vasco: Innobasque, Agencia Vasca de la Innovación y Parque Tecnológico de Bizkaía
- Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2016). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11*, tercera edición. Bogotá: Publicación ICFES
- Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2017). *Estadísticas generales de la educación superior*. Bogotá: MEN
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, (2004). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del Mañana*. Madrid: Santillana Educación S.L.,
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, (2018). *¿Un elevador social descompuesto? Cómo promover la movilidad social*. Madrid: Santillana Educación S.L.,
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE e Instituto Nacional de Calidad y Evaluación, INCE, (2001). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el Proyecto Pisa 2000*. Madrid: Secretaria General Técnica. Subdirección General de información y publicaciones.
- Ochoa, M. (2019). Ranking de colegios por departamentos, 2018. Recuperado de: <https://miltonochoa.com.co/home/index.php/institucional1/item/5829-ranking-de-colegios-por-departamentos-2018-calendario-a/5829-ranking-de-colegios-por-departamentos-2018-calendario-a>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, (2018). *Indicadores de ciencia y tecnología 2017*. Bogotá: Ediciones Ántropos Ltda.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT, (2019). *Indicadores de ciencia y tecnología 2018*. Bogotá: Ediciones Ántropos Ltda.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2000), *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. Paris: OECD.
- Pérez, César (2004), *Técnicas de Análisis Multivariable de Datos*. Madrid, Pearson Educación, S. A.
- Zahra, S.A. y George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.

CAPITULO 7

EDUCACIÓN Y CIENCIA: EL TAU DEL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD TERRITORIALES EN COLOMBIA

EDUCATION AND SCIENCE: THE TAU OF DEVELOPMENT AND COMPETITIVENESS TERRITORIAL IN COLOMBIA

PEDRO PABLO BURBANO, M.SC., PH.D*

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 gobernanza, 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.

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

Clasificación JEL: I21, O18, R15.

ABSTRACT

From the construction of a database that relates development and competitiveness territorial and using multiple regression, which resists adjustments and benefits as an appropriate model to be used in this research, the aim is to answer: how does governance, education influence and science, linked to the training of human talent, on the development and competitiveness of the Colombian department?,

finding, for example, that for each percentage point, on average, that secondary coverage is increased in each department, competitiveness improves by 0.016 percentage points; likewise, for each percentage point, on average, that university education coverage increases among the population aged 17 to 21, competitive inequality decreases by 0.057 percentage points in the region.

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

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, p. 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 departamentos²⁶ colombianos, y la otra que cuantifica porcentualmente la influencia de estos indicadores sobre el desarrollo de los territorios²⁷.

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 competitividad²⁸ 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?

²⁶ Colombia está conformada por 32 departamentos y su capital Bogotá.

²⁷ La acepción territorio será semejante a región o departamento.

²⁸ 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, p. 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).

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.

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.

ASPECTOS METODOLÓGICOS Y RESULTADOS

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, p. 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, p. 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, p. 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).

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 7.1)

Cuadro 7.1. Variables de competitividad departamental, influencia, nivel de significancia e intervalos de confianza, 2017

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	,002	,000	,002	,003

	doctorado por cada 100 matriculados en educación superior, 2015)				
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

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, p. 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, p. 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 7.2), 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, p. 204). Es decir, el modelo es “mejor” entre más cerca de 1 (uno) se encuentre R^2 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, p. 224). En esta investigación R^2 ajustado fue de 0,998 con un error estándar de 0,041107 (Ver cuadro 7.2) 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-Watson²⁹, el valor 2,306, indica la independencia residual. (Ver cuadro 7.2).

5.- El cuadro 7.1 recoge los elementos básicos que componen la función matemática que relaciona la variable dependiente (**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 7.1, se puede observar los intervalos de confianza del 95% pequeños, indicando que las estimaciones son precisas y no existe colinealidad entre las variables.

²⁹ Durbin-Watson varía entre cero (0) y cuatro (4)

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.

Cuadro 7.2. Indicadores del modelo de regresión multivariable

R^2 ajustada	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

Fuente: esta investigación, 2017

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 7.1, así:

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

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, p. 9), de cada vereda, corregimiento, localidad, municipio o departamento.

En este contexto, los hallazgos encontrados en la investigación (ver cuadro 7.1), se pueden resumir así:

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, p. 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 PRO³⁰ indican variadas desigualdades entre los futuros tecnólogos 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 educativo 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 buscan 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 incremente, la cobertura neta del nivel de formación de la media vocacional³¹, 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

³⁰ 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.

³¹ El sistema educativo colombiano está conformado por los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria y media vocacional (grados 10 y 11).

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 maternales 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 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, quedando 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, p. 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, p. 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 aquel 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**³², 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 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.

³² 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.

Las regiones mejoran los índices de competitividad si arropan 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.

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 educativo 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), 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 cognitiva 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 incremente 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.

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. y Rodríguez Sehk, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos, la investigación en ciencias sociales*, tercera edición, Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Cohen, W.M. y 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., y 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.; Limonges, C.; Nowotny, H.; Shwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1994). *The New production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage Publications, London.
- Gujarati, D. N. (2003). *Econometría*, Cuarta edición, Bogotá: McGraw-Hill.
- Lane, P.J.; Koka, B. y Pathak, S. (2006): The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct, *Academy of Management Review*, 31(4), 833-863.
- Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE) (2013), recuperado de: <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- Papert, Seymour (1992). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*, Basic Books, Harper Collins Editors, New York.
- Sánchez Jabba, A. y 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*, México D. F.: 30, n.7.1980: 718-725.
- Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*, tercera edición, 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.

**ACOMPañE LOS PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL
GRUPO DE INVESTIGACIÓN DONANDO \$25.000 o
US\$8 DÓLARES POR EL LIBRO QUE USTED HA
FINALIZADO DE DISFRUTAR.**

Para cualquier información:

E-mail: innovayaco@gmail.com

CELULAR: (+57) 3118101706

