



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 25 Octubre del 2021

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad Neiva - Huila

El (Los) suscrito(s):

Dennis Camilo Callejas Zamora, con C.C. No. 1081160539,

Genny Datzeyra Valencia Muñoz, con C.C. No. 1081160539,

_____, con C.C. No. _____,

_____, con C.C. No. _____,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

Titulado: Efectos del capital humano sobre el crecimiento económico para los departamentos, periodo 2001-2018.

Presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de

Economista _____;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Dennis Camilo Callejas

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Genny Datzeyra valencia Muñoz

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 1 de 4 |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: “EFECTO DEL CAPITAL HUMANO EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO PARA LOS DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA, PERIODO: 2001-2018”

AUTOR O AUTORES:

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| CALLEJAS ZAMORA | DENNIS CAMILO |
| VALENCIA MUÑOZ | GENNY DATZEYRA |

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| | |

ASESOR (ES):

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| GOMEZ SEGURA | CAMILO FABIAM |

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Economista

FACULTAD: Economía y Administración

PROGRAMA O POSGRADO: Economía

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2021

NÚMERO DE PÁGINAS:67

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_X_ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_X_ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
o Cuadros_X_



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 2 de 4 |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: No

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

1. Crecimiento económico
2. Capital humano
3. Efecto
4. Producto Interno Bruto
5. Educación

Inglés

- economic growth
human capital
effect
gross domestic product
education

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El capital humano es uno de los temas que más aquiescencia ha logrado sobre los efectos en el crecimiento económico, de manera concreta, el papel de escolarización del talento humano y su relación con el crecimiento económico; sin embargo, es también uno de los temas más complejos en la determinación formal de la concordancia causa-efecto. La presente investigación tiene como objetivo investigar los efectos que tiene la educación, la experiencia y el talento humano cualificado sobre el crecimiento económico en los departamentos del país; para ello se realiza una revisión teórica que permita explicar la dinámica regional por medio de las nuevas teorías de crecimiento (endógeno) para 22 departamentos de Colombia durante el periodo 2001-2018, utilizando técnicas de panel de datos. Los resultados del estudio demuestran que es un factor fundamental para el crecimiento económico regional y contribuye significativamente en la producción agregada y per cápita de cada departamento estudiado.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 3 de 4 |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Human capital is one of the topics that has achieved the most acquiescence on the effects on economic growth, specifically, the role of human talent in schooling and its relationship with economic growth; however, it is also one of the most complex issues in the formal determination of cause-effect agreement. The present research aims to investigate the effects that education, experience and qualified human talent have on economic growth in the country's departments; For this, a theoretical review is carried out to explain the regional dynamics through the new growth theories (endogenous) for 22 departments of Colombia during the period 2001-2018, using data panel techniques. The results of the study show that it is a fundamental factor for regional economic growth and contributes significantly to the aggregate and per capita production of each department studied.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 4 de 4 |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Guillermo León Córdoba Nieto

Firma:

Nombre Jurado: Cristian Felipe Orjuela Yacué

Firma:

**Efecto del capital humano en el crecimiento Económico para los
departamentos de Colombia, periodo: 2001-2018”**

Dennis Camilo Callejas Zamora & Genny Datzeyra Valencia Muñoz
Facultad De Economía Y Administración, Universidad Surcolombiana

Programa de Economía

Camilo Fabiam Gómez segura

29 de septiembre de 2021

**Efecto del capital humano en el crecimiento Económico para los
departamentos de Colombia, periodo: 2001-2018”**

Dennis Camilo Callejas Zamora & Genny Datzeyra Valencia Muñoz

Presentado para optar el título de:

Tutor:

Camilo Fabiam Gomez Segura

Universidad Surcolombiana

Facultad De Economía Y Administración

Programa De Economía

Neiva-Huila

2021

Índice General

| | |
|--|----|
| Portada | 1 |
| Contraportada | 2 |
| Índice De Gráficos | 5 |
| Índice De Tablas | 6 |
| Resumen | 7 |
| Introducción | 8 |
| 1. Marco Referencial | 10 |
| 1.1 Planteamiento Del Problema | 10 |
| 1.2 Pregunta Problema | 14 |
| 1.3 Formulación De Hipótesis | 15 |
| 1.3.1 Hipótesis principal: | 15 |
| 1.3.2 Hipótesis Auxiliares: | 15 |
| 1.4 Objetivos | 16 |
| 1.4.1 Objetivo General | 16 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos | 16 |
| 1.5 Justificación | 17 |
| 1.6 Antecedentes | 23 |
| 1.6.1 Caso Departamental. | 26 |
| 1.6.2 Caso Municipal. | 27 |
| 1.7 Impactos Esperados | 28 |
| 2. Marco Teórico | 30 |
| 2.1 Fundamentación teórica | 30 |
| 2.2.1 Modelo De Capital Humano De Lucas. | 31 |
| 3.1 Tipo De Investigación | 34 |

| | |
|---|----|
| | 4 |
| 3.2 Método | 34 |
| 3.3 Diseño De Investigación | 35 |
| 3.4 Población Y Muestra | 36 |
| 3.5 Operacionalización de variables | 39 |
| 3.6 Estadísticas Descriptivas | 41 |
| 3.7 Modelo econométrico de crecimiento económico y capital humano | 43 |
| 4. Análisis De Resultados | 48 |
| 5. Conclusiones | 56 |
| 6. Recomendaciones | 59 |
| 7. Referencias | 60 |
| 8. ANEXOS | 65 |

Índice De Gráficos

| | |
|---|--------------------------------------|
| Gráfico 1. Años de escolarización promedios y el PIB per cápita de los 22 departamentos más competitivos del país (2001-2018) | 11 |
| Gráfico 2. Nivel educativo de la población económicamente activa (2010-2018)..... | 12 |
| Gráfico 3. Número de graduados por departamento (2001 vs 2018)..... | 13 |
| Gráfico 4. Renta nacional bruta per cápita vs niveles de escolaridad media de la PEA en USD para el año 2017 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfico 5. Cobertura neta en educación superior por quintiles de ingresos | 17 |
| Gráfico 6. Estructura del Índice Departamental de competitividad para el año 2018 | 37 |
| Gráfico 7. Puntaje general y posición según el IDC para el año 2018 | 38 |

Índice De Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Estadísticas descriptivas departamentales según PIB | 42 |
| Tabla 2. Estadísticas descriptivas departamentales según PIB per cápita | 43 |
| Tabla 3. Correlación de Pearson | 48 |
| Tabla 4. Correlación de Pearson | 49 |
| Tabla 5. Determinantes del crecimiento económico | 52 |
| Tabla 6. Crecimiento económico (PIB per cápita): años promedio de educación de 15 a 64 años | 55 |

Resumen

El capital humano es uno de los temas que más aquiescencia ha logrado sobre los efectos en el crecimiento económico, de manera concreta, el papel de escolarización del talento humano y su relación con el crecimiento económico; sin embargo, es también uno de los temas más complejos en la determinación formal de la concordancia causa-efecto. La presente investigación tiene como objetivo investigar los efectos que tiene la educación, la experiencia y el talento humano cualificado sobre el crecimiento económico en los departamentos del país; para ello se realiza una revisión teórica que permita explicar la dinámica regional por medio de las nuevas teorías de crecimiento (endógeno) para 22 departamentos de Colombia durante el periodo 2001-2018, utilizando técnicas de panel de datos. Los resultados del estudio demuestran que es un factor fundamental para el crecimiento económico regional y contribuye significativamente en la producción agregada y per cápita de cada departamento estudiado.

Introducción

Desde los primeros estudios de la economía, en especial sobre los factores que determinan el crecimiento económico, han surgido diversas teorías que tratan de explicar las causas de la riqueza de las naciones, siendo la teoría del capital humano la de mayor envergadura. Si bien, esta se consolida a mediados del siglo XX, su estudio avanzó considerablemente hasta finales de los años 80 donde se puso en manifiesto en el crecimiento el rol multidimensional del capital humano que comprende desde cambios demográficos, bienestar, inclusión y prosperidad (social y laboral), hasta impactos en la estabilidad democrática.

No obstante, el tema de mayor interés es la incidencia del capital humano sobre el crecimiento económico, precisamente la potencial contribución de la capacitación y la escolarización del talento humano en la producción de bienes y servicios, la generación de conocimientos y asimilación efectiva de la tecnología orientadas a la convergencia económica. (Schultz T. , 1959).

Es por ello, que en numerosos estudios, conferencias y debates (políticos y económicos) se evidenció (teórica y empíricamente), que aquellos países que realizaron mayores inversiones en este factor desde inicios de la segunda mitad del siglo XX, experimentaron un impulso y/o aceleramiento en el crecimiento económico de los países más industrializados del siglo XXI.

Sin embargo, la determinación formal de las relaciones causa-efecto son la parte más compleja en el estudio del factor del capital humano (la escolarización) sobre la productividad (PIB per cápita) de un territorio debido a la naturaleza intangible de este factor, así como el concepto, el alcance y las aproximaciones teóricas y empíricas (el campo de estudio, país u organización) en que se ha analizado.

En este contexto, en Colombia se ha dado mayor importancia a la formación y/o acumulación de capital humano, en especial con el desarrollo de la constitución de 1991 que dio lugar a programas encaminados a fomentar el acceso servicios públicos gratuitos (salud, educación, recreación) como familias en acción, jóvenes en acción entre otros. Aun así, subsisten obstáculos que el país no se logran superar y que se profundizan en algunas regiones del país.

Es por ello que el propósito de esta investigación es analizar el efecto del capital humano en el crecimiento económico departamental medido en términos de producción agregada y per cápita, fundamentado en los nuevos modelos de crecimiento económico (endógeno), donde los años de escolarización, la formación de talento humano cualificado (graduados de educación superior) y la experiencia potencial de la población económicamente activa como el factor de capital humano para los 22 departamentos más competitivos del país en el periodo comprendido del 2001- 2018.

En el trabajo se realiza una revisión teórica con énfasis en los nuevos modelos de crecimiento (endógeno) de Lucas. Por último, para la comprobación de las hipótesis de la investigación se realiza por medio de modelo de datos de panel y mínimos cuadrados ordinarios.

1. Marco Referencial

1.1 Planteamiento Del Problema

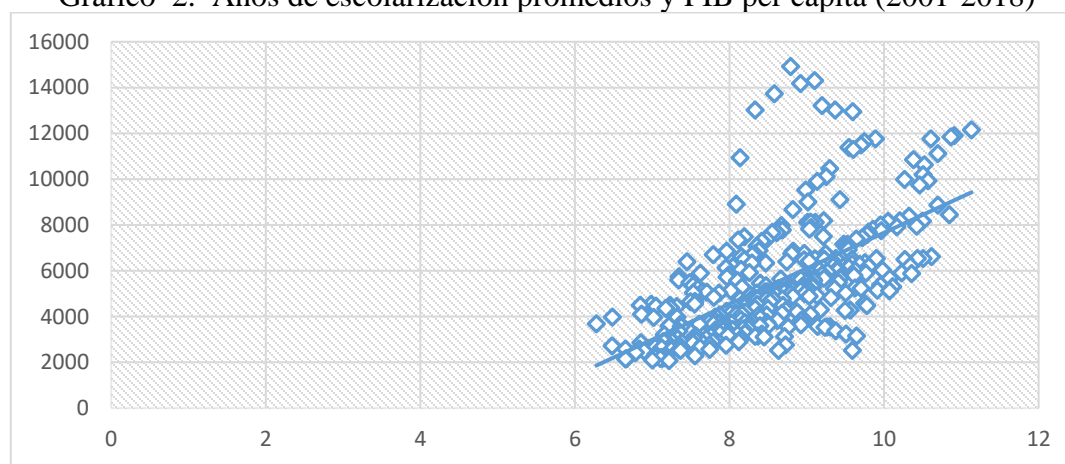
“La educación no ha cumplido cabalmente su promesa como motor del éxito económico” (Hanushek & Wößmann, 2007). Con la evidencia empírica y teórica conviene en considerar el capital humano, primordialmente la inversión en educación como componente fundamental para el crecimiento económico, estos resultados no reflejan la misma contundencia ni homogeneidad en Colombia.

Es un hecho que el país ha experimentado significativos avances en materia económica y social, y existen diversos criterios para aludir un efecto positivo sobre el crecimiento económico en Colombia. Entre el 2001-2018 los años de escolarización de la población mayor a 15 años de edad en Colombia incremento aproximadamente 3.49 años promedios de escolarización (PNUD, 2019) y una tasa crecimiento económico anual promedio del 3.8 %, muy superior comparado a la media de américa latina del 2.6 % anual.

A pesar de esto, el país aún no está cerca de pertenecer al selecto grupo de países con ingresos altos, pues la producción per cápita es inferior a la media de américa latina y el caribe o en comparación a algunos países de la región como argentina, chile o panamá que duplican este valor e inferior a los tigres asiáticos durante la segunda mitad del siglo XX en sus respectivos procesos de industrialización (Banco Mundial, 2021). Además, en términos regionales estos esfuerzos de acumulación de capital (físico y humano) no se traducen en ritmos comparables crecimiento económico sostenido en todo el territorio nacional.

El gráfico 1, señala la evolución del nivel educativo departamental entre 2001 al 2018 y el ingreso per cápita. En primer lugar, persisten las brechas educativas; hay mejores niveles de educativos, pero la distancia entre los departamentos es consistente. Por otro lado, las estructuras productivas y demográficas influyen en la escolarización de la fuerza laboral. Los departamentos con mayor participación de sectores como el agropecuario o el sector público presentan menores ingresos per cápita y niveles educativos, contrario de aquellos departamentos donde la participación del sector de servicios y/o manufactureros es más fuerte, por otro lado, aquellos que tienen gran participación del sector minero presentan bajos niveles educativos pero altos ingresos per cápita.

Gráfico 2. Años de escolarización promedio y PIB per cápita (2001-2018)

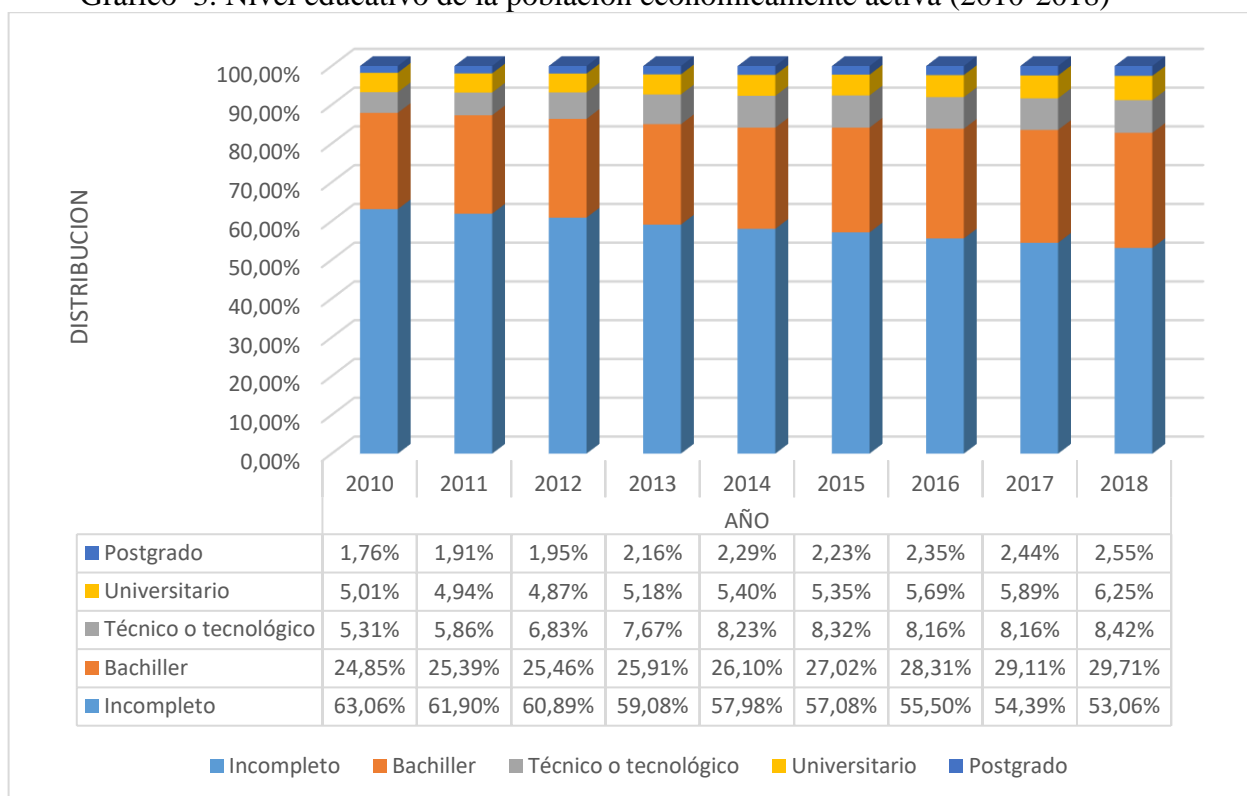


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la GEIH.

Este aumento educativo se tradujo en una mayor población bachiller y superior, sin embargo, más del 50 % de trabajadores en Colombia aún no han culminado algún tipo de estudios medios y solo el 16 % de la fuerza laboral tiene estudios en educación superior (técnico, tecnológico o universitario), resultados inferiores con relación a otros países de la región donde la población económicamente activa con al menos educación secundaria o incompleta es solo superior a

Ecuador o aproximadamente un 20 % menor que Chile, el país mejor posicionado en la región.
(Véase gráfico 2).

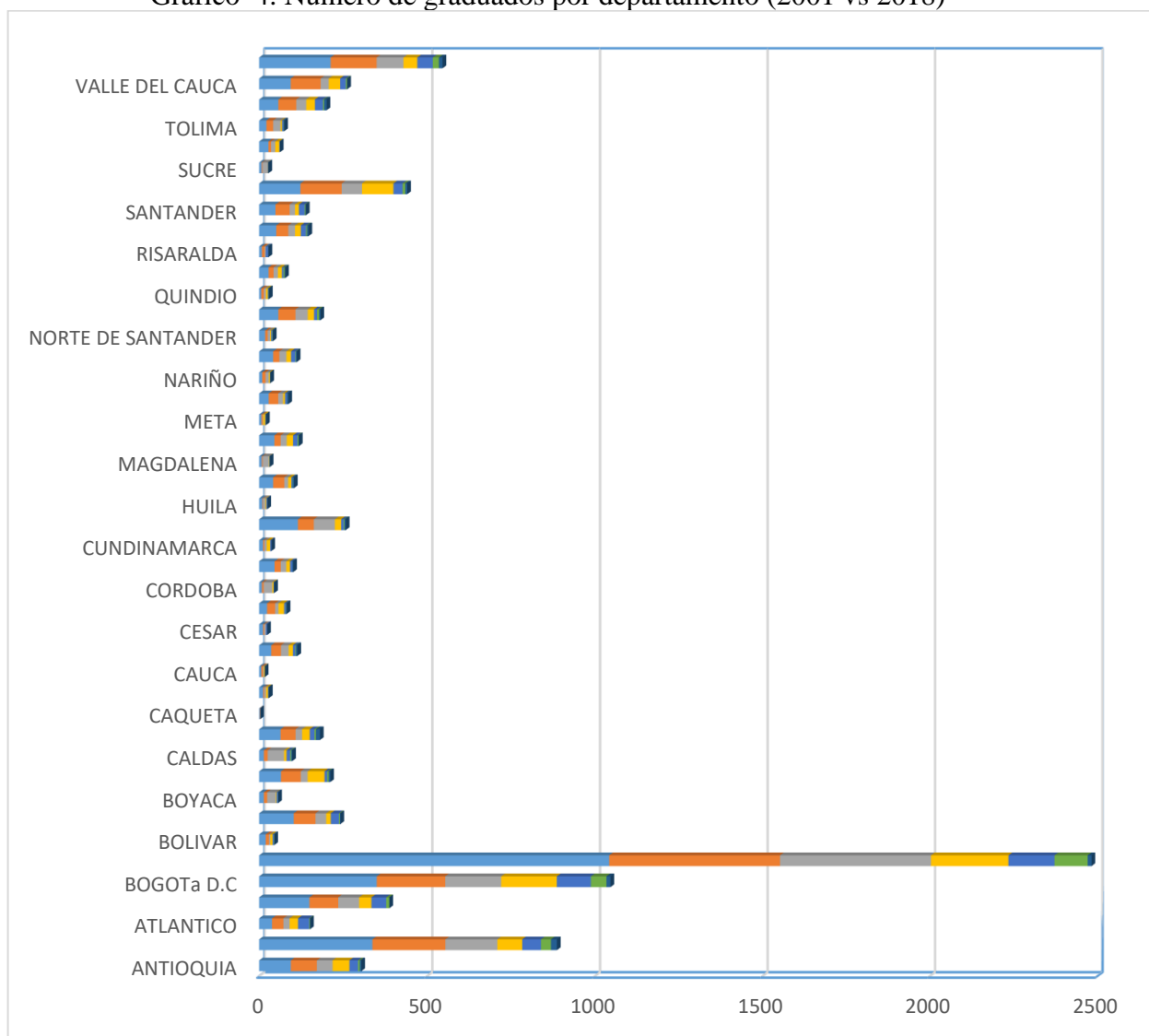
Gráfico 3. Nivel educativo de la población económicamente activa (2010-2018)



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística y el Ministerio de Educación Nacional

Empero, el aspecto que más llamativo es el considerable incremento en la acumulación y formación de talento humano cualificado. El número de graduados de educación superior por cada cien mil habitantes incrementó hasta en un 140 % para algunos departamentos del país entre el 2001-2018. (Véase gráfico 3).

Gráfico 4. Número de graduados por departamento (2001 vs 2018)



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Ministerio de Educación Nacional

El 54 % del total de graduados se concentra en áreas de ciencias económicas y sociales, frente al 20 % de graduados en carreras afines a la ingeniería, sector desempeña un papel fundamental en la investigación e innovación industrial; de estos, el 46 % de los graduados son

provenientes de Bogotá y Antioquia, y la mayor fracción forma parte de un nivel educativo universitario. Tanto los departamentos con altos y bajos ingresos per cápita tienen alta formación técnica o tecnológica en relación a la formación en educación superior que se acentúa en los departamentos más desarrollados, esto, debido a la insuficiencia de incentivos socioeconómicos hacia una mayor preparación académica, ya sea por las actividades productivas de la región o el costo de educarse.

Si bien, estos datos muestran una aparente correlación positiva entre los ingresos per cápita y el nivel de la escolaridad de la fuerza laboral, no garantiza una relación causal perfecta y podría tratarse de “coincidencias temporales” si se tienen en cuenta otros efectos que afectan el crecimiento económico como el efecto del sector minero a nivel nacional y departamental o el gasto público en programas de seguridad e inversión social que puedan explicar el incremento del PIB.

La bonanza petrolera entre el 2001 hasta el 2014 situó por encima de los 61 USD promedio del barril de petróleo crudo WTI, frente a los 22.9 USD promedio entre 1983-2000 (investing, 2021) que explicaría gran parte del incremento de los ingresos provenientes del exterior, pues representa el 41,39 % de las exportaciones en el periodo de análisis, en este contexto, la educación en Colombia pareciera estar sobrevalorada. Así mismo, surge el cuestionamiento si realmente el factor del capital humano incide considerablemente sobre el crecimiento económico o es explicada por otros factores.

1.2 Pregunta Problema

¿Cuál es el efecto del capital humano en el crecimiento económico para los 22 departamentos más competitivos del país en el periodo 2001-2018?

1.3 Formulación De Hipótesis

1.3.1 Hipótesis principal:

El capital humano ha tenido una influencia poco significativa en el crecimiento económico en los 22 departamentos más competitivos de Colombia durante el periodo 2001-2018.

1.3.2 Hipótesis Auxiliares:

- El capital humano tiene un efecto directo sobre el crecimiento económico.
- Existe la posibilidad que los altos niveles de formación en Capital Humano estén acompañados de bajos niveles de crecimiento económico.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Determinar el efecto del capital humano sobre el crecimiento económico en los 22 departamentos más competitivos de Colombia para el periodo 2001-2018.

1.4.2 Objetivos Específicos

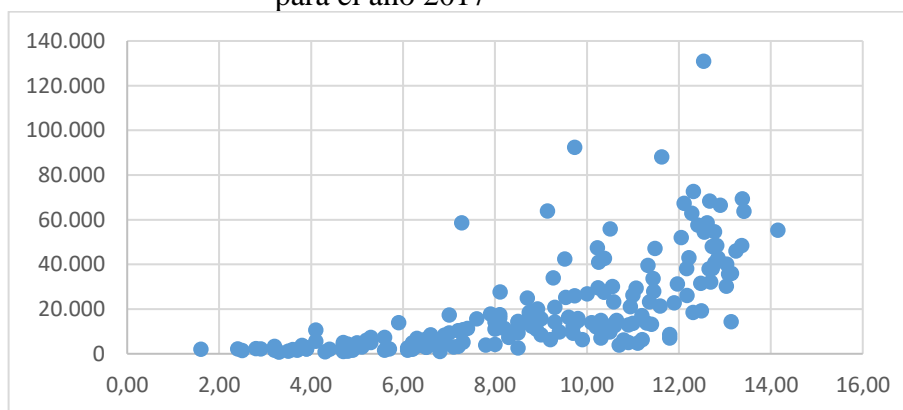
- Evaluar los elementos del capital humano que han contribuido a un incremento en la producción per cápita para los 22 departamentos más competitivos de Colombia.
- Analizar los principales factores que favorecen o dificultan la acumulación de capital humano en los 22 departamentos más competitivos de Colombia.

1.5 Justificación

El tema del capital humano es uno de los temas que más consensos ha logrado en lo que respecta a efectos socioeconómicos, particularmente la escolarización del talento humano en el crecimiento económico, pero es también uno de los más complejos en la determinación formal de sus relaciones causa-efecto. Desde los clásicos, hasta las nuevas teorías de crecimiento económico, han aludido (empírica y teóricamente) el papel de la escolarización del talento humano en la productividad individual y social (producción y producción per cápita).

Son numerosos los ejemplos de la relación entre la educación y el ingreso, la salud o fertilidad, que a simple vista se pueden observar las conclusiones que se derivan acerca de la correlación entre las variables, no obstante, mayores niveles educativos no conlleva a mejoras automáticas en los niveles de ingresos per cápita. El gráfico 4 presenta los años medios de escolaridad de la población económicamente activa y el PIB per cápita estimados por el Banco Mundial (BM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Gráfico 4. Renta nacional bruta per cápita vs Escolaridad promedio de la PEA en USD para el año 2017



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Banco Mundial y PNUD

No es una relación perfecta, pero si es un factor determinante en la capacidad y competitividad productiva, siempre y cuando se propician políticas que permitan un efecto positivo. Se aprecia que aquellos países democráticos, no petroleros y con 12 o más años promedio de escolaridad superan los 30 mil USD per cápita, mientras que aquellas economías que presentan ingresos superiores a los 20 mil USD per cápita tienen mínimo nueve años promedio de escolaridad y aquellos con menos de ocho años promedios de educación, casi en su totalidad tienen ingresos inferiores a los 10mil USD per cápita.

Es por ello, esta investigación aborda el efecto del capital humano sobre el crecimiento económico, justificado en que el conocimiento adquiere cada vez mayor importancia en el proceso de producción de cada país o región (economías) cada vez más globalizadas. En ese sentido, a través de la abundante evidencia teórica, se parte de una forma simple y corta, bajo los supuestos de los nuevos modelos de crecimiento endógeno y ver el efecto del capital humano sobre el crecimiento económico.

En ese sentido, autores como Paul Romer, Robert Lucas, Rebelo, Harrot y Domar, Barro-Lee, Grossman y Helpman (1989), entre otros, plantean la educación y el aprendizaje en el trabajo como impulsor de eficiencia y generador de capital, donde los avances científicos no son exógenos, sino que son el resultado de una mayor inversión en capital humano (inversión en educación, formación investigación y desarrollo), los rendimientos pueden ser crecientes a escala y el capital humano genera externalidades en los demás factores de producción (interactúa con el capital y el trabajo), además, la necesidad de una estructura institucional sólida para explotarlo.

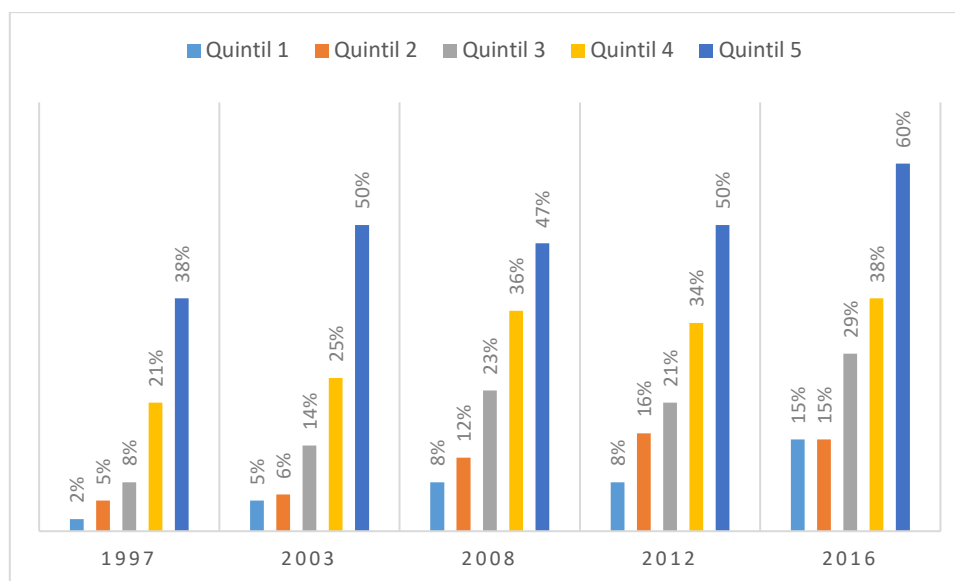
En este sentido, parte del factor de capital y trabajo, se incorpora el capital humano medido como los años promedio de escolarización de la población económicamente activa mayor a 15 años de edad (edad de referencia internacional, además excluye la mayor parte de la población estudiantil) y la experiencia potencial de la fuerza laboral (población económicamente activa.

La primera, es una variable por excelencia en los trabajos de capital humano mientras la segunda, es una variable reconocida en la teoría económica, mas no es muy implementada en las estimaciones econométricas. Por ello, se toma de referencia la experiencia potencial promedio de la fuerza laboral planteada por Mincer (1974) como la edad del individuo menos los años de educación y los años de iniciación académica (que para el caso colombiano comprende los primeros 5 años de edad).

Teniendo en cuenta los principales ejes de la nueva era económica del siglo XXI (desarrollo, investigación y producción intensiva en conocimiento) el stock de talento humano cualificado, (graduados en educación técnica, tecnológica o universitaria) tiene un rol más significativo en la dinamización social y económica (producción, productividad y competitividad) que la población con educación básica o secundaria. Es así, como estas nuevas necesidades y/o competencias (habilidades) son cada vez mas requeridas en el mercado laboral.

Sin embargo, ante la evidencia (teórica y empírica) hay estudios que argumentan poca o nula relación entre el capital humano cualificado y el crecimiento económico, pero estos resultados, para algunos autores son explicados de forma parcial por la metodología o especificación econométrica implementada y/o calidad y cantidad de datos que vinculan “artificialmente” estas dos variables. Otros autores atribuyen que una mayor acumulación de capital humano, en especial en regiones pequeñas, no satisfacen las necesidades o demandas del mercado laboral y se refleje en un incremento económico, además su efecto puede verse incentivado o limitado por otros factores socioeconómicos que determina las probabilidades de acceder a educación superior y explicaría la baja cobertura en departamentos con mayor número de hogares de bajos ingresos.

Gráfico 5. Cobertura neta en educación superior por quintiles de ingresos



Fuente: Datos del Conpes 3914

En cuanto al comercio exterior, la revisión teórica establece como un elemento importante. Lucas sustenta que aquellos países que más se abran al comercio e interactúen con países ricos serán los que presenten tasas más elevadas de crecimiento siempre y cuando logren a través de este intercambio adquirir conocimientos necesarios, definidos como “learning by doing” o “aprender haciendo”, contrario a aquellos que tardan más en estos procesos serán los más lentos en converger (Lucas Jr, 1988). No obstante, este efecto no resulta muy claro, pues, el 43% de las exportaciones nacionales son producto del sector minero energético y no se ha visto una mayor diversificación exportadora, pero sí es una importante fuente de ingresos a nivel nacional y regional.

Existen controversias sobre los efectos que genera el sector público, los modelos de crecimiento exógeno asignaron un papel significativo a la inversión privada en el capital físico, pero los nuevos modelos de crecimiento endógeno reconocen que a través de las decisiones de los “individuos” (como el gobierno) puede generar un incremento en la productividad social e individual. Es así como en los últimos años diversos autores han profundizado (teórica y

empíricamente) sobre el efecto del sector público (consumo-inversión) sobre el crecimiento económico y las decisiones entre destinar recursos a la formación de capital o en la acumulación de capital humano resultan igual de importantes, pero sin duda alguna, es un factor que contribuye en la acumulación del capital humano.

La inversión pública proveniente principalmente de las transferencias del gobierno central determina las capacidades cada territorio en generar y acumular capital humano y la calidad de la mismo, pues, el proceso acumulativo de capital humano es diferenciado y jerarquizado por clases sociales, en ese sentido, aspectos como la salud física (nutrición), ambiental (saneamiento, contaminación, enfermedades) o el acceso a servicios públicos e incluso familiares.

Ello se puede observar en el acceso a una formación superior, los datos de las encuestas de calidad de vida y el ministerio de educación entre 1997 y 2016, muestra la cobertura neta de acuerdo a los ingresos por quintiles; En 1997, la cobertura en educación superior para el quintil 5 es 19 veces superior al quintil 1, es decir los jóvenes de estrato 1 era casi imposible acceder a una educación superior, sin importar resultados de pruebas saber 11, pero en el 2016 esta diferencia se redujo de 19 veces a 4, se puede resaltar el programa ser pilo paga que duplico las probabilidades de ingresar a una formación en educación superior. no obstante, estos resultados no son suficientes en contraste con hogares de mejores ingresos y genera una gran brecha socioeconómica.

Si bien existen múltiples factores que inciden en la acumulación de capital humano (cantidad y calidad) y por ende genere un efecto (directo o indirecto) sobre el crecimiento económico, estos resultados difieren en cada uno de los territorios del país. Es por ello, que con base en estos supuestos se pretende estudiar el efecto del capital humano en los 22 departamentos (desde un aspecto global) más competitivos del país que representa cerca del 94% de la población y cerca

del 97% del PIB para el 2018, así como otras variables socioeconómicas que afectan en la acumulación del capital humano y el crecimiento económico.

1.6 Antecedentes

Paul Romer (Romer P. , 1990), profundiza sobre la contribución del capital humano en el crecimiento económico Y la existencia de una interrelación entre el capital humano y el capital físico, el cual puede contribuir a la acumulación de I+D y por ende, al crecimiento económico. Para ello, se mide la proporción de las inversiones del gobierno, la población escolarizada y el consumo per cápita; y así mismo, se analiza los efectos de las tasas de alfabetización de la población en el crecimiento del PIB para 112 países entre 1960 y 1985 y exhibe una influencia indirecta con la acumulación de tecnología.

Otros de los trabajos más importantes son los de Mankiw, Romer y Weill, los cuales constituyen uno de los modelos de crecimiento empírico más notables y marco de referencia de numerosos estudios del tema, gracias a las características, propiedades y predicciones del modelo, analiza el modelo de Solow aumentado. En él, incluye la acumulación de capital humano y físico e igualmente examina las implicaciones del modelo de Solow para la convergencia económica.

La acumulación del capital humano está correlacionada con el ahorro y la población para más de 90 países entre 1960 y 1985. El modelo explica cerca del 80% de la variación internacional en los ingresos per cápita y las influencias estimadas de la acumulación del capital físico, de capital humano y el crecimiento de la población.

A partir de estos aportes y otros referentes teóricos se desarrollaron una gran variedad de trabajos en los que explican el crecimiento económico de muchos países durante el siglo XX, atribuido en parte a una mayor y mejor inversión en educación que propicia el desarrollo técnico y científico que favorece el incremento en la productividad de los factores del capital y trabajo.

Entre estos autores se destacan (Maria & Isabel, 2006), quienes estudian el efecto positivo (directo e indirecto) del capital humano sobre el desarrollo económico para Europa, América, Asia y África en el incremento de la productividad laboral que incorpora el nivel de escolaridad alcanzada por la población como el stock de capital humano, y para los efectos indirectos mide la correlación existente entre el capital físico y humano a través de dos modelos econométricos (en variación y stock inicial).

Los países que disponían de un mayor PIB per cápita inicial, así como aquellos que experimentaron superiores tasas de crecimiento económico tenían más y mejor stock de capital humano, que impulsó las transformaciones sociales, aumentó las inversiones I+D y dinamizó las actividades productivas.

De igual manera, (Guisan & Neira, Educación y crecimiento: una perspectiva mundial 1960-99, 2001), incorporan el gasto en educación como medida de calidad de enseñanza para 118 países entre 1965-1990, donde junto al capital físico demostrarían como factor condicionante del crecimiento.

Por su parte, Cancelo, Aguayo y Díaz (2001) estudian las diferencias regionales que existen en la Unión Europea, principalmente en la distribución del nivel educativo y del gasto en investigación y desarrollo entre 1990-1994 provenientes del sector empresarial, el gobierno y la academia en dos grandes áreas de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades (CSH) y Ciencias Naturales e Ingenierías (CNI).

Los resultados exhiben un importante efecto positivo que ambas variables tienen sobre el incremento del ingreso per cápita regional, siendo el gasto de I+D del sector académico la de mayor efecto, seguido del sector público y el empresarial el de menor impacto, resultado similar al de

Guisan, Cancelo y Expósito (*Financiación de la investigación universitaria en los países*, 1998) y explicarían en parte las grandes disparidades regionales para 19 países analizados (Guisan, Cancelo, Aguayo, & Diaz, 2001).

Tsai, Hung, & Harriott estudian el efecto de la composición del capital humano (graduados de educación secundaria y superior) sobre el crecimiento económico de 60 países (24 clasificados como desarrollados y 36 en desarrollo) entre 1999-2006, por medio de modelos Mínimo Cuadrados Ordinarios y modelo de panel de datos a través de campos de estudio.

Entre los resultados más destacables atribuye un mayor efecto de la educación superior en países desarrollados, mientras que la educación secundaria jugó un papel más importante en los países en vía de desarrollo, no obstante, la categoría alta tecnología (tech) incidió en el crecimiento para ambos grupos. (Tsai, Hung, & Harriott, 2010).

Por otro lado, Posada (2001), estudia el crecimiento económico, el capital humano y la educación entre 1925-1997, donde explica por qué países con un PIB per cápita inicial más bajo que el colombiano en 1950, crecieron a tasas más altas debido a la alta acumulación de factores (físicos y humanos), así como la asimilación efectiva de la tecnología y una mejora significativa del nivel educativo.

Lo anterior explica en mayor medida porqué Colombia presenta menores niveles de producción per cápita que los tigres asiáticos o inclusive de países de la región como Venezuela, Chile y Argentina, quienes presentaron tasas de crecimiento más altas y sostenidas entre 1870 y 1992 (Urrita, Pontón, Posada, & Reyes, 1999).

1.6.1 Caso Departamental.

A su vez, Cárdenas (1994), estudia el crecimiento interdepartamental y los factores que explican las diferencias de crecimiento entre regiones en el período de posguerra y además, prueba la existencia de una convergencia en el ingreso per cápita entre las regiones de Colombia, con una tasa de convergencia cercana al 4% anual.

Sostiene, que los departamentos que invierten más en educación crecen con mayor rapidez, independientemente de su posición inicial e igualmente incorpora otras medidas de acumulación de capital humano tales como analfabetismo, cobertura EN FORMACION primaria y secundaria y número promedio de años de escolaridad; asimismo, señala una relación positiva entre la educación y el crecimiento económico.

Resultados similares obtenidos por Acevedo (2003), en el que estudia los determinantes del crecimiento económico en Colombia y convergencia departamental entre 1980-2000. Mayores niveles de acumulación de capital humano tales como tasas de cobertura en primaria, secundaria y superior entre 1985 y 2000 PRESENTAN mayores tasas de crecimiento del PIB per cápita.

Otros trabajos más recientes, como Lemus (2016), analiza los efectos de la FORMACION SUPERIOR EN RELACION AL crecimiento económico a nivel departamental, entendida (la educación) como fuente de formación del capital humano y acumulación de conocimientos; DETERMINATE en EL desarrollo regional, entre el 2002 al 2009 para 22 departamentos del país.

Los resultados demostraron que aumentar la cobertura en educación superior puede incrementar el PIB en un 0.776 %, por otra parte, la inversión per cápita por trabajador un 0.137 %, mientras que el número de investigadores un 0.16 %.

1.6.2 Caso Municipal.

Entre los hallazgos sobre el efecto del capital humano en Colombia, encontramos a (Sanchez, F & Núñez, J, 2000), quienes encuentran que los municipios con mayores tasas de matrícula en educación primaria y secundaria en 1973 presentaron ingreso más alto para 1995, así como mayores tasas de migración y número de egresados universitarios.

En cuanto la educación e infraestructura son las variables que explican la mayor parte de la diferencia de ingresos municipales per cápita, hipótesis que corrobora (Galvis, L.A & Meisel, A, 2000), que para el 2000, encuentra que estos son los elementos más importantes para reducir las disparidades en los ingresos municipales y acelerar el crecimiento económico regional.

En su estudio analizan el incremento y diferencia de ingresos municipales para ciudades con más de 50.000 habitantes entre 1973-1998, en el que los principales determinantes del crecimiento son el nivel de capital humano (cobertura de educación secundaria y el porcentaje de personas que han asistido a la universidad), la infraestructura urbana en energía y de telecomunicaciones, y las variables institucionales.

1.7 Impactos Esperados

La nueva teoría del crecimiento económico elaborado entre otros (Romer P. , 1990), consideran el capital humano como principal fuente de crecimiento económico, de mayor productividad laboral e investigación.

Se puede observar que las regiones más grandes obtienen mejores aportes al crecimiento del PIB derivados del gasto de inversión en educación y salud, mientras que las coberturas en educación formal, son ligeramente mayor a la media nacional, aunque ampliamente distante respecto a los departamentos de ingresos bajos, que resultan muy inferiores de la media nacional.

Así mismo, se observa cómo los departamentos con mayor proporción en la formación de capital humano más cualificado (educación superior), es decir, más profesionales especializados que el promedio nacional, presentan a una mayor diversificación productiva orientada especialmente a los servicios, la industria y la manufactura, mientras que la mayor parte de estos no han presentado cambios significativos en la composición económica.

A partir de las tasas de variación del PIB departamental se presentan muchos altibajos que en parte son explicados por el debilitamiento de las relaciones internacionales y la baja acumulación de capital humano, también se puede apreciar que las tasas de crecimiento promedio en la mayor parte del territorio nacional son igual al promedio entre 1980-2000.

Estos resultados reflejan, que en las economías regionales no se ha logrado un importante nivel de acumulación de capital humano pese a los avances considerables en cobertura educativa, por lo que la calidad juega un papel importante y, si bien, los resultados demuestran ser estadísticamente significativos, los autores coinciden en que la falta de políticas pueden reducir

las enormes brechas de desigualdad interregional; pues si bien el país ha logrado admirables tasas de crecimiento, se encuentran por debajo de países de la región como Chile y Argentina.

Por ello, la presente investigación busca analizar el efecto del capital humano, no solo desde el nivel de escolarización de la población económicamente activa y otras variables educativas, sino desde otros aspectos que han resultado destacables en diversos estudios, como el gasto-inversión orientado a la acumulación o formación de capital humano.

2. Marco Teórico

2.1 Fundamentación teórica

El crecimiento económico desde el inicio de la economía como ciencia social ha sido objeto de estudio, por lo cual existen diversos los postulados que plantean acerca de los factores que afectan al crecimiento económico. Los primeros axiomas establecen que la única función de producción estaba determinada por la cantidad de tierra, trabajo y capital como las fuentes de crecimiento hasta mediados de la década de los 60 con las teorías económicas neoclásicas.

No obstante, desde siglo XVII, Adam Smith ya planteaba la importancia del capital humano cualificado en su obra célebre “*la riquezas de las naciones*”; en ella menciona la relevancia de la división social del trabajo, producto de la especialización y capacitación del talento humano, que a su vez genera nuevos conocimientos y trabajadores más cualificados, así como un aumento en la productividad.

A partir de estos conceptos y nuevos avances teóricos se desarrollan diversas hipótesis, siendo la de Robert Solow uno de los principales fundamentos teóricos en mostrar el efecto de un factor inobservable, dando lugar a la teoría capital humano y la tecnología como una de las principales razones de crecimiento y convergencia económica entre países desarrollados y en vía de desarrollo.

Años posteriores, autores como Schultz (1960), Becker (1964) y Mincer (1974), quienes formaron parte de la escuela neoclásica, dieron una mayor importancia a la definición de capital humano, debido a esto profundizaron sus estudios principalmente en la forma de ampliar el capital e incluso los beneficios que se generarían al incrementar el conocimiento en un individuo.

Aunque son numerosos los autores que han contribuido (directa o indirectamente) en el estudio del capital humano, se destacan teóricos como Uzawa (1965), Lucas (1988), Romer (1989), Barro (1991) y Mankiw, Romer y Weill (1992) en el que miden el efecto del capital humano sobre el crecimiento económico y la implementación la econométrica.

2.2 modelos aplicados

2.2.1 Modelo De Capital Humano De Lucas.

Robert Lucas, quien publicó su artículo “*On the Mechanics of Economic Development*” en la década de 1980; desarrolló una nueva contribución al capital humano y al crecimiento económico compatible con sus principales aportes empíricos y el modelo neoclásico de Solow. Se reconoce la importancia de su investigación sobre teoría del crecimiento económico. Sin embargo, cree que no se puede considerar una teoría del desarrollo porque no explica las diferencias significativas en las tasas de crecimiento que experimentan los diferentes países (Lucas Jr, 1988).

Por lo tanto, realizó modificaciones al modelo neoclásico original para obtener un sistema que refleje mejor las diferencias en los niveles de desarrollo de las economías del mundo. Para esto, incluyó en el modelo tradicional los efectos del capital humano.

Para él, existen dos tipos de capital: “el capital humano, como factor determinante en el nivel de productividad laboral, creación o implementación tecnológica, y el capital físico, como inversión en la producción [...], a una tasa de crecimiento constante del stock, independientemente del nivel alcanzando” (Lucas Jr, 1988). Asimismo, diferenció el término “tecnologías”, es similar al conocimiento humano en general y que es igual para todos los países, del término “capital humano”, el cual hace alusión al conocimiento adquirido por grupos de personas específicas.

Supuestos

Según (Atunez, 2009), el modelo desarrollado por Lucas se basa en los siguientes supuestos.

- Se abandonan los supuestos de rendimientos a escala constantes y los rendimientos decrecientes del capital.
- Asume que el capital tiene rendimientos crecientes a escala
- El capital humano es una externalidad
- Establece que la educación puede generar externalidades

El modelo

Lucas plantea una función de producción con algunas características similares al modelo de Solow ampliado.

$$Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha} \quad (1)$$

Donde h es el capital humano por persona, que evoluciona de acuerdo con la ecuación de acumulación del capital humano:

$$h = \Psi u \quad (2)$$

Siendo u el tiempo que las personas predestinan a la acumulación de habilidades, $1-u$ el tiempo que destinan al trabajo y Ψ la productividad del tiempo de aprendizaje, por cada incremento del tiempo destinado al aprendizaje (o productividad) eleva la tasa de crecimiento del capital humano.

$$Y_t = K_t^\alpha (u h_t L_{bt})^{1-\alpha} H_t^\gamma \quad (3)$$

Donde:

Y representa el producto total, K representa el capital físico, L_b representa el número de trabajadores en el sector productor de bienes y servicios no educativos, h representa el acervo de capital humano, H representa el capital humano de la economía, u representa el porcentaje del tiempo dedicado al trabajo en relación al tiempo total para estudiar y trabajar, y α está entre 0 y 1.

Por lo cual, un cambio de política que esté direccionada en incrementar el tiempo que dedican los individuos en adquirir nuevas habilidades generara un incremento en la tasa de crecimiento de la producción per cápita. (García de paso, 2016).

3. Marco Metodológico

3.1 Tipo De Investigación

Explicativa

La presente investigación será de tipo explicativa y exploratoria, ya que se analiza la incidencia del capital humano en el crecimiento económico en los departamentos 22 más competitivos de Colombia, como también otras variables que pueden estar asociadas con el crecimiento económico de los departamentos a estudiar.

3.2 Método

Método deductivo

El punto de partida esta investigación es la observación del fenómeno a estudiar, cuál es la incidencia del capital humano en el crecimiento económico de los 22 departamentos más competitivos del país desde el año 2001 hasta el 2018.

Método analítico

En la investigación se utilizó el método analítico debido a que se requirió de la aplicación de un análisis a los datos obtenidos mediante información secundaria, en los que se encontró datos sobre salud, educación y el PIB per cápita, esto, con el fin de poder establecer el comportamiento y de las variables en conjunto.

3.3 Diseño De Investigación

Correlacional

La investigación correlacional se encamina en la determinación del grado de relación existente entre dos o más variables de interés en una misma muestra de sujetos. El investigador determina la muestra de sujetos que desea observar, y las variables mediante las cuales podrá analizar esta relación, lo cual se puede dar por medio de la técnica estadística de análisis de correlación. En ciencias sociales, por ejemplo, el investigador observa el momento en que aparece determinado fenómeno y qué otras circunstancias se presentan también de manera contemporánea, para de esta manera poder determinar la posible relación existente entre dicho evento. Este tipo de estudio permite afirmar en qué medida las variaciones en una variable o evento están asociadas con las variaciones en las otras variables o eventos.

En la presente investigación se desea establecer una relación entre el capital humano y el crecimiento económico (agregado y per cápita) para los 22 departamentos más competitivos de Colombia en el periodo comprendido desde el año 2001 al 2018.

3.4 Población Y Muestra

Población

La investigación se realizará durante el periodo comprendido desde el año 2001 hasta el año 2018, en el cual se tiene la población comprendida por los 32 departamentos de Colombia.

Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío Risaralda, San Andrés y Providencia, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada.

Se cree pertinente escoger como muestra 22 departamentos utilizando como criterio al ser los departamentos más desarrollados para el año 2018. Esta selección está basada en el Índice Departamental de Competitividad (IDC) del año 2018, el cual fue presentado en el año 2013 por el Consejo Privado de Competitividad y la Universidad del Rosario, con el objetivo de que las regiones mejoren en la toma de decisiones que puedan dar como resultado el mejoramiento de la calidad de vida para sus habitantes (Competitividad & Rosario, 2018).

El Índice Departamental de Competitividad le da una calificación de entre 0 a 10, donde los departamentos que presenten una mayor puntuación serán los más competitivos. Este estudio es realizado anualmente por lo que es una herramienta de gran importancia, ya que se pueden conocer si las condiciones de cada uno de los departamentos estudiados han mejorado o empeorado (Competitividad & Rosario, 2018)

La estructura del Índice Departamental de Competitividad es la siguiente:

Gráfico 5. Estructura del Índice Departamental de competitividad para el año 2018



Fuente: Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario

La clasificación para cada uno de los departamentos de estudio en las cuatro etapas depende de una medición de desarrollo. El puntaje de los departamentos asignado a cada indicador resulta de la aplicación de una transformación max-min, la cual no solo normaliza los datos, sino que mantiene tanto el ordenamiento de los departamentos como la distancia relativa. El puntaje resultante varía entre 0 y 10, donde 0 es el peor resultado y 10 es el mejor resultado (Competitividad & Rosario, 2018).

Formalmente, la transformación max-min utilizada es:

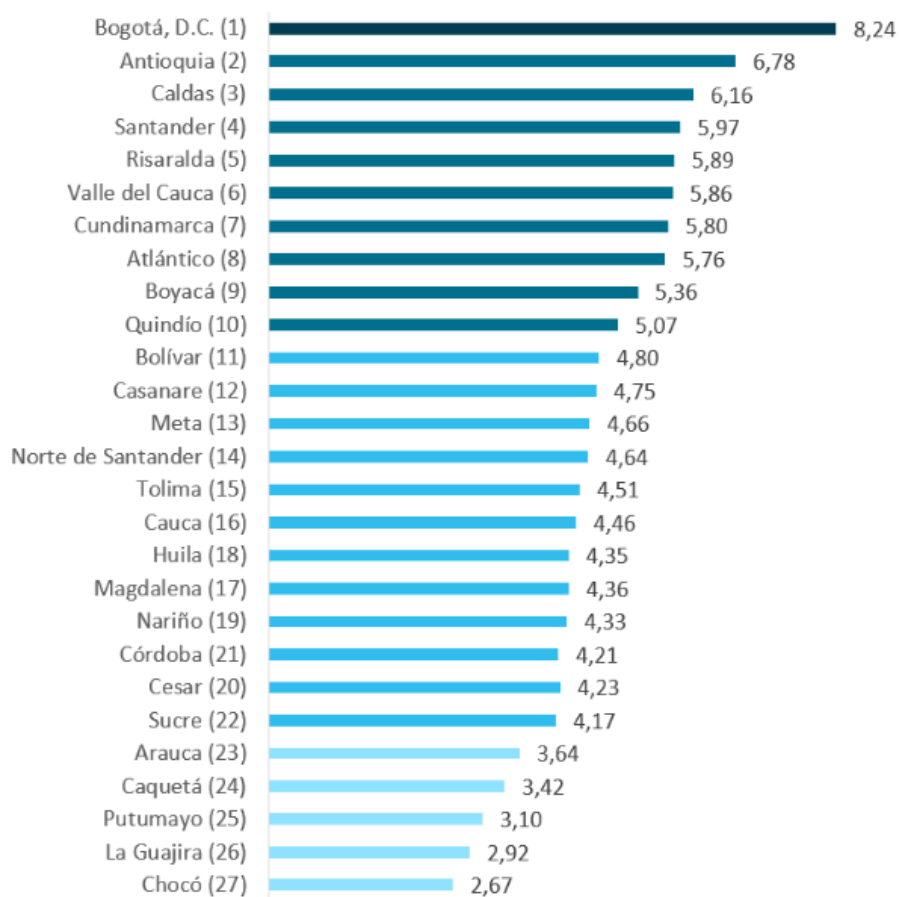
$$10 * \left(\frac{\text{valordepartamento} - \text{valormínimomuestra}}{\text{Valormáximomuestra} - \text{valormínimomuestr}} \right)$$

Para las variables en las que un mayor valor significa un peor desempeño la transformación max-min utilizada es:

$$10 * \left(1 - \left(\frac{\text{valordepartamento} - \text{valormínimomuestra}}{\text{Valormáximomuestra} - \text{valormínimomuestr}} \right) \right)$$

Posteriormente al cálculo de la metodología se obtuvo la siguiente clasificación:

Gráfico 6. Puntaje general y posición según el IDC para el año 2018



Fuente: Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario

Con los resultados obtenidos se puede llegar a la conclusión que los departamentos más desarrollados para el año 2018 y que serán las regiones de estudios para esta investigación serán los siguientes:

3.5 Operacionalización de variables

Variable Dependiente:

- Crecimiento económico

| VARIABLES | INDICADORES | MEDICIÓN | DATOS |
|--|---|-------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • PIB | Producción agrega en miles de millones de pesos anuales para cada departamento. | Pesos anuales en forma logarítmica. | Departamento Administrativo Nacional de Estadística. |
| <ul style="list-style-type: none"> • PIB PER CÁPITA | Producción por persona en pesos anuales para cada departamento. | Pesos anuales en forma logarítmica. | Departamento Administrativo Nacional de Estadística. |

Variables independientes:

- Capital Físico

| VARIABLES | INDICADORES | MEDICION | DATOS |
|--|---|---------------|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • FBKF | Formación bruta de capital fijo (publico), entendida como el valor de bienes durables adquiridos por las unidades productivas | Pesos anuales | Departamento Nacional de Planeación |

| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| | residentes en el proceso productivo por cada año. | | |
| INDICE DE APERTURA ECONÓMICA | Grado de apertura económica con respecto al PIB. | Proporción de las Exportaciones más Importaciones con respecto al PIB | Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales |

- Capital humano

| VARIABLES | INDICADORES | MEDICIÓN | DATOS |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra cualificada • Nivel educativo • Experiencia potencial | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos, habilidades, competencias y atributos incorporados en los individuos y que facilitan la creación de bienestar personal, social y económico (OCDE). | <p>Número de graduados en educación superior.</p> <p>Años promedio de educación.</p> <p>Años de escolarización - Edad – años de iniciación (5 primeros años de vida)</p> | <p>Ministerio de Educación Nacional-Observatorio Laboral para la Educación (OLE).</p> <p>Departamento Administrativo Nacional de Estadística.</p> <p>Departamento Administrativo Nacional de Estadística.</p> |

- Fuerza laboral

| VARIABLES | INDICADORES | MEDICIÓN | DATOS |
|-----------|--|---|--|
| PEA | <ul style="list-style-type: none"> • Población económicamente activa o fuerza de trabajo. | Todas las personas que están en edad de trabajar, que no trabajan porque están estudiando, en oficios del hogar, incapacitados permanentes para trabajar, rentista, | Departamento Administrativo Nacional de Estadística. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | pensionado o jubilados y personas que no les llama la atención. | |
|--|--|---|--|

- Inversión

| VARIABLES | INDICADORES | MEDICION | DATOS |
|-----------|--|--|-----------------------------------|
| INVERSION | Inversión en educación, salud y propósito general. | Presupuesto invertido en educación, salud y propósito generales (miles de millones de pesos) | Sistema General de participación. |

3.6 Estadísticas Descriptivas

Las estadísticas descriptivas de las variables a analizar evidencian un bajo nivel de volatilidad (Ver tabla 1 la desviación estándar). La media del PIB, en el periodo de análisis, fue de \$22700.25 millones de pesos a precios de 2005, teniendo como valor máximo del PIB de Bogotá en 2018 y el más bajo el de Caquetá en el 2002, con una desviación estándar de \$0.9776657 millones de pesos. La población económicamente activa parece tener la misma dinámica que el PIB, sin embargo, Bogotá tiene el valor máximo en el año 2018. Por otro lado, los años promedio de educación por departamento fueron de dos años, considerando que esta estadística presenta una tendencia creciente. La experiencia potencial a medida que incrementan los años de educación se espera que este aumente, pero lo hace en una menor medida, su desviación estándar se encuentra en 0.042 años, pero a diferencia de los años promedio de educación el departamento de Boyacá en el año 2013 presenta el número más alto de experiencia potencial con 3.21 años, lo cual es una ayuda para corroborar la hipótesis principal de la investigación. La balanza comercial de los

departamentos no presenta una inclinación progresiva, ya que entre cada departamento se puede observar una gran diferencia, debido a los diversos cambios que ha tenido la economía de cada uno de estos.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas departamentales según PIB

| | MEDIA | MÁXIMO | MÍNIMO | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | DEPARTAMENTOS | AÑOS |
|---|--------------|---------------|---------------|----------------------------|----------------------|-------------|
| L(Producto Interno Bruto) | 22.70025 | 25.32063 | 20.56785 | 0.9776657 | 22 | 17 |
| L(Educación) | 2.142562 | 2.409695 | 1.83692 | 0.1160921 | 22 | 17 |
| L(Experiencia Potencial) | 3.130139 | 3.212405 | 2.9645 | 0.0425272 | 22 | 17 |
| L(Formación Bruta de Capital) | 17.83794 | 21.74088 | 12.92106 | 1.558155 | 22 | 17 |
| L(Índice de Apertura Económica) | 0.157226 | 0.7860707 | 0.0001142 | 0.145321 | 22 | 17 |
| L(Total Graduados) | 6.163236 | 7.819632 | 4.068807 | 0.7048383 | 22 | 17 |
| L(Población Económicamente Activa) | 13.4564 | 15.3504 | 11.94267 | 0.7404283 | 22 | 17 |

Fuente: Elaboración propia.

Las estadísticas descriptivas del modelo que contiene la variable dependiente en términos per cápita, tiene el mismo comportamiento del modelo que analiza la producción en su totalidad, pero en esta ocasión lo que varía son las proporciones debido a que se presentan coeficientes mucho más pequeños.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas departamentales según PIB per cápita

| | MEDIA | MÁXIMO | MÍNIMO | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | DEPARTAMENTOS | AÑOS |
|---|--------------|---------------|---------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| L(Producto Interno Bruto) | 8.490466 | 9.610246 | 7.629419 | 0.4237838 | 22 | 17 |
| L(Educación) | 2.142562 | 2.409695 | 1.83692 | 0.1160921 | 22 | 17 |
| L(Experiencia Potencial) | 3.130139 | 3.212405 | 2.9645 | 0.0425272 | 22 | 17 |
| L(Formación Bruta de Capital) | 4.507151 | 7.433378 | -0.4297798 | 1.284098 | 22 | 17 |
| L(Índice de Apertura Económica) | 0.157226 | 0.7860707 | 0.0001142 | 0.145321 | 22 | 17 |
| L(Total Graduados) | 6.163236 | 7.819632 | 4.068807 | 0.7048383 | 22 | 17 |
| L(Población Económicamente Activa) | 13.4564 | 15.3504 | 11.94267 | 0.7404283 | 22 | 17 |
| L(Inversión Per Cápita) | 13.04251 | 13.90678 | 11.57371 | 0.4177554 | 22 | 17 |

Fuente: Elaboración propia.

3.7 Modelo econométrico de crecimiento económico y capital humano

La característica fundamental de los modelos de crecimiento endógeno, según la literatura económica, son los cambios permanentes en las variables que potencialmente son afectadas por la política gubernamental, originan cambios permanentes en la tasa de crecimiento. Esta peculiaridad contrasta marcadamente con el modelo de crecimiento planteado por Lucas (1988), donde el crecimiento de largo plazo depende del progreso tecnológico exógeno, así mismo el modelo propuesto por Lucas puede reflejar mejor las semejanzas o desigualdades presentadas entre regiones.

Se formula un modelo econométrico por medio del cual se intenta identificar la relación existente entre el crecimiento económico y el capital humano para los 22 departamentos más competitivos de Colombia, durante el periodo 2001-2018. En esta investigación se amplía el

modelo tradicional de crecimiento en base a los aportes teóricos ya mencionados, mediante la introducción de una nueva variable, la educación, con lo cual se realiza una aproximación de un modelo de crecimiento que incluye al capital humano como factor fundamental en la función de producción. Dado que la presente investigación se realiza dentro del marco del modelo neoclásico de crecimiento, el modelo parte de una función de producción Cobb-Douglas presentada a continuación:

$$Y_t = K_t^\alpha (uh_t L_{bt})^{1-\alpha} H_t^\gamma$$

Donde:

Y representa el producto total, K representa el capital físico, L_b representa el número de trabajadores en el sector productor de bienes y servicios no educativos, h representa el acervo de capital humano, H representa el capital humano de la economía, u representa el porcentaje del tiempo dedicado al trabajo en relación al tiempo total para estudiar y trabajar, y α está entre 0 y 1.

A partir de esta función de producción se desarrolla el planteamiento del modelo, al cual se le realiza un proceso de transformación mediante la función logarítmica para eliminar los valores atípicos y obtener elasticidades: al realizar este proceso se obtiene la siguiente expresión:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 lK_{it} + \beta_2 lL_{it} + \beta_3 lH_{it} + U_{it}$$

Donde:

K_{it} , representa las variables de capital físico como el índice de empresas del sector industrial; L_{it} , representa las variables del trabajador como la población económicamente activa de cada departamento; H_{it} , es la acumulación de capital humano; entre las cuales están el número de

graduados en educación; las inversiones en educación provenientes del sistema general de participación, al ser una de las fuentes de financiación más representativas en este sector y los años promedios de escolaridad de la población económicamente y el error o efectos no observables.

$$U_{it} = u_i + v_t + w_{it};$$

u_i , , representa los efectos no observables que difieren entre las unidades de estudio, pero no en el tiempo, que generalmente se los asocia a la tecnología incorporada; v_t , se le identifica con efectos no cuantificables que varían en el tiempo, pero no entre las unidades de estudio; w_{it} , se refiere al término de error puramente aleatorio.

No obstante, para llevar a cabo un análisis pertinente se deberá realizar diversos modelos hasta poder encontrar el que mejor se adapte al objetivo de la investigación, para lo cual se partirá de la conversión de las variables en logaritmos y con esto controlar la varianza de las variables y obtener elasticidades de las mismas.

Al realizar un modelo econométrico de tipo datos de panel se pueden utilizar tres alternativas que son: efectos fijos, efectos aleatorios y primeras diferencias; a continuación, se dará una descripción de cada una de ellas:

Primeras diferencias

El modelo de primeras diferencias cuenta con la característica que cada individuo no varía a través del tiempo, pero si varía de un individuo a otro (Arturo A. Aguilar Esteva).

Efectos fijos

El modelo de efectos fijos es el encargado de eliminar la heterogeneidad inobservable a través del tiempo; por lo tanto, considera que no varía en el tiempo y analiza la diferencia de un

determinado año con respecto al promedio de los años anteriores (Wooldridge, 2010); por ello, se estima la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 H_{it} + a_i + \varphi_{it}$$

Efectos aleatorios

El modelo de efectos aleatorios parte del supuesto;

$$Cov(a_i, x_i) = 0$$

Cuando se da por sentado que el efecto inobservable a_i no se correlaciona con ninguna variable explicativa, en otras palabras a_i y v_i son componentes de la perturbación aleatoria (Wooldridge, 2010). Por lo que no hay problema de endogeneidad, por ello, se estima la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 H_{it} + V_{it}$$

Para conocer cuál de los dos modelos es el más pertinente para la investigación que se está realizando es necesario realizar diferentes pruebas que ayudarán a tomar la decisión final; estas pruebas son las siguientes:

Prueba Breusch-Pagan

Se utiliza para determinar la heterocedasticidad en un modelo de regresión lineal, lo que significa que la varianza del error es diferente para cada uno de los valores de x , los errores son heterocedástico. Analiza la varianza estimada de los residuos de una regresión depende de los valores de las variables independientes (Wooldridge, 2010).

Test de Hausman

Compara los estimadores α_i y v_i bajo los supuestos de efectos aleatorios, si la diferencia no es significativa que las estimaciones para efectos fijos y aleatorios son similares, es decir, no se rechaza. Si las estimaciones no son similares se debe a que las variables independientes están correlacionadas con α_i (no se cumple el supuesto fundamental de efectos aleatorios); por lo tanto se utilizan las estimaciones de efectos fijos (Wooldridge, 2010).

4. Análisis De Resultados

En la tabla 3, muestra la correlación de Pearson, la cual permite establecer la relación estadística entre variables. Las variables de años de educación, la formación bruta de capital fijo público, la apertura económica, el total de graduados de educación superior y la población económicamente activa, son las que presentan una correlación positiva con respecto al crecimiento del PIB; siendo la experiencia laboral la única variable que presenta una relación negativa.

Tabla 3. Correlación de Pearson (Producción agregada)

| | L(Producto Interno Bruto) | L(Educación) | L(Experiencia Potencial) | L(Formación Bruta de Capital) | (Índice de Apertura Económica) | L(Total Graduados) | L(Población Económicamente Activa) |
|------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| L(Producto Interno Bruto) | 1.0000 | | | | | | |
| | 0.7334 | | | | | | |
| L(Educación) | (0.0000) | 1.0000 | | | | | |
| L(Experiencia Potencial) | -0.6232 | -0.4961 | 1.0000 | | | | |
| | (0.0000) | (0.0000) | | | | | |
| L(Formación bruta de capital fijo) | 0.2742 | 0.3883 | 0.0719 | 1.0000 | | | |
| | (0.0000) | (0.0000) | (0.1787) | | | | |
| L(Índice de Apertura Económica) | 0.3409 | 0.2632 | -0.0995 | 0.2169 | 1.0000 | | |
| | (0.0000) | (0.0000) | (0.0625) | (0.0000) | | | |
| L(Total Graduados) | 0.5318 | 0.7189 | -0.1179 | 0.4523 | 0.0970 | 1.0000 | |
| | (0.0000) | (0.0000) | (0.0270) | (0.0000) | (0.0546) | | |
| L(Población Económicamente Activa) | 0.9405 | 0.6404 | -0.6286 | 0.0917 | 0.2557 | 0.4095 | 1.0000 |
| | (0.0000) | (0.0000) | (0.0000) | (0.0716) | (0.0000) | (0.0000) | |

Fuente: Elaboración propia

Los datos que se encuentra en paréntesis es la significancia de las variables

De forma similar, en la tabla 4 se presentan los resultados para la correlación de Pearson que cuenta con variables en términos per cápita, donde las variables de años de educación, la formación bruta de capital fijo, la APERTURA ECONOMICA y la población económicamente activa, presentan una correlación positiva con respecto al crecimiento del PIB per cápita; siendo la experiencia potencial la única variable que presenta una relación negativa.

Dado que el propósito de esta investigación es establecer los efectos que tiene el capital humano sobre el crecimiento económico en los departamentos más competitivos del país, concretamente, pretende plantear una diferencia respecto a la habitual visión de la teoría del capital humano, a saber: “*la acumulación de conocimientos se refleja en incremento de la productividad*”. En consecuencia, se cuestiona la idea que el incremento en la acumulación de capital humano entre los años 2001-2018 es estrictamente un generador de crecimiento económico.

Tabla 4. Correlación de Pearson (Per cápita)

| | L(Producto Interno Bruto) | L(Educación) | L(Experiencia Potencial) | L(Formación Bruta de Capital) | (Índice de Apertura Económica) | L(Total Graduados) | L(Población Económicamente Activa) | L(Inversión Per Cápita) |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------|
| L(Producto Interno Bruto) | 1.0000 | | | | | | | |
| L(Educación) | 0.6799 | 1.0000 | | | | | | |
| L(Experiencia Potencial) | (0.0000) | (0.0000) | 1.0000 | | | | | |
| L(Formación bruta de capital fijo) | 0.5275 | 0.3883 | 0.0719 | 1.0000 | | | | |
| L(Índice de Apertura Económica) | (0.0000) | (0.0000) | (0.0625) | (0.0000) | 1.0000 | | | |
| L(Total Graduados) | 0.6391 | 0.7189 | -0.1179 | 0.4523 | 0.0970 | 1.0000 | | |
| L(Población Económicamente Activa) | (0.0000) | (0.0000) | (0.0270) | (0.0000) | (0.0546) | (0.0000) | 1.0000 | |
| L(Inversión Per Cápita) | 0.5644 | 0.6404 | -0.6286 | 0.0917 | 0.2557 | 0.4095 | (0.0000) | |
| | (0.0000) | (0.0000) | (0.0000) | (0.0716) | (0.0000) | (0.0000) | (0.0000) | |
| | -0.0394 | -0.0285 | 0.6828 | 0.4614 | 0.0341 | 0.2599 | -0.3225 | |
| | (0.4343) | (0.5945) | (0.0000) | (0.0000) | (0.4997) | (0.0000) | (0.0000) | 1.0000 |

Fuente: Elaboración propia

Los datos que se encuentra en paréntesis es la significancia de las variables

La tabla 5 muestra las cuatro alternativas de estimación para conocer el efecto del capital humano en el crecimiento económico, de igual forma, se presenta el número de observaciones, R cuadrado, R cuadrado within, R cuadrado overall, R cuadrado between, la prueba de Breusch-Pagan y el Test de Hausman.

El nivel educativo medio de la población económicamente activa como representación del capital humano en los trabajos de Lucas, Barro y Lee es positivo y con signo esperado. Como se observa, un incremento de 1% en los años promedio de educación, aumenta el crecimiento económico por departamento en 0.242 %, 0.992 %, 0.640 % y 0.676 % para Mínimos Cuadrados Ordinarios, Primeras Diferencias, Efectos Aleatorios y Efectos Fijos respectivamente; no obstante, esta no es significativa para mínimos cuadrados ordinarios.

La experiencia potencial, entendida como la experiencia adquirida en la vida laboral (en este caso del promedio de la PEA) como otra fuente en la adquisición de conocimientos y habilidades, genera un efecto negativo en el PIB departamental (2.572 % para Mínimos Cuadrado Ordinarios y 0.498 % para Primeras Diferencias); no obstante, al tener en cuenta los efectos del tiempo, dicho de otra forma, para los modelos estimados a partir de Efectos Aleatorios y Efectos Fijos se obtienen resultados que contrastan con la teoría planteada por Mincer, por lo cual un del 1 % de incremento en la experiencia laboral genera un aumento en el crecimiento económico departamental de 1.229 % y 1.606% para Efectos Aleatorios y Efectos Fijos respectivamente.

Con respecto a la formación bruta de capital, los resultados se ajustan a la teoría económica, ya que muestran una elasticidad positiva y significativa, es decir, que un aumento de 1 % permite un crecimiento del PIB departamental en 0.106 % (Mínimos Cuadrados Ordinarios), 0.160 % (Primeras Diferencias), 0.025 % (Efectos Aleatorios) y 0.024 % (Efectos Fijos).

Por su parte, el índice de apertura económica, al igual que la mayoría de las variables presenta elasticidades positivas de 0.532 % para el caso de Mínimos Cuadrados Ordinarios, 0.527 % para Primeras Diferencias, 0.292 % para Efectos Aleatorios y 0.278 % para Efectos Fijos resultados que ratifican lo planteado por (Lucas Jr, 1988), quien establece que aquellos territorios que están en disposición de expandir su mercado internacional pueden presentar mayores tasas de

crecimiento, siempre y cuando se logre la adquisición de nuevos conocimientos orientados a una mayor productividad y apropiación de esta tecnología.

En otro orden de ideas, la acumulación de capital humano representada por el total de graduados en educación superior, es significativa en todos los modelos planteados, siendo el método de Primeras Diferencias el de mayor efecto con un 0.182 %, seguido de Mínimos Cuadrados Ordinarios con el 0.164 %, Efectos Fijos con el 0.126 % y Efectos Aleatorios con el 0.093 %, lo cual permite inferir que la formación de capital humano cualificado si genera un incremento en la producción agregada.

El talento humano o fuerza laboral para esta investigación es representado por la población económicamente activa, donde un crecimiento 1% de este factor genera un incremento en el crecimiento del PIB departamental del 0.904 %, 0.857 %, 0.931 % y 0.655 % para mínimos cuadrados ordinarios, primeras diferencias, efectos aleatorios y efectos fijos respectivamente, donde la variable que presenta una significancia en todos los niveles.

Tabla 5. Determinantes del crecimiento económico

| Model (PIB) | MCO | Primeras Diferencias | Efectos aleatorios | Efectos fijos |
|------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|
| Constante | 15.05404*** | 6.32692*** | 3.875183*** | 6.161147*** |
| L(Educación) | 0.2427771 | 0.9929447*** | 0.6407062*** | 0.6761877*** |
| L(Experiencia Potencial) | -2.572001*** | -0.498061 | 1.229489*** | 1.606241*** |
| L(Formación Bruta de Capital Fijo) | 0.106982*** | 0.1605467*** | 0.0256932*** | 0.0241335*** |
| L(Índice de Apertura Económica) | 0.5318876*** | 0.5277342*** | 0.292314*** | 0.2787047*** |
| L(Total Graduados) | 0.1647452*** | 0.1828629*** | 0.0933268*** | 0.1266734*** |
| L(Población Económicamente Activa) | 0.9040448*** | 0.8576989*** | 0.9315772*** | 0.6554153*** |
| N Observaciones | 350 | 350 | 350 | 350 |
| Rcuadrado | 0.9405 | 0.9469 | - | - |
| Within | - | - | 0.8694 | 0.8756 |
| Between | - | - | 0.9259 | 0.9305 |
| Overall | - | - | 0.9198 | 0.909 |
| Prueba de breusch-pagan | - | - | 1320.79 | - |
| Prob (Chi2) | - | - | 0.0000 | - |
| Test Hausman | - | - | - | 29.99 |
| Prob (Chi2) | - | - | - | 0.0000 |

La variable dependiente es el crecimiento del PIB en logaritmos

*, **, *** Significación estadística a los niveles del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia

Como se planteó anteriormente, para establecer el efecto del capital humano en la riqueza se hace necesario utilizar el PIB per cápita (Sala - I-Martin, 2000). La tabla 6 presenta el efecto del capital humano en el crecimiento económico por trabajador, como se puede observar, la educación juega un papel fundamental, ya que presenta una elasticidad positiva y significativa. El incremento del 1 % de los años promedio de educación incrementa el PIB por trabajador en un 0.281 % para mínimos cuadrados ordinarios, 0.537 % para primeras diferencias, 0.29 7% para efectos aleatorios y 0.221 % para efectos fijos. La variable para los modelos de mínimos cuadrados ordinarios y

primeras diferencias presenta una significancia de 1 %, y para efectos aleatorios y efectos fijos del 10 %.

Para el caso de la experiencia laboral potencial presenta mayor efecto respecto al nivel educativo de la PEA, dado que un incremento de 1 % aumenta el PIB per cápita departamental tiene un mayor efecto en el crecimiento económico para las estimaciones de datos de panel, con elasticidades positivas de 0.604 % para efectos fijos y 0.674 % para efectos aleatorios, sin embargo; para mínimos cuadrados resulta negativa, con menos 1.029 % y menos 0.263 % para primeras diferencias.

El capital por trabajador tiene un efecto menor que el capital humano (experiencia potencial y nivel educativo) sobre el PIB per cápita, donde el incremento del 1 % permite un aumento del 0.139 %, 0.175 %, 0.021 % y 0.018 % para mínimos cuadrados ordinarios, primeras diferencias, efectos aleatorios y efectos fijos respectivamente. (Aschauer, 1989), Plantea que mientras la inversión pública pueda conducir a un incremento de la tasa de beneficios privada y, por lo tanto, al estímulo de la inversión privada, el consumo público tiene una gran influencia sobre la productividad.

Una mayor apertura económica incrementa la productiva por trabajador en 0.296 % para mínimos cuadrados ordinarios, 0.270 % para primeras diferencias, 0.288 % para efectos aleatorios y 0.287% para efectos fijos, con una significancia del 10% en cada uno de los modelos, como lo establece la teoría de crecimiento económico planteada por Lucas, se requiere una mayor apropiación tecnológica extranjera que aumente la productividad.

Por otra parte, para Lucas (1990), la mano de obra calificada genera externalidades positivas sobre el crecimiento económico, como la generación y apropiación de conocimiento y tecnologías

y el aumento de la productividad marginal del capital y la mano de obra, estos resultados no se replican del todo para el caso colombiano, pues al considerar las investigaciones (patentes y/o diseños industriales) son muy bajas en comparación a países de la región); no obstante, es superior al capital. Con una significancia del 10 % en cada uno de los modelos estimados y elasticidades positivas, por un 1 % en el número de graduados en educación superior, el crecimiento del PIB per cápita aumenta en 0.225 % para mínimos cuadrados ordinarios, 0.185 % primeras diferencias, 0.107 % efectos aleatorios y 0.098 % efectos fijos.

La disposición de una mayor población económicamente activa aumenta el PIB por trabajador en 0.096 %, 0.091 %, 0.248 % y 0.174 % para mínimos cuadrados ordinarios, primeras diferencias, efectos aleatorios y efectos fijos respectivamente, siendo significativa para cada uno de los modelos, estos resultados son en parte a un boom demográfico que ha experimentado el país.

La inversión por individuo en salud, educación y propósito general (gasto público en capital humano), ocasiona un crecimiento económico por trabajador de 0.114 % para efectos aleatorios y 0.172 % para efectos fijos, debido a que en el momento en que se toma la decisión de invertir en los individuos, se está generando una mejora cualitativa del factor trabajo, lo cual es contrastado por la teoría de crecimiento económico de Schultz; ahora, para los modelos estimados a partir de mínimos cuadrados ordinarios y primeras diferencias se presentan coeficientes negativos, esto se puede deber a que hay presencia de una heterogeneidad no observada para la variable.

Tabla 6. Crecimiento económico (PIB per cápita): años promedio de educación de 15 a 64 años

| Model | MCO | Primeras Diferencias | Efectos aleatorios | Efectos fijos |
|------------------------------------|---------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Constante | 10.61522 | 8.994792*** | 0.1070021 | 0.7882788 |
| L(Educación) | 0.2815106* | 0.5371911* | 0.297271*** | 0.2219121** |
| L(Experiencia Potencial) | -1.029791*** | -0.263111 | 0.6747828** | 0.6043487*** |
| L(Formación Bruta de Capital Fijo) | 0.1396099*** | 0.1750791*** | 0.0211931*** | 0.0184072*** |
| L(Índice de Apertura Económica) | 0.2963897*** | 0.270889*** | 0.2886273*** | 0.287931*** |
| L(Total Graduados) | 0.2250257*** | 0.1859202*** | 0.1074227*** | 0.098852*** |
| L(Población Económicamente Activa) | 0.0960651*** | 0.0913997*** | 0.2484616*** | 0.1746727** |
| L(Inversión Per Cápita) | -0.2191664*** | -0.30353*** | 0.1142177*** | 0.1722445*** |
| N Observaciones | 350 | 350 | 350 | 350 |
| Rcuadrado | 0.6732 | 0.693 | - | - |
| within | - | - | 0.8349 | 0.8357 |
| between | - | - | 0.4457 | 0.4337 |
| overall | - | - | 0.5008 | 0.4543 |
| Prueba de breusch-pagan | - | - | 1439.72 | - |
| Prob (Chi2) | - | - | 0.0000 | - |
| Test Hausman | - | - | - | 1322.72 |
| Prob (Chi2) | - | - | - | 0.0000 |

La variable dependiente es el crecimiento del PIB per cápita en logaritmos

*, **, *** Significación estadística a los niveles del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia

Adicional a esto, para establecer estadísticamente si la heterogeneidad no observada está correlacionada con las variables independientes y se cumple con la hipótesis de homocedasticidad se aplican las pruebas de Breusch-Pagan y el test de Hausman. El resultado para ambas estimaciones arroja un Prob (Chi2) menor a 0.05, lo que implica que se debe utilizar el método de efectos fijos, debido a la heterogeneidad entre departamentos está correlacionada con las variables independientes.

5. Conclusiones

El trabajo analiza el efecto del capital humano desde inicios del siglo XXI (2001-2018) en el crecimiento económico para los 22 departamentos más competitivos de Colombia, a través de la escolarización como principal catalizador de capital humano y crecimiento económico.

Para la obtención de los resultados se toma como referencia los nuevos modelos de crecimiento económico (endógeno) planteado por Lucas (1988), a partir de esto, se empleó la técnica de panel de datos por medio de un modelo de efectos fijos, el cual aprecia mejor los efectos del capital humano en el crecimiento económico.

Aun cuando es una aproximación teórica, los resultados muestran que el capital humano (medido como nivel educativo y experiencia potencial) explica en promedio aproximadamente un 2.2% y 0.82% del crecimiento económico y per cápita departamental respectivamente, este efecto es casi 10 veces mayor al gasto público (la formación bruta de capital fijo explica en 0.024% el crecimiento del PIB y 0.09% para el PIB per cápita) y ratifica el capital humano como principal fuente de crecimiento económico para una región.

Si bien, los resultados son consistentes, tanto el efecto para la producción agregada, como para la producción per cápita, se puede apreciar un mayor efecto de la experiencia potencial media de la población económicamente activa sobre el nivel educativo; una de las observaciones más destacables en dicha investigación respecto a las demás relacionadas con el tema. De este modo, desde el punto de vista teórico, el nivel educativo faculta a los individuos (mano de obra) de un territorio a realizar actividades económicas más complejas que sin duda aumenta la productividad y el crecimiento económico; la experiencia a medida que más incrementa, mayor es el capital humano acumulado.

Esta apreciación podría afirmar que hay habilidades adquiridas o perfeccionadas en el aprender haciendo lo que influye en el nivel de producción como lo contempla la función de ingresos de Mincer, pero más allá de este resultado, se parte de la generación de mayor acumulación de capital humano, ya que habría que profundizar el análisis teniendo en cuenta la especialización de cada departamento (PIB por sectores económicos) o el valor agregado y sustente dicha hipótesis.

En cuanto a los efectos del gasto público, el primero medido como el capital (formación bruta de capital fijo del sector público) y el segundo como inversión en capital humano, representada como los recursos del sistema general de participaciones (salud, educación y propósitos generales) no incentiva-estimula lo suficiente la inversión privada y por ende, genera una influencia poco significativa en la producción departamental, tampoco han sido suficientes para reducir las brechas socioeconómicas del país.

Por otra parte, resulta ambiguo una medición idónea (o estándar) del capital humano, así como de la calidad (variables, datos y estadísticas), pues son demasiados los factores que intervienen tanto en el crecimiento económico como en la formación de capital humano; por ello, la investigación se redujo a pocas variables, las cuales ejercen un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico.

En este sentido, entre las futuras investigaciones se plantea otras maneras de establecer el efecto del capital humano con variables o indicadores alternativos que extraigan y midan de mejor manera el efecto de dicha variable, así como las características de las actividades económicas de cada departamento.

Por lo cual, profundizar en la relación entre el capital humano y el crecimiento económico desagregado y del sector externo (exportaciones), en un intento de encontrar más conexiones entre los niveles de conocimiento y la composición económica regional, se plantea como una alternativa más concreta en la capacidad de predecir el efecto del capital humano en los diferentes departamentos sobre el crecimiento económico y social.

6. Recomendaciones

Los resultados de la investigación evidencian las deficientes políticas públicas que incentiven el crecimiento económico y el desarrollo social (capital humano), pues el papel de la educación (capital humano cualificado) depende de la interacción que tenga con los demás factores productivos (capital, tecnología e institucional), en este sentido se requiere: un mayor gasto público en infraestructura; segundo, una mayor articulación entre la academia y el sector empresarial tanto en las necesidades del mercado laboral y/o coyuntura económicas, así como la investigación e innovación tecnológica y por último, la ampliación de programas de primer empleo para jóvenes recién graduados ya que son imprescindibles en el crecimiento económico departamental y la incorporación de más talento humano en el mundo laboral, pues aún hay un amplio grupo que no hace parte del mercado laboral y puede generar mayores niveles de crecimiento económico.

7. Referencias

- Acevedo, S. (2003). *Convergencia y crecimiento económico en Colombia 1980-2000*. *Ecos De Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 7 (17). Obtenido de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1995>
- Atunéz, C. (Diciembre de 2009). Obtenido de <https://ies813pabloluppi-chu.infod.edu.ar/sitio/material-de-estudio-para-estudiantes/upload/modelos-crecimiento-economico.pdf>
- Banco Mundial. (2021). *datos.bancomundial.org*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KN>
- Banco Mundial. (2021). *datos.bancomundial.org*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>
- bancomundial. (s.f.). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>
- Briceño Mosquera, A. (2010). *La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países*. Bogotá.
- Campos, S. D. (2019). *Educación Para la Sostenibilidad: El Desafío en la Amazonía Brasileña*. Appris Ltda.
- Cárdenas, M., & Pontón, A. (1995). *Crecimiento y convergencia en Colombia: 1950-1990*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304387895000038>
- Cigüenza Riaño, N. (2019). *Estos son los efectos que tiene la informalidad en la economía local*. *La Republica*.
- Competitividad, C. P., & Rosario, U. d. (2018). *Indice Departamental de Competitividad*. Bogotá: Puntoaparte.
- DANE. (2018). *Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2018*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2018#:~:text=En%202018%20la%20pobreza%20monetaria,salieron%20de%20la%20pobreza%20extrema>.
- DANE. (2021). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-informal-y-seguridad-social>

- DANE. (31 de Mayo de 2021). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- DANE. (2021). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- Davenport. (23 de Octubre de 2008). *COMPONENTES DEL CAPITAL HUMANO*. Obtenido de Power Blogger: <http://capitalhumanorga.blogspot.com/2008/10/componentes-del-capital-humano.html>
- Fabio, N., & Jairo, S. &. (2000). *Geografía y desarrollo económico: Un enfoque municipal para Colombia*. Obtenido de Geografía y desarrollo económico:
- Falgueras, I. (2008). *La teoría del capital humano: orígenes y evolución*. En I. Falgueras, *La teoría del Capital Humano: orígenes y evolución* (pág. 22). España.
- FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN LOS PAÍSES. (1998). Obtenido de <http://bcct.unam.mx/adriana/ESTADISTICAS/FINANCIAMIENTO%20DE%20LA%20INVESTIGACION-ARTICULO.pdf>
- Galvis, & Meisel. (2001). *crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes 1973-1998*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/ciudades-crecimiento.pdf>
- García de paso, J. I.-G.-V.-P. (2016). *Crecimiento económico: modelos teoricos y ejercicios resueltos*. Pearson.
- Guisan, M.-C., & Neira, I. (2001). *Educacion y crecimiento: una perspectiva mundial 1960-99*. *Estudios Economicos de Desarrollo Internacional*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/4801421_Educacion_y_crecimiento_una_perspectiva_mundial_1960-99
- Guisan, M.-C., & Neira, I. (2006). *Direct and Indirect Effects of Human Capital on World Development, 1960-2004*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/4801143_direct_and_indirect_effects_of_human_capital_on_world_development_1960-2004
- Guisan, M.-C., Cancelo, M., Aguayo, E., & Diaz, M.-r. (2001). *GASTO EB INVESTIGACION Y SU IMPACTO SOBRE EL CRECIMIENTO REGIONAL*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/M_Cancelo/publication/254406688_EDUCACION_INVES

TIGACION_Y_DESARROLLO_REGIONAL_EN_LA_UNION_EUROPEA/links/02e7e53440f9735897000000.pdf

Hanushek, E. A., & Wößmann, L. (noviembre de 2007). Obtenido de Calidad de la educación y crecimiento económico:

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/510601468316137138/pdf/395110WP0SPANI101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf>

Hermida, M. Q. (Marzo de 2010). *ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO EN EL DESARROLLO ECONÓMICO EN ECUADOR*. Cuenca, Ecuador .

Investing. (22 de 06 de 2021). Obtenido de <https://es.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data>

INVESTING. (22 de 06 de 2021). Obtenido de <https://es.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data>

Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico: Enfoques y modelos*. Perú: Fondo Editorial.

Keeley, Brian. (2007). *Capital humano: como influye en su vida lo que usted sabe*. Paris, Francia: Ediciones Castillo, S.A.

Larraín, F. S. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. Buenos Aires. Argentina: Pearson education.

Lemus-V, Casas-H, & Mauricio-G. (2016). *Efectos de la educación superior en el crecimiento económico*. Obtenido de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/1154>

Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 3--42.

Maria, G., & Isabel, N. (2006). Direct and Indirect Effects of Human Capital on World Development, 1960-2004. *Applied Econometrics and International Development*, 17, 34. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/4801143_direct_and_indirect_effects_of_human_capital_on_world_development_1960-2004

Marx, K. (1867). El capital. En K. Marx, *El capital* (pág. 55). Bogotá: Momo.

Mesa Suarez, M. A. (2019). Desigualdades en América Latina y el Caribe. *Oasis*, 117-132.

OCDE. (s.f.). *Ministerio de Educación* .

- OCyT. (2018). *Indicadores de ciencia y tecnología*. Obtenido de https://ocyt.org.co/Libro2018_Completo/INDICADORES_OCyT_2018%20Version%2023-07-19.pdf
- Paul, R. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, S71-S102.
- Pérez, E. I. (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas para incursionar en un debate inconcluso.
- PNUD. (2019). *Informe sobre Desarrollo Humano 2019*. Obtenido de http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_spanish.pdf
- PNUD. (2019). *Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente: Desigualdades del desarrollo humano en el siglo XXI*. New York: Copyright.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
- Schultz, T. (1959). “La inversión en el hombre: la visión de un economista”. *The Social Service Review*, 11.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. En T. W. Schultz, *Investment in Human Capital* (págs. 3-7).
- Straff, F. (2020). Colombia es el país más desigual de toda América Latina. *Colombia Forbes*, 1.
- Tsai, C.-L., Hung, M.-C., & Harriott, K. (2010). *Composition of human capital and economic growth*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-009-9565-z>
- Unidad de víctimas*. (01 de 01 de 2020). Obtenido de <https://cifras.unidadvictimas.gov.co/>
- Urrita, M., Pontón, A., Posada, C., & Reyes, C. (1999). El crecimiento económico colombiano en el siglo XX: aspectos globales. (B. d. República, Ed.) *Borradores de economía; No. 134*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra134.pdf>
- Valencia Rodríguez, M. (Julio-Diciembre de 2005). El capital humano, otro atractivo para su empresa. *Entramado*, 1 (2) . Cali, Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265420471004.pdf>
- Weil, D. (2006). Crecimiento económico. Madrid (España): PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Wooldridge, J. M. (2010). Introducción a la econometría: Un enfoque moderno . En J. M. Wooldridge, *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno* (págs. 481-494). M: Cengage Learning.

Xavier, S.-I.-M. (1994). Apuntes de crecimiento económico. Barcelona: Antoni Bosch.

8. ANEXOS

PRUEBA BREUSCH AND PAGAN (Producción Agregada)

Estimates results:

| | Var | sd = sqrt (Var) |
|------|-----------|-----------------|
| lpib | 0.9476141 | 0.9734547 |
| e | 0.0066407 | 0.0814907 |
| u | 0.0377315 | 0.1942459 |

Test Var (u) = 0

chibar2 (01) = 1320.79

Prob > chibar2 = 0.0000

Elaboración propia en base a datos arrojados por el Software econométrico Stata

TEST DE HAUSMAN (Producción Agregada)

| | Coefficients | | | |
|-------------|--------------|-----------|---------------------|-------------------------------------|
| | (b) fe | (B) re | (b-B) Difference | sqrt (diag(V_b- V_B)) S.E. |
| leduc15 | 0.6761877 | 0.6407062 | 0.0354815 | . |
| lexp15 | 1.606241 | 1.229489 | 0.3767519 | . |
| Lfbkt | 0.0241335 | 0.0256932 | -0.0015597 | . |
| Exmn | 0.2787047 | 0.292314 | -0.0136094 | . |
| ITgraduados | 0.1266734 | 0.0933268 | 0.0333466 | 0.0031522 |
| Lpea | 0.6554153 | 0.9315772 | -0.2761619 | 0.0485348 |

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)

= 29.99

Prob>chi2 = 0.0000

(V_b-V_B is not positive definite)

Elaboración propia en base a datos arrojados por el Software econométrico Stata

PRUEBA BREUSCH AND PAGAN (Producción Per cápita)

Estimates results:

| | Var | sd = sqrt (Var) |
|-------|-----------|-----------------|
| lpibp | 0.1804966 | 0.424849 |
| e | 0.0053321 | 0.0730213 |
| u | 0.0510918 | 0.226035 |

Test Var (u) = 0

chibar2 (01) = 1439.72
 Prob > chibar2 = 0.0000

Fuente: Elaboración propia en base a datos arrojados por el Software econométrico Stata

TEST DE HAUSMAN (Producción Per cápita)

| Coefficients | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|---------------------|------------------------------|
| | (b) fe | (B) re | (b-B) Difference | sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E. |
| leduc15 | 0.2219121 | 0.297271 | -0.0753589 | 0.0412871 |
| lexp15 | 0.6043487 | 0.6747828 | -0.0704341 | 0.0529482 |
| Lfbkt | 0.0184072 | 0.0211931 | -0.0027859 | . |
| Exmn | 0.287931 | 0.2886273 | -0.0006963 | . |
| ITgraduados | 0.098852 | 0.1074227 | -0.0085707 | . |
| Lpea | 0.1746727 | 0.2484616 | -0.0737889 | 0.0628877 |
| Linvp | 0.1722445 | 0.1142177 | 0.0580268 | 0.0307014 |

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(7) = $\frac{(b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)}{B}$
 = 1322.72
 Prob>chi2 = 0.0000

(V_b-V_B is not positive definite)

Fuente: Elaboración propia en base a datos arrojados por el Software econométrico

