



EFECTOS DE LA TASA DE RETORNO DE LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA (2009-2016)

Proyecto de grado 2017



20 DE SEPTIEMBRE DE 2017
NORIS ELISA TARAZONA QUINTERO
DAVID REMOLINA AMÓRTEGUI

1 TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	4
Introducción	5
Planteamiento del problema	6
Pregunta de investigación.....	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	8
Antecedentes.....	8
Marco teórico	12
Metodología	18
Recolectar, filtrar y describir las características generales de los datos necesarios y suficientes para la investigación.	23
Calcular la tasa de retorno para la educación estimando el modelo minceriano para Colombia y sus principales ciudades.....	27
Obtener los efectos diferenciales de los salarios para hombres y mujeres para distinguir si existe una discriminación de ingresos a partir del género.	30
Explicar los resultados a partir de la teoría del capital humano y los antecedentes.....	31
Conclusiones y recomendaciones.....	32
Referencias.....	35

Lista de Tablas

Tabla 1 Respuestas pregunta ÁREA.....	25
Tabla 2. Ecuación de mincer para Colombia	27
Tabla 3 Ecuación de mincer para las principales ciudades de Colombia.....	29
Tabla 4 Ecuación de mincer hombre vs mujer.....	30
Tabla 5. Tabla Comparativa.....	34

Lista de Figuras

Figura 1 Tratamiento de datos	26
-------------------------------------	----

Efectos de la tasa de retorno de la educación en Colombia (2009-2016)

Resumen

Los microdatos junto con la ecuación de Mincer permitieron calcular la tasa de retorno de la educación en Colombia, fue preciso analizar cómo se distribuye esta tasa de retorno, por esta razón se realizó una desagregación de las principales ciudades de Colombia, Medellín, Barranquilla, Bogotá D.C, Cartagena, Manizales, Montería, Villavicencio, Pasto, Cúcuta, Pereira, Bucaramanga, Ibagué y Cali, se encontraron diferencias en el ingreso a causa de la ciudad de residencia. Las causas de diferentes ingresos pueden derivar de diversos factores, por esto mismo también se realizó un modelo con variables de género y se identificó que existe un efecto que diferencia el ingreso entre hombres y mujeres.

Palabras clave: Modelo minceriano, tasa de retorno, efectos, capital humano, economía de la educación.

Abstract

The microdata together with the Mincer equation allowed to calculate the rate of return of education in Colombia, it was necessary to analyze how this rate of return is distributed for this reason a disaggregation of the main cities of Colombia, Medellín, Barranquilla, Bogotá DC, Cartagena, Manizales, Montería, Villavicencio, Pasto, Cúcuta, Pereira, Bucaramanga, Ibagué and Cali was made, differences were found in income due to the city of residence.

The causes of different incomes can be derived from various factors, for this reason a model with gender variables was also made and it was identified that there is an effect that differentiates the income between men and women

Key words: Mincer model, rate of return, human capital, economics of education.

Introducción

A través de los años, muchas investigaciones han sido fundamentales para explicar algunas de las fuentes de desarrollo económico en el país y a nivel mundial; una de esas teorías es la del capital humano que considera que el desarrollo económico va de la mano de variables educativas y la contribución que estas puedan hacer a factores como la capacidad productiva de un país.

De esta manera, la mayoría de estudios realizados dejan al descubierto la relación positiva que existe entre los ingresos y el nivel educativo de las personas, lo que demuestra que mayores niveles educativos representan mayores ingresos en la sociedad. Es por esto que a partir de esta relación se definieron los determinantes del ingreso; lo que se conoce comúnmente como Modelo Minceriano.

Jacob Mincer es precursor en este tipo de modelos, y establece el cálculo de la tasa de retorno de la educación por medio de funciones de ingreso laboral, que es puntualmente a lo que se dedicará esta investigación.

El análisis económico nos lleva a pensar también en realizar una revisión de la presencia de efectos en la sociedad generadas a partir de la tasa de rendimiento de la educación con base en el estudio realizado a las variables determinantes de la misma; ya que en el caso de la educación siempre se ha mencionado la existencia de factores o acciones que hacen que la cuantificación de los beneficios sociales sean subestimados y por ende su rentabilidad social. No obstante, puede pensarse que los efectos también pueden operar en la mecánica misma del mercado de trabajo.

El propósito de esta investigación es calcular, analizar e interpretar la tasa de retorno de la educación para Colombia, para ello el presente trabajo se apoya en el modelo Minceriano que permite obtener los rendimientos de la educación, por esta razón se ve necesaria la utilización de los Microdatos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) tomados de la gran encuesta integrada de hogares (GEIH) para los años 2009 al 2016.

Planteamiento del problema

En nuestra sociedad la educación es vista frecuentemente como una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas, se tiene la concepción que a una mayor cantidad de estudios formales la vinculación al mundo laboral se facilitará y adicionalmente es de esperar que los ingresos percibidos sean mayores en comparación a los que se conseguirían con un nivel de escolaridad inferior. A pesar de lo tradicional o del arraigo que la anterior creencia pueda tener en la idiosincrasia colombiana, se debe considerar válido plantear el siguiente interrogante: ¿Los individuos aseguran mejorar sus ingresos luego de cursar y aprobar ciclos académicos? Y si es así, ¿la inversión económica que conlleva finalizar un ciclo académico retorna?

Hay varios aspectos que dan pie para evaluar la tasa de retorno de la educación en nuestro país, la falta de gratuidad y los altos costos en muchos de los niveles académicos es uno de ellos; según lo informado en la versión electrónica de la revista *dinero* en su artículo “Los dolores de cabeza de la educación superior en Colombia” del 7 de marzo de 2015, el salario mínimo en el país aumentó un 42% entre 2007 y 2014, mientras que los costos asociados a las matrículas de educación superior aumentaron en promedio entre un 80 y 120% en el mismo periodo. Si bien lo anterior solo es una cifra comparativa que tiene en cuenta la variación porcentual del salario mínimo y el aumento de los costos de la educación superior específicamente, si se puede

considerar como un punto de referencia al momento de poner en duda la idea empírica que la tasa de retorno de la educación sea estrictamente positiva (**Revista Dinero, 2015**).

A partir de lo mencionado anteriormente y del dinamismo económico del país se decide tomar como periodo de estudio el comprendido entre 2009 y 2016

Adicional, la localización del mercado laboral es una particularidad del problema, esto lo podemos plantear mediante la siguiente pregunta ¿En qué ciudad de nuestro país el individuo tiene mejores ingresos por cada año adicional de educación?

Existen otras variables o causas a parte de la educación que pueden afectar positiva o negativamente el nivel de ingresos, esto se evidencia con lo siguiente: dos individuos con igual número de años de educación obtienen ingresos diferentes, la anterior afirmación es atribuible a las diferencias de género, estado civil, edad, lugar de residencia, cargo desempeñado, localización laboral y título académico. Como se mencionó, todas estas variables pueden tener una repercusión en los ingresos, el problema particular radica en explicar dicho efecto.

Pregunta de investigación

¿La inversión económica realizada para aumentar el nivel de educación de los individuos en Colombia se puede justificar a partir de la tasa de retorno?

Objetivo general

Analizar la tasa de rendimiento de la educación en Colombia a partir del modelo minceriano.

Objetivos específicos

Recolectar, filtrar y describir las características generales de los datos necesarios y suficientes para la investigación.

Calcular la tasa de retorno para la educación estimando el modelo minceriano para Colombia y sus principales ciudades.

Obtener los efectos diferenciales de los salarios para hombres y mujeres para distinguir si existe una discriminación de ingresos a partir del género.

Explicar a partir de la teoría del capital humano, el modelo Minceriano y los resultados encontrados como la tasa de rendimiento de la educación podría generar efectos positivos y bienestar a la comunidad.

Antecedentes

En economía la teoría del capital humano es reciente, una de las primeras personas en hablar de ella fue **Schultz (1963)** debido a que para él la inversión en vivienda, servicios médicos y conocimiento determina en gran medida las perspectivas económicas y el bienestar de las personas menos favorecidas, por esta razón la experiencia laboral, la adquisición de información y de habilidades mediante la escolarización y otras formas de inversión, pueden aumentar la calidad de vida de los seres humanos.

Becker (1975) y sus estudios proponen analizar las actividades que influyen en el ingreso futuro de los individuos, estas actividades son para él, la educación, la salud y la experiencia adquirida en los lugares de trabajo de las personas, es decir, Becker plantea ver la escolarización

más allá de una actividad de consumo, también como una inversión debido a que esta no se emprende para obtener beneficios actuales, sino también futuros.

Otro autor y de quien se va a utilizar su teoría para realizar cálculos es **Arias (2002)**, cuando realizó sus estudios para el cálculo de la tasa interna de retorno de la educación en Colombia para 1990, 1999 y 2000; encontraron que un año adicional de educación representa una mejora salarial en la población, siendo más significativo el aumento en las mujeres. Adicionalmente los autores encuentran que cuando los accesos a la educación se difunden y los niveles educativos aumentan, la oferta laboral se cuantifica de forma positiva y la tasa de retorno tiende a crecer. La tasa de retorno de la educación en Colombia se situó en el 2006 en 18% (López, 2008).

Para el caso colombiano, se encuentra que variables como la experiencia ha tenido una relación positiva entre la educación y el nivel de ingresos de las personas. De igual manera, **Londoño (1992)** encuentra que en Colombia durante la primera mitad del siglo XX el nivel de participación en la producción nacional de los productos y el empleo agrícola era más significativa con respecto a la participación que registraba la manufactura, la inversión y la población urbana más que la rural para el nivel de desarrollo que se registraba económicamente en la época, con lo cual se llega a la importancia de la experiencia en la teoría del capital humano.

Otros trabajos realizados en Colombia, más específicamente en la ciudad de Cali, **Castillo (2012)** muestra la importancia de la teoría del capital humano y la ecuación Minceriana cuando se hace una clasificación de la población ocupada en asalariados y ocupados por cuenta propia, dado que este autor deja ver la importancia de las características particulares de cada uno de estos grupos. En este trabajo encontraron que el coeficiente de la experiencia y la edad al

cuadrado tenían el signo esperado, es decir positivo y negativo respectivamente, y se encuentra finalmente que las estimaciones econométricas para los dos grupos diferentes de ocupados no son similares, dado que estos grupos poblacionales se enfrentan a características diferentes de empleo.

Castellar y Uribe (2000) afirman. “Cuando se mide la tasa de retorno de la educación por segmentos, considerados por el DANE en la ENH, a los cuales un individuo pertenece, la rentabilidad social resulta mucho mayor que la individual” (p. 1).

Alrededor del mundo hay numerosos trabajos sobre la educación, **Castro, Ren y Petrick (2016)** señalaron para el caso chino que:

“por un año más de educación las etnias minoritarias obtenían un incremento en el ingreso de 26.3% - 28%, para las mujeres este incremento se reducía a 13.5% - 14%.

También demostraron que existe una diferencia en el ingreso entre los hogares urbanos y rurales que incrementaron sus ingresos por un año adicional de educación en un 10,4% - 14% y 10,8% respectivamente. Los datos fueron tomados de China Health and Nutrition Survey (CHNS) sobre el periodo 1993 - 2011” (p. 1).

Para Asia, **Sequeira, Spinnewijin y Xu (2016)**, estudiaron el caso Indio, bajo el marco teórico de los modelos de Becker sobre el capital humano y las futuras ganancias de invertir en educación, “la demanda de educación puede ser baja si el costo de la inversión es alta o los retornos a ser percibidos son bajos” (p. 3). Las cifras fueron extraídas de la Encuesta nacional de muestras de la India (NSS), se estimó la regresión de ganancias de Mincer y sus resultados fueron; un individuo con educación superior gana, en promedio 360 Rs, (que equivalen a 60

dólares por mes) más que un individuo con educación básica secundaria graduados de SSC, en Colombia se traduce a una persona con noveno bachillerato cursado.

Andini (2013), estudió el caso para los trabajadores masculinos de Bélgica para el periodo 1994-2001, su aporte al modelo de **Mincer (1974)**, fue agregar la variable de ganancias anuales potenciales y comparar con las ganancias observadas. El modelo también contenía las variables de la ecuación de Mincer, años de estudio, experiencia y experiencia al cuadrado, los resultados fueron que las variables eran significativas, la experiencia al cuadrado aunque tenía signo negativo su valor era muy pequeño y no afecta el salario, esto se traduce en que a pesar de que el trabajador posee muchos años de experiencia la remuneración sigue siendo la misma para el caso belga.

Otras investigaciones importantes realizadas en Europa específicamente en la comunidad autónoma de Galicia, con datos de individuos de 16 a 34 años de las zonas geográficas de Bergantiños, Costa da Morte y Ferrolterra, y además con variables que pueden explicar la tasa de retorno como lo son: el sexo, el nivel de estudios, la edad, la experiencia, el trabajar por cuenta ajena y la preferencia por ubicaciones de trabajo cercanas al domicilio, **Freire y Teijeiro (2010)**, estimaron la regresión de Mincer, descubrieron que el modelo que incluye más variables explicativas disminuye la tasa de retorno de los individuos en 4,49%, de otra forma, las variables son significativas. Otros resultados de la investigación fueron, que 40,3% de los varones alcanza un nivel bajo educativo o nulo, mientras que, las mujeres solo llega a 27,3%, asimismo, las mujeres en un 52,4% ha completado sus estudios superiores o antes de los superiores, frente a 41,1% de los hombres. Además desagregaron la educación para hacer una tercera regresión y concluyen “para finalizar hemos querido desagregar la educación (nivel bajo, medio, anterior al superior y superior). Los resultados nos muestran un rendimiento de la educación para estudios

superiores del 28,25% y del 14,6% para aquellos que poseen estudios anteriores al superior” (p. 15).

Castellar y Uribe (1998), el análisis económico que hacen estos dos autores respecto a la tasa de retorno y el papel que tiene el Estado, lo explican desde la opción de la agregación, desde las infinitas posibilidades de ir desde lo “micro”, cuando se piensa como individuo, hasta lo “macro” visto como el país.

Para el caso de la educación siempre se han mencionado efectos que hacen la cuantificación de los beneficios sociales estén subestimados y por consiguiente la rentabilidad social. Es muy importante resaltar el aporte que hacen los autores para el caso de la educación, deben ser relevante las existencias de causas que hacen que la cuantificación de los beneficios sociales se distorsione.

Cardona, Montes, Vásquez, Villegas(2007) estos cuatro autores dan relevancia e importancia a lo que un empleado bien formado puede aportar a una unidad económica donde laboran, presentando una serie de ventajas asociadas con los conocimientos, habilidades y destrezas, adicional a esto a los factores tiene para emprender en el manejo de las herramientas y esquemas de los procesos que debe desarrollar en su trabajo; en síntesis se podría decir que esto está generando consecuencias económicas y sociales.

Marco teórico

Según **Garrido (2007)** el capital humano es una serie de características que los seres humanos poseen, entre estas están las capacidades intelectuales y físicas, hábitos y habilidades que están vinculados con la productividad, la razón de la existencia de estas teorías se debe a explicar el vínculo entre años de escolaridad, productividad y rentabilidad.

La **OCDE (1998)** señaló que el capital humano se define de la siguiente manera.

“El capital humano es definido como el conocimiento que los individuos adquieren durante su vida y que usan para producir buenos servicios o ideas en el mercado o fuera de él. Es importante visualizar que la OCDE, ignora la fuente de adquisición de este conocimiento (formal o informal, familiar o escolar, por trabajo o por placer) y es indiferente a las propuestas teóricas sobre la naturaleza específica de la capacidad adquirida (cognitiva o conductual, técnica u orientada a equipo de trabajo), como también al método para certificar o validar una actual adquisición de la capacidad específica (prueba, trabajo primario, referencia testimonial o trabajo desarrollado). La definición gira en torno a focalizar dos objetivos:

1. La capacidad productiva organizada desde el conocimiento.
2. La utilidad del mejoramiento de los métodos para evaluar la capacidad productiva del capital humano.” (Citado en Garrido, 2007, p. 75).

El capital humano es una variable indispensable para los análisis económicos, para las teorías de crecimiento, por ejemplo donde se relaciona con la variable de producción, los resultados de estudios hechos por **Barro y Lee (1993)** demuestran que por cada año adicional de educación en los individuos de la muestra la producción crecería 1,2% al año (como se citó en Barro, 2013).

La tasa de retorno de la educación es un número que indica el valor adicional por cada año de escolarización. La educación según **Becker (1964)** es cuando los individuos toman la decisión de invertir en ciclos educativos basado en un modelo de costo beneficio ya que las personas gastan en sí mismas para obtener mayor rendimiento en el beneficio futuro.

Los modelos económicos son una idealización de la realidad, nacen a partir de buenas ideas que luego se generalizan y se presentan a la comunidad científica (**Varían, 2016**), dentro de estas abstracciones de la realidad actúan una serie de aspectos, estos son las variables del modelo minceriano, es decir, edad, experiencia, ingresos, etc... el ingreso es la variable dependiente y las demás variables son las explicativas, por lo tanto, la edad, sexo, estado civil, entre otras son las que pueden explicar la variable dependiente (**Gujarati, Porter, 2009**). Las variables mencionadas con anterioridad son datos que se pueden organizar en series de tiempos, o sea observaciones organizadas de alguna forma temporal ya sea diaria, semanal, mensual, quincenal, decenal, anual. También los datos pueden ser de corte transversal, que es un conjunto de datos que se toman en un punto específico de tiempo, esto puede ser como el censo de una población, encuestas para elecciones políticas o precios de bienes en un año puntual.

Los modelos económicos están basados en unos supuestos aunque estos en muchas ocasiones se violan es importante plantearlos para brindarle al modelo lógica y delimitar el marco en el cual las variables trabajaran, **Gujarati y Porter (2009)** detallan cuales son los supuestos para el modelo de regresión lineal múltiple en total son 7 y aunque no se cumplen a cabalidad en todos los casos son un punto de partida para entender cómo se configuran las relaciones entre los valores de cada variable.

1. Los parámetros de la regresión deben ser lineales, lo cual no debe ser igual para las variables
2. Los valores de las variables explicativas son independientes a los errores, aunque la variable explicativa puede ser muestreada con la variable explicada o dependiente la covarianza entre las variables explicativas y los errores es igual a 0

3. El valor de promedio de los errores es igual a 0 para cualesquiera observación de las variables explicativas
4. Homoscedasticidad o también conocido como varianza constante de los errores, esto se traduce que los errores tienen la misma varianza en cualquier observación de la variable explicativa
5. Los errores no están auto correlacionados, los errores son de una muestra diferente a la de las variables explicativas, esto significa que los datos de las variables explicativas y los errores tienen una covarianza igual a 0
6. El número de las observaciones debe ser mayor al número de parámetros que se va a estimar, es decir, los datos recolectados para las variables explicativas deben ser mayores a las que aparecerán en el modelo luego de realizar la regresión y;
7. Los datos o valores de las variables explicativas no deben ser todos iguales, adicionalmente no deben existir datos atípicos que sean muy grandes o muy pequeños en comparación con la mayoría de las observaciones.

Las variables se pueden regresar para interpretaciones económicas, cuando hay más de dos variables que explican la variable dependiente la regresión es múltiple y toma la siguiente forma funcional.

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + u_i$$

Donde Y es la variable dependiente X2 y X3 son las variables explicativas, u son circunstancias que un modelo no puede explicar, siempre hay factores externos que pueden perturbar los resultados, finalmente u_i representa el término de error de la variable si los datos están en series de tiempo (**Gujarati, Porter, 2009**).

Ahora, ¿cómo se determina que el modelo es confiable? Pues bien, una prueba es el R^2 , es un número entre 0 y 1 que se obtiene al realizar la regresión, este número nos indica en qué proporción las variables independientes explican la variable dependiente, cuando el R^2 se aproxima a 0 significa que las variables explicativas no tienen el suficiente poder de explicación sobre la variable regresada, incluso cuando se grafica la regresión la línea tiende a ser horizontal, mientras que, si R^2 se acerca a 1 las variables independientes explican la variable dependiente, en caso que sea 1 la gráfica será una línea recta (**Greene, 2003, p. 33-34**)

Las variables pueden ser transformadas de la siguiente manera, $\ln Y_i$ la variable Y_i ahora se presenta en logaritmo natural, esto se realiza porque se obtiene un sesgo menor en la variable también la distribución se hace más normal, lo cual se traduce en una mejoría y datos más robustos porque la distribución se convierte en una medida de tendencia central. El ingreso, por ejemplo, se normaliza a la hora de transformarlo a logaritmo natural del ingreso (**Hansen, 2017**).

Los modelos econométricos poseen algunas extensiones, estas son una herramienta útil para ampliar el alcance de una investigación, una de estas herramientas son las variables Dummy, las cuales nos brindan un enfoque para discriminar el análisis. Esta variable puede ser 0-1 explicando la condición en la cual se encuentra la observación, por ejemplo, discriminar de una muestra las mujeres, el estado civil, la raza, etc... La variable Dummy se debe definir, será 1 si la persona es mujer, 0 en otro caso (**Diebold, 2016, p. 87-88**).

Así el modelo se configurará de la siguiente manera $y = \beta_0 + \alpha_1 D_2 i + \beta_1 x_i + u_i$, donde, la variable D_2 determina el género de las observaciones, 1 si es mujer, mientras que, 0 si es hombre. Ahora α es un parámetro estimado por medio de la regresión como lo es β , también llamado el efecto diferencial de la variable Dummy, y es el salario de la observación cualesquiera, x son los años de escolaridad, entonces con este modelo es posible filtrar cual será

el salario esperado dependiendo de los años de educación con una diferenciación a partir de una variable de género. (Gujarati, Porter, 2009, p.287-293)

Con este análisis son posibles mayores alcances, por ejemplo, se estima el siguiente modelo, $\ln y = \alpha_1 D1i + \alpha_3 D3i + \beta_1 x1i + \beta_2 x2i + u$ donde:

$\ln y$ = logaritmo natural del ingreso

$x1$ = años de escolaridad del individuo

$x2$ = edad del individuo

$D2 = 1$ si el individuo reside en una zona urbana; 0 de otra manera

$D3 = 1$ si el individuo reside en una zona rural; 0 si no

De esta manera la regresión se puede interpretar de la siguiente manera, $\alpha_2 D2i$ será el efecto diferencial que tiene residir en una zona urbana y como esta condición repercute en el salario esperado de un individuo con unos años de escolaridad y una edad determinada, ahora el efecto diferencial de la variable $D3$ determina cual es la repercusión de que una observación que resida en una zona rural sobre el salario observado, también contemplando la existencia de unos años de escolaridad y una edad.

El ciclo vital conocido como el periodo de tiempo en el que una persona laboralmente es productiva y vive de su trabajo, impulsa los estudios sobre el capital humano y los rendimientos de la educación; porque debido a ello se estudian las elecciones que hacen las personas frente a situaciones específicas, por ejemplo, invertir en un bien que genera satisfacción o invertir en un servicio como la educación que a futuro va a generar un rendimiento, y este a su vez genera consecuencias positivas a la calidad de vida de la personas.

La tasa de rendimiento o retorno de la educación es una herramienta fundamental resultado del modelo Minceriano, las variables que se plantean inicialmente establece la explicación de los salarios producto de la educación como lo plantea **Spence (1973)**, quien afirma que los individuos se educan para ofrecer señales a los empresarios como medidas de sus habilidades, pero no se contempla la enseñanza como un mecanismo que genera stock de capital humano. Es por esto, que la educación se identifica como la información relacionada con la productividad que ofrecen los trabajadores a los empresarios, y puede haber diferencias entre las expectativas del empresario y la productividad que demuestran los trabajadores.

Metodología

El cálculo de la tasa de retorno de la educación en Colombia se realizó usando como fuente secundaria microdatos extraídos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), los cuales son difundidos por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

El periodo de los datos oscila entre el año 2009 y el 2016, los datos fueron depurados mediante el programa informático Excel para obtener los datos necesarios y suficientes expuestos en la investigación.

Una vez los datos listos se usó el software estadístico STATA 13, para modelar un conjunto de regresiones, una regresión con la variable dependiente en logaritmo, para analizar la variable de los ingresos con una distribución normal con el fin de un análisis más preciso y regresiones con variable dicótomas para discriminar los efectos de la ciudad y el género.

Como cualquier modelo económico antes de la estimación, en otras palabras obtener la ecuación de Mincer se plantean supuestos, los cuales sirven como base para delimitar y entender

los resultados, estos supuestos no son más que extracciones de la realidad y son basados en el trabajo de **Bjorklund y Kjellstrom (2000)**, son los siguientes.

La medida ingresos o sueldo captura por completo los beneficios de la inversión, es decir, que la tasa de retorno o el ingreso será explicado únicamente por las variables del modelo sin contemplar externalidades.

Los costos de la educación están incluidos en los ingresos, el gasto que hacen los estudiantes para pagarse sus estudios está incluido en el análisis.

Todas las observaciones tienen la misma longitud de vida laboral productiva independientemente de los años de escolaridad, entonces no importa si el individuo termino sus estudios a los 30 años o a los 20 años, los años que los dos individuos trabajan es el mismo, y la edad de retiro para el caso del individuo de 20 años será más pronto y el individuo de 30 años se retirará a una edad más longeva.

El empleo procede la educación inmediatamente, este supuesto se viola con frecuencia, pues muchas personas acaban sus estudios y después de algunos años se vinculan al mercado laboral pero es de profunda importancia contemplar este supuesto para proceder con los análisis.

La economía se encuentra en un estado estacionario sin un crecimiento en los salarios ni en la productividad, ya que el modelo incluye un periodo de tiempo es preciso tratar los salarios y la productividad como constante en todas las épocas.

Entonces para llevar a cabo este proyecto de investigación se partió de la ecuación del modelo Minceriano, **Mincer (1958)** que establece una relación positiva entre los salarios y la educación.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Edu} + \beta_2 \text{Exp} - \beta_3 \text{Exp}^2 + u$$

Donde:

$\ln Y$ = Representa el salario recibido por el individuo

Edu = hace referencia a la educación y se mide en años de escolarización

Exp = son los años promedio de experiencia laboral y se aproxima a la edad de la persona

Exp^2 = son los años promedio de experiencia de la persona al cuadrado y

u = es un término de error estadístico.

Según **Mincer (1975)**, “la función de ganancias representa una unificación del análisis de parámetros de inversión y de distribución del ingreso. Esto provee una expresión analítica para el perfil de ganancias como una curva de crecimiento individual” (p. 8), del mismo modo, los coeficientes de la regresión múltiple, experiencia, experiencia al cuadrado, años de escolaridad y las demás que se agreguen, demuestran la desigualdad en el ingreso atribuidas a la medida de distribución en la inversión en capital humano.

Este modelo establece también el uso de variables como la Experiencia^2 debido a que refleja el hecho de que un individuo con mucha experiencia experimenta efecto negativo sobre el salario.

Después de realizar la regresión múltiple fue preciso profundizar el análisis, de esta manera se estimaron dos modelos con variables dicótomas o Dummies, el primero es un modelo para discriminar el género, entonces el análisis se hizo a partir de la pregunta ¿quiénes tienen mayor tasa de retorno los hombres o las mujeres? Y se definió de la siguiente manera:

$$\ln y = \alpha_1 i + \alpha_2 i D_2 + \alpha_3 i \text{Escolaridad} + \alpha_4 i \text{Experiencia} + \alpha_5 i \text{Experiencia}^2 + u_i$$

Donde:

$\ln y$ = indica el ingreso de la observación linealizado (para normalizar la distribución de la variable)

$\alpha_1 i$ = Indica el salario medio que un hombre percibe en logaritmo natural

$\alpha_2 i$ = Es un parámetro que indica la diferencia en una proporción porcentual entre el salario de una mujer con respecto al de los hombres ($\alpha_1 i$)

D_2 = Toma el valor de 1 cuando la observación es una mujer, 0 en lo contrario

Pues bien, los parámetros α de las variables explican cuanto será el cambio en el ingreso de las observaciones por un incremento en la variable que acompañe el parámetro, por ejemplo, $\alpha_3 i$ luego de la estimación será en cuanto porcentaje se incrementara o decrecerá el ingreso al aumentar un año la edad.

El segundo modelo diferencia las tasas de retorno de las principales ciudades de Colombia, el objetivo estimar este modelo fue encontrar el efecto del salario según la ciudad donde el individuo reside, el modelo es el siguiente:

$$\begin{aligned} \ln y = & \phi_1 i + \phi_2 i D_2 + \phi_3 i D_3 + \phi_4 i D_4 + \phi_5 i D_5 + \phi_6 i D_6 + \phi_7 i D_7 + \phi_8 i D_8 + \phi_9 i D_9 \\ & + \phi_{10} i D_{10} + \phi_{11} i D_{11} + \phi_{12} i D_{12} + \phi_{13} i D_{13} + \phi_{14} i \text{Edad} \\ & + \phi_{15} i \text{Experiencia} + \phi_{16} i \text{Experiencia}^2 + u_i \end{aligned}$$

Donde:

$\ln y$ = Es el logaritmo natural del ingreso laboral

$\emptyset 1i$ = Indica el salario medio que recibe una persona en la ciudad de Medellín, entonces todos los parámetros siguientes se comparan con este que es el valor constante.

$\emptyset 2iD2$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Barranquilla

$\emptyset 3iD3$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Bogotá D.C

$\emptyset 4iD4$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Cartagena

$\emptyset 5iD5$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Manizales

$\emptyset 6iD6$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Montería

$\emptyset 7iD7$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Villavicencio

$\emptyset 8iD8$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Pasto

$\emptyset 9iD9$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Cúcuta

$\emptyset 10iD10$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Pereira

$\emptyset 11iD11$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Bucaramanga

$\emptyset 12iD12$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Ibagué

$\emptyset 13iD13$ =Indica el efecto diferencial en porcentaje de la ciudad de Cali

$\emptyset 14i$ = Representa el aumento salarial por un año más de edad

$\emptyset 15i$ = Representa el aumento salarial por un año más de experiencia

$\emptyset 16i$ = Representa la disminución salarial a causa de altos niveles de experiencia y;

ui = Son los errores.

Finalmente el trabajo se definió que es de tipo exploratorio porque se tiene en cuenta la formulación de un problema, el planteamiento de una hipótesis y un sistema de investigación preciso.

Recolectar, filtrar y describir las características generales de los datos necesarios y suficientes para la investigación.

Los datos utilizados para las estimaciones provienen de los microdatos de la GEIH (Gran Encuesta Integrada de Hogares) realizada por el **DANE, 2016** (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), una encuesta que se viene realizando desde la década de los 70, con el objetivo de recolectar información socioeconómica como sexo, fuerza de trabajo, edad y educación.

La EHN (Encuesta de Hogares Nacional) es la precursora de la GEIH, en el año 76 se realizaba con frecuencia trimestral en las principales ciudades del país y para el año 78 se realizó por primera vez en áreas rurales, para 1980 se añadieron a la encuestas los municipios de las principales ciudades del país conformando las primeras 7 áreas metropolitanas para la década siguiente la encuesta presentaba resultados solamente para las áreas metropolitanas a excepción de Medellín y el Valle de Aburrá, unos años más tarde en la misma década se implementa la medición por regiones y la distinción rural – urbano, y para el año 1996 se pone en práctica el concepto de ruralidad, cabecera y resto.

Antes de empezar el tercer milenio, en el año 1999 se inició como prueba piloto la “Encuesta continua de hogares” en Bogotá y que luego se expandiría por las principales ciudades del país. Para el año 2000 la Encuesta continua de hogares se impuso definitivamente para 13

áreas metropolitanas, Cali, Bogotá, Medellín, Cartagena, Villavicencio, Barranquilla, Pasto, Pereira, Cúcuta, Manizales, Bucaramanga, Montería e Ibagué.

Durante los primeros años de los 2000 se realizaron dos encuestas paralelamente, la Encuesta continua de hogares y la encuesta que se venía realizando tradicionalmente con periodicidad trimestral para definir como se iba a realizar el empalme, cuáles eran los criterios más importantes de cada encuesta, definir también el procesamiento y la difusión de los resultados, la periodicidad de la encuesta y la cantidad de indicadores. Para el 2004 la muestra abarcaba 44.400 hogares, 30.000 en zona urbana y los restantes en zona rural.

Para el año 2005 se fusionaron 3 importantes encuestas: La Encuesta continua de hogares, la de Ingresos y Gastos y la de Calidad de Vida con apoyo financiero internacional por parte del Banco Mundial bajo el marco del proyecto MECOVI, que apoyo principalmente en la logística, temática, diseño, capacitación entre otras actividades fundamentales para la realización del proyecto.

Después de un diagnóstico de las encuestas internacional y con la falencia de alcance temático en los hogares el DANE da inicio al diseño y desarrollo de la Gran Encuesta Integrada de Hogares – GEIH, principalmente se amplió la cobertura, se mejoró la oportunidad de la encuesta, y se definieron las variables más importantes, el eje central de la nueva encuesta sería el Mercado Laboral (DANE, 2016)

La GEIH se divide principalmente en 3 módulos Área, Cabecera y Resto, los cuales se diferencian en la desagregación geográfica, los datos obtenidos se recopilaron de los módulos Área – Características generales (personas) y Área – ocupados.

- Área – Características generales (personas): La encuesta principalmente recoge información de género, escolaridad, edad, estado civil, etc...

Las preguntas escogidas para esta investigación fueron las siguientes:

1. P020: Pregunta textual: Sexo, respuestas: 1. Hombre 2. Mujer.
2. P040: Pregunta textual: ¿Cuántos años cumplidos tiene?, respuesta: número entre 0 y 100.
3. ESC: Pregunta textual: Años de escolaridad.

- Área - ocupados: Principalmente recoge información sobre ingreso laboral, rama de la actividad económica, área entre otra información

A continuación, las preguntas que fueron escogidas:

4. ÁREA:

Tabla 1 Respuestas pregunta ÁREA

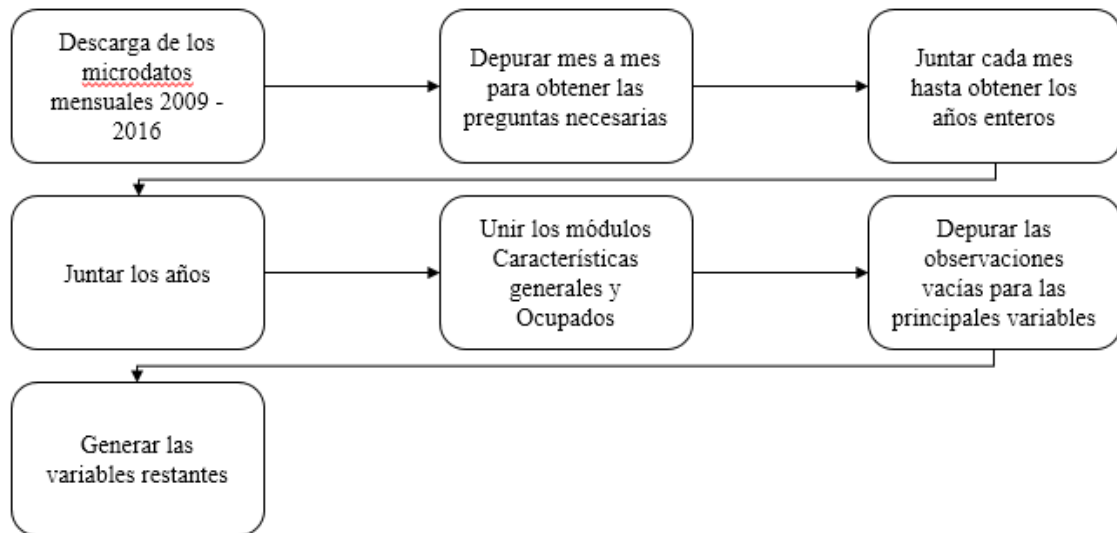
Número	Respuesta
5	Medellín
8	Barranquilla
11	Bogotá D.C
13	Cartagena
17	Manizales
23	Monteria
50	Villavicencio
52	Pasto
54	Cúcuta
66	Pereira
68	Bucaramanga
73	Ibagué
76	Cali

Fuente: DANE – elaboración propia

5. INGLABO: Pregunta textual: Ingresos laborales, cifra monetaria en pesos colombianos

6. Estas son las preguntas que la investigación utiliza como fuente para realizar los cálculos y estimaciones correspondientes (DANE, 2016).
7. Para armar la base de datos se trataron los microdatos, a continuación, un esquema que resume la información:

Figura 1 Tratamiento de datos



Fuente: Elaboración propia

Barceló, 2008; y Haziza, (2009) según ellos al realizar la depuración de las observaciones, cuando se trabajan con datos incompletos es uno de los problemas más frecuentes que se llegan a presentar en tipo de conjunto de datos, especialmente en encuesta de hogares. En las encuestas, la situación de datos incompletos generada por patrones de no respuestas, y esto se puede evidenciar de dos maneras; primero, cuando toda unidad no da respuesta, cuando el hogar no participa, o no es localizada por los encuestadores. Segundo, la no respuesta de un ítem cuando la familia no desea responder a todas las preguntas realizadas ya sea por falta de

comprensión o también puede ser por falta de conocimiento como se cita en **(Restrepo, Marín 2012)**

Los microdatos se obtienen del sitio web del DANE, luego se procede a eliminar mes a mes las preguntas que no son de utilidad para la investigación con la herramienta Excel, que también se utiliza para juntar mes a mes hasta obtener un año entero, los siguientes pasos se realizan con el paquete estadístico Stata, unir los dos módulos, eliminar las observaciones vacías para las variables de uso y finalmente generar las variables que no se encuentran por defecto, como el logaritmo natural del ingreso, la experiencia que se generó a partir de la ecuación: $\text{Experiencia} = \text{Edad} - \text{ESC} - 6$ (Bitzan, 2008, pp. 761), y por último la experiencia al cuadrado.

Calcular la tasa de retorno para la educación estimando el modelo minceriano para Colombia y sus principales ciudades.

Los datos de la base de datos fueron ajustados para conseguir una estimación más confiable, de esta manera la para la variable ingreso se eliminaron las observaciones con menos de 200.000 mil pesos, aunque el salario mínimo en Colombia es mayor a esta cifra también se contempló la posibilidad del trabajo informal y de que las horas semanales trabajadas fueran menores a 48. La siguiente tabla muestra la estimación para el todo el territorio nacional.

Tabla 2. Ecuación de mincer para Colombia

ingreso	Coficiente	Error Estándar	P> (t)
Escolaridad	0,09106	0,00015	0,00000
Experiencia	0,02221	0,00013	0,00000
Experiencia^2	-0,00002	0,00000	0,00000
constante	12,23822	0,00245	0,00000
Numero de Observaciones =	1075019		
R-cuadrado =	0,2759		
F(3,1075015)			

Fuente: Estimación Stata

El modelo excluye las variables de estado civil y rama de la economía, estas tienen incidencia, el estado civil puede influir de alguna manera sobre los ingresos de las personas, un hombre soltero puede obtener mayores salarios que uno casado o viceversa, de la misma forma, algunas rama de la economía pueden ofrecer mayores salarios que otros, por otro lado, estas variables no fueron incluidas porque no era objeto de estudio en esta investigación.

Primeramente, se evidencia que los signos de la regresión son los esperados, positivos para los variables años de escolaridad y experiencia, pero negativo para la variable experiencia elevada al cuadrado.

La tasa de retorno de la educación para el territorio nacional es de 9,1%, esto es un indicador de cuanto puede crecer el salario por un año adicional de educación, por otra parte, un año más de experiencia podría aumentar los ingresos de un individuo al menos en 2,2%, mientras que, si el individuo posee muchos años de experiencia un año más de esta podría disminuir sus ingresos en un 0,002% lo que podría ser insignificante.

Segundo, el número total de individuos para estimar la ecuación de Mincer fueron 1075019, el R^2 es 28% lo cual indica que solo estas tres variables son una fuente válida para explicar el ingreso.

Ahora la estimación fue realizada una vez más desagregando las principales ciudades de Colombia los resultados fueron los siguientes

Tabla 3 Ecuación de mincer para las principales ciudades de Colombia

ingreso	Coficiente	Error Estándar	t	P> (t)
Escolaridad	0,09124	0,00015	611,87000	0,00000
Experiencia	0,02300	0,00012	186,93000	0,00000
Experiencia^2	-0,00025	0,00000	-11,93000	0,00000
Area				
Barranquilla	-0,22297	0,00255	-87,56000	0,00000
Bogotá DC	0,03723	0,00230	16,20000	0,00000
Cartagena	-0,22235	0,00287	-77,42000	0,00000
Manizales	-0,12453		-47,97000	0,00000
Montería	-0,18802		-71,25000	0,00000
Villavicencio	0,01489		5,63000	0,00000
Pasto	-0,30264		-108,51000	0,00000
Cúcuta	-0,09983		-35,43000	0,00000
Pereira	-0,10028		-37,87000	0,00000
Bucaramanga	0,04374		17,33000	0,00000
Ibagué	0,10824		-40,17000	0,00000
Calí	-0,00850		-33,22000	0,00000
Constante	12,31362	0,00288	4275,86000	
Numero de Observaciones =	1075019			
R-cuadrado =	0,2991			
F(15,1075003)				

Fuente: Estimación Stata

La regresión discriminando la ciudad explica la variable ingreso en un 30%, es decir, que la ciudad puede ser una causa de los niveles de ingreso de las personas en Colombia.

Los resultados de la estimación indica que Bucaramanga, Bogota D.C, Villavicencio y Medellín son las ciudades con tasa de retorno más altas, por otra parte, Pasto, Cartagena,

Montería y Manizales poseen los menores retornos de la educación. En Cartagena, por ejemplo, la modelización nos indica que un año más de educación en Cartagena puede significar hasta 30% menos ingreso percibidos de un individuo en Medellín. Una persona incrementa en 3% su ingreso si su localización es Bogotá D.C en vez de Medellín.

Obtener los efectos diferenciales de los salarios para hombres y mujeres para distinguir si existe una discriminación de ingresos a partir del género.

Las causas que tienen efecto en el ingreso laboral de los colombianos pueden depender de un sinnúmero de variables, por esta razón el análisis se amplía a la dimensión del género, el siguiente modelo realiza la comparación entre hombres y mujeres.

La tabla 4 indica los resultados, el hombre saca una ventaja bastante significativa sobre la mujer, en promedio un hombre obtiene casi un 24% más de ingresos que una mujer, así mismo el R² es de 30% lo cual indica que el género tiene directa relación con los ingresos en Colombia.

Tabla 4 Ecuación de mincer hombre vs mujer

ingreso	Coficiente	Error Error	t	P> (t)
Escolaridad	0,09392	0,00015	604,26000	0,00000
Experiencia	0,02244	0,00012	177,76000	0,00000
Experiencia^2	-0,00025	0,00000	-106,30000	0,00000
Sexo				
Mujer	-0,23860	0,00112	-213,04000	0,00000
Constante	12,31131	0,00242	50580,56000	0,00000
Numero de Observaciones =	1075019			
R-cuadrado =	0,3052			
F(4,1075014)				

Fuente: Estimación Stata.

Explicar los resultados a partir de la teoría del capital humano y los antecedentes.

Los resultados obtenidos en 2006 por López arrojaron que la tasa de retorno de la educación se situó en 18%, mientras que la tasa arrojada por esta investigación es de 9,1%, la diferencia es explicada por la capacitación del capital humano, López desagregó la población por título académico, así que el 18% solo es la tasa para la población con un pregrado, por otra parte, el 9,1% es la tasa para toda la población.

Los resultados según género son preocupantes más cuando se comparan con un país que tradicionalmente hace una diferenciación muy marcada entre hombres y mujeres, China, un hombre tiene en china una tasa de retorno de 27% y las mujeres de 13.7%, mientras que, en Colombia el hombre tiene una rentabilidad de 24% más que una mujer.

Una larga trayectoria, es decir, mucha experiencia laboral incide negativamente en el salario, pero en Colombia como en Bélgica ese coeficiente de la experiencia elevada al cuadrado es muy pequeño, esto representa que, aunque el trabajador tenga mucha experiencia esto no incide en una magnitud considerable en sus ingresos.

La comunidad autónoma de Galicia posee una tasa de retorno del 4,5% pero la población de estudio se limitó a personas jóvenes entre los 16 y 34 años también incluían una serie de diferentes de variables en el modelo.

Por otro lado, la localización es un factor que puede ser clave para obtener una tasa de retorno alta, observe en la Tabla 3 como puede haber diferencias significativas en los salarios de los individuos, Bucaramanga, Bogotá D.C, Villavicencio y Medellín son ciudades donde el capital humano es calificado y la regresión demuestra cómo estas ciudades poseen mayores ingresos, en otras palabras, la tasa de retorno es mucho más alta en estas ciudades.

Finalmente, el hecho de que los hombres obtengan mayores salarios que las mujeres con una magnitud significativa, describe perfectamente como los efectos en las tasas de retorno pueden depender de factores externos que el modelo no puede explicar por sí mismo, puede ser cultura o la estructura del mercado laboral.

Conclusiones y recomendaciones

En esta investigación, se examinaron los efectos de la tasa de retorno de la educación en Colombia, basado en las ecuaciones mincerianas traducidas en regresiones múltiples. Esta investigación contribuye a la literatura existente de muchas maneras.

Primero, la existencia de incentivos para realizar inversión en capital humano en Colombia, una persona por cada año adicional de educación aspira a mejorar sus ingresos en 9%, así mismo se comprueba que la inversión en educación trae rendimientos futuros.

Segundo, se demuestra que existe un efecto que diferencia los salarios según su lugar de residencia, es claro que ciudades como Pasto, Cartagena, Montería y Manizales son ciudades donde un individuo percibe salarios relativamente bajos en comparación con ciudades como Bucaramanga, Bogotá D.C, Villavicencio y Medellín. La localización del capital humano tiene un efecto significativo en el ingreso laboral de un colombiano.

Tercero, la diferencia salarial entre hombres y mujeres indica que hay factores externos que el modelo y la teoría del capital humano no pueden explicar del todo, son hechos que competen a la economía, pero atraviesan otras disciplinas como sociología, antropología, entre otras. Según los resultados el hombre recibe más ingresos que una mujer en un promedio de 23,8% en cambio **Arias (2002)** el estudio que realizó en los años 1990, 1999 y 2000; en Colombia, encontró que las mujeres obtuvieron mayores salarios durante ese periodo.

En cuanto al estudio realizado por **Castro, Ren y Petrick (2016)** señalaron al igual que esta investigación que en China las mujeres obtenían un incremento en 13.5% - 14%. Que es relativamente inferior a la tasa obtenía de los hombres 26.3% - 28%,

Cuarto, el retorno de la educación nacional depende la escolaridad y la experiencia y se obtienen los resultados esperados, aunque el modelo tenga un R^2 entre 29% y 30%, este se considera como significativo, ya que los datos son de corte transversal porque son individuos y esta particularidad hace que se presenten problemas de heteroscedasticidad.

Finalmente, la investigación marca tendencia para posteriores estudios a cerca de, inequidad de género, desigualdad en el ingreso, políticas públicas, heterogeneidad en la educación, entre otros temas transversales. Un incremento de capital humano, no solo genera bienestar sobre las personas sino también efectos positivos sobre la sociedad que repercuten en el desarrollo económico de todo el país generando avances investigativos, innovación y competitividad en el mercado laboral globalizado. Por último, el aporte de la base de datos invita a próximos investigadores para ampliar el alcance de las ecuaciones mincerianas desagregando la población objetivo para obtener resultados a partir de diferentes problemáticas y enfoques.

En la siguiente tabla se muestra los resultados finales comparado con los antecedentes donde se observa la dinámica de la relación de la investigación con los resultados obtenidos que son positivos

Tabla 5. Tabla Comparativa

TABLA COMPARATIVA		
Autor	Variables	Principales Resultados
Jacob Mincer (1975)	Salario, Educación, Experiencia, Experiencia ²	Se halla una relación positiva entre los salarios y la educación de los individuos
Castillo (2012)	Coefficiente de la experiencia, Edad ²	Se encuentra que los coeficientes de la experiencia y la edad al cuadrado tenían el comportamiento esperado, es decir, positivo y negativo respectivamente
Andini (2013)	Variables de Mincer, Ganancias anuales potenciales	Los resultados fueron que las variables eran significativas, la experiencia al cuadrado aunque tenía signo negativo su valor era muy pequeño y no afecta el salario, esto se traduce en que a pesar de que el trabajador posee muchos años de experiencia la remuneración sigue siendo la misma para el caso belga.
Freire y Teijeiro (2010)	Variables de Mincer	Encontraron que el modelo que incluye más variables explicativas disminuye la tasa de retorno de los individuos en 4,49% y las variables son significativas
Arias (2002)	Variables de Mincer	Concluye que un año adicional de educación representa una mejora salarial en la población, se encuentra un aumento significativo para las mujeres
Tarazona y Remolina (2017)	Variables de Mincer, género y ciudad.	La tasa de retorno de la educación es de 9%, la experiencia afecta el ingreso de manera positiva hasta cierto punto aunque después tener mucha experiencia puede afectar el ingreso pero no significativamente, los hombres obtienen salarios más altos que las mujeres de manera significativa, un hombre puede ganar en promedio 23,8% más que una mujer, finalmente la ciudad que mayor obtiene ingresos es Bucaramanga y la que tiene menores niveles de ingreso es Pasto.

Fuente: Elaboración Propia

Referencias

- Andini, Corrado. (2013). Earnings persistence and schooling returns. *Economics letters*, 118 (2013), 482-484.
- Arias, G. Helmuth y Chavez, Alvaro, H. (2002). Cálculo de la tasa de retorno de la educación en Colombia. *Universidad externado documentos de trabajo Facultad de economía*, v-2, 1-22.
- Banco Mundial. (2016). Índice de Gini Data. World Bank: PovcalNet. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI?end=2014&locations=CO&start=1988&view=chart>
- Becerra, C. Stephania. (2012). Cálculo de la tasa interna de retorno de la educación para los trabajadores asalariados y por cuenta propia en la ciudad de Cali 2008-2011 (Tesis concluida). *Unicersidad del Valle -Univalle*. Cali, Colombia.
- Becker, Gary S., (1975) Human Capital: A theatrical and empirical analysis, with especial reference to education, *National bureau of economic research New York*. 74-83469, ISBN: 0-87014-513-4.
- Bitzan, Jhon, D. (2008). Do sheepskin effects help explain racial earnings differences? *Economics of Education Review*. 28(2009), 759 – 766.
- Bjorlkund, Anders. Kjellstrom, Christian. (2000). Estimating the return to investments in education: how useful is the standard Mincer equation? *Economics of Education Review*. 21 (2002). 195-210. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775701000036>.

- Cardona, A. Marleny., Montes M. Isabel, Vásquez, M. Juan y otros. (2007). Capital Humano: Una mirada desde la educación y la experiencia. *Grupo de estudios sectoriales y territoriales -ESyT-*, 56 – 0422007.
- Castellar, P. Carlo, E. y Uribe, G. Jos, I. (1998). La tasa de retorno de la educación en presencia de externalidades pecuniarias endógenas, *CIDSE, Centro de investigaciones y documentación socioeconómica*. No. 55.
- Castro, C., Bente, Ren, Yanjun, y Petrick Martin. (2016). The impact of education on income inequality between ethnic minorities and Han in China. *China economic review*, 41 (2016), 253-267.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 2016. *Gran encuesta integrada de hogares – GEIH Información general*. Colombia: Dirección de metodología y producción estadística – DIMPE. Recuperado de http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/427
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 2016. *Gran encuesta integrada de hogares – GEIH Descripción de variables*. Colombia: Dirección de metodología y producción estadística – DIMPE. Recuperado de http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/427/data_dictionary
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística Microdatos -DANE. Colombia: Archivo nacional de datos. http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/MICRODATOS#_r=1505922758177&collection=&country=&dtype=&from=1973&page=1&ps=&sk=GEIH&sort_by=titl&sort_order=&to=2017&topic=&view=s&vk=

- Diebold, Frances. X. (2016). *Econometrics Streamlined, Applied and e-Aware*. Pennsylvania. Estados Unidos: University of Pennsylvania.
- Freire, Seoane, María, J., Teijeiro, Álvarez, Mercedes, (2010). Las ecuaciones de mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. *Investigaciones de economía de la educación*, 5, 05-14.
- Garrido, T., Cassandra, (2007). La educación desde la teoría del capital humano y el otro. *Educrece*, 11, 36, 73-80.
- Greene, William. H. (2003). *Econometric analysis fifth edition*. New York. Estados Unidos: Prentice Hall.
- Gujarati, Damodar, N., Porter, Dawn C., (2009), *Econometría quinta edición*, México D.F, México, The McGraw-Hill.
- Hansen, Bruce, E., (2017). *Econometrics*, Wisconsin, Estados Unidos, University of Wisconsin Department of economics.
- Londoño de la Cuesta, Juan Luis. (1992). "Capital Humano Y Distribución Del Ingreso: La Experiencia Colombiana." *Planeación Y Desarrollo: Departamento Nacional De Planeación*, 23.2 (1992).
- López C., Hugo (2008). Mercado laboral y equidad. Oportunidades en América Latina: Hacia una mejor política social. *Corporación Andina de Fomento-Banco de la República. Medellín*
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281-302. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1827422>

- Mincer, J. (1975). Education, Experience, and the Distribution of Earnings and Employment: An overview. *National Bureau of Economic Research, Education, Income, and Human Behavior*, 71-94.
- Ramírez, Juan. Carlos., y Parra-Peña, Rafael. Isidro. (2013). Metrópolis de Colombia: aglomeraciones y desarrollo. *SERIE Estudios y Perspectivas*, N 23 (ISSN 1684-9469), 1-33.
- Restrepo, María, M, Marín, D, Juan Miguel, (2012). Imputación de ingresos en la gran encuesta de hogares (GEIH) de 2010. *Revista Desarrollo y sociedad*, 70, 219-243
- Revista Dinero (2015, Marzo, 7) Revista Dinero, 1. Recuperado de: <http://www.dinero.com/economia/articulo/costos-universidades-colombia/210661>.
- Sabogal, Sabogal. M., (2012). Brecha salarial entre hombres y mujeres y ciclo económico en Colombia. *Coyuntura económica: investigación económica y social*, 42(2), 53-91.
- Schultz, T. W. (1983). La Inversión en Capital Humano. Educación y Sociedad, Volumen 8, N3.
- Sequeira, Sandra, Spinnewijn, Johannes, Xu, Guo, (2016). Rewarding schooling success and perceived returns to education: Evidence from India. *Journal of economic Behavior & Organization*, 131(2016), 373-392.
- Uribe, José, I., Castellar, P., Carlos, E., (2000). La tasa de retorno de la educación en presencia de externalidades pecuniarias endógenas. *Documentos de trabajo - CIDSE*, 55, 18.
- Varian, Hal, R., How to build an Economic Model in your spare time. *The American Economist*, 61-1, 81-90.