



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

RELACIÓN DE LOS AÑOS DE EDUCACIÓN, EXPERIENCIA Y GENERO, CON EL SALARIO EN BOGOTÁ PARA EL AÑO 2014.

Chala Nieto Yobany

Carrera Canizales Xiomara

Ychala99@ucatolica.edu.co

Xcarrera76@ucatolica.edu.co

Resumen.

El presente trabajo tiene como finalidad evidenciar como se relaciona el salario con los años de educación, la experiencia y el género, en Bogotá para el año 2014; para lo cual se utilizó un modelo econométrico de regresión lineal múltiple, basándose en la ecuación de ingresos de Mincer, con el logaritmo del salario como variable dependiente. El modelo arroja valiosas conclusiones, entre las cuales se encuentran la comprobación de la relación positiva de los años de educación y la experiencia con el salario, así como la existencia de diferencias salariales entre hombres y mujeres y el hecho de que la experiencia posee retornos decrecientes, dado que, aunque cada año adicional de esta variable aporta a los salarios cada vez lo hace en menor medida y en cierto punto el aporte es nulo.

Palabras clave: Educación, salarios, brechas salariales, género.

Abstract

The present work aims to demonstrate as relates the wage with years of education, experience, and gender, in Bogotá for the year 2014; which was an econometric model of multiple linear regression, on the basis of the equation of revenue of Mincer, which as the dependent variable takes the logarithm of wages; This model results in valuable conclusions, which include testing of the positive relationship of years of education and experience with salary, as well as the existence of wage differentials between men and women and the fact that the experience has diminishing

returns, given that although every additional year of this variable gives the wages ever does so to a lesser extent and at a certain point the input is null.

Keywords: Education, salaries, wage gaps, gender.

Introducción

Las variaciones del salario es una cuestión que se ha estudiado ampliamente, dado que este es una medida bastante útil para establecer posibles situaciones de desigualdad entre sectores productivos, regiones, países o teniendo en cuenta otras variables socio económicas. El salario percibido determina el monto con el que las familias cuentan para adquirir los bienes y servicios que necesitan para su subsistencia y desarrollo personal y social, por tanto, se puede determinar que el salario es un aspecto básico en la tarea de determinar el bienestar en una sociedad moderna.

Mediante diferentes estudios se ha buscado estudiar los determinantes de los salarios, una de las relaciones más trabajadas por la literatura es la existente entre educación y mercado laboral. Dentro de estos estudios, la teoría del capital humano¹ ha sido ampliamente aceptada, pero a su vez ha recibido varias críticas dado que argumenta que existe una relación entre la cualificación, la generación de productividad y la educación; ahora bien, otras tantas teorías hacen mención a la experiencia como un aspecto con una influencia sobre el salario.

Para el caso colombiano a través de los años ha sido posible observar que una gran mayoría de empresas, solicita además de los requisitos educativos unos rangos de experiencia, incluso en los más jóvenes, algo que ha generado problemas en la inserción laboral de recién egresados sin importar su formación, pero así mismo algunos estudios han buscado demostrar posibles diferencias salariales dependiendo del género o la zona donde se hace la búsqueda de trabajo, no es secreto que en las zonas rurales del país la mayoría de salarios están por debajo, en muchos casos, de lo que debiera suponer su nivel educativo.

¹ El capital humano son los conocimientos en calificación y capacitación, la experiencia, las condiciones de salud, entre otros, que dan capacidades y habilidades, para hacer económicamente productiva y competente las personas, dentro de una determinada industria.

Para el caso de este artículo se hizo una extensiva revisión bibliográfica, donde el método de investigación era el uso de métodos econométricos relacionando los salarios percibidos es decir la variable explicada con diferentes variables explicativas, tales como la educación recibida, el género, la experiencia, la zona y la edad, entre otras, esto para poder determinar si efectivamente se puede responder la pregunta: ¿Cómo se relaciona el salario con los niveles educativos, la experiencia y el género?, a fin de rechazar o no rechazar la hipótesis de investigación según la cual: la educación tiene una relación directa con el salario percibido, pero a su vez, la experiencia tiene una influencia positiva, así como concluir sobre posibles diferencias salariales de género.

I. Revisión de la literatura

A continuación, se presenta una breve exploración de aquellas publicaciones que relacionan la influencia que tienen sobre los salarios, ciertas variables; para mayor facilidad de lectura se exploró la necesidad de estructurar esta parte del documento de acuerdo a la variable relacionada con los salarios, a saber: la zona regional, el género, la experiencia, el nivel educativo, la calidad educativa y otras variables encontradas en esta exploración, la idea de este apartado es permitirnos elegir las variables independientes y el método más adecuado para comprobar nuestra hipótesis de investigación.

A. Salario y zona regional

Algunos de los autores analizados toman como variable independiente o explicativa la zona donde se realiza la actividad productiva a fin de identificar posibles diferencia salariales, entre estos tenemos a Lema, D., & Casellas, K. (2009) quienes analizan el impacto que tiene la educación sobre las remuneraciones de individuos que trabajan en zonas rurales de Argentina, los autores relacionan el *logaritmo del salario* sin control del sector agropecuario como variable dependiente y la educación total en años, la edad del individuo, el EAP² y el estado civil, como variables independientes. De este estudio se concluye que los trabajadores en el sector agropecuario tienen

² Explotaciones agropecuarias, es una variable binaria que toma el valor de uno si en el hogar hay EAP o cero si no hay.

retornos menores que los no agropecuarios, donde estos primeros perciben entre un 5% y 8% anual, mientras que los últimos tienen retornos entre un 7% y 13%, es decir una diferencia del 2% al 5%.

Así mismo Fukusaki, G. Y. (2007) evalúa el comportamiento de los retornos a la educación superior en el mercado laboral peruano para así obtener una orientación acerca de hacia dónde se deben dirigir los esfuerzos gubernamentales y qué cambios estratégicos es necesario emprender, tomando como variables independientes los años de escolaridad, la experiencia, el estado civil, el género femenino, el lugar de residencia (rural o urbano) y como variable independiente la remuneración salarial. Las conclusiones a las que se llega en el estudio es que en la actualidad los retornos son tres puntos porcentuales mayores en Lima Metropolitana, y esta diferencia se ha venido incrementando en comparación con lo que ocurría dos décadas atrás, las razones que exponen los autores es que el mercado laboral de Lima Metropolitana, debido a que es el más grande, capitalizado y sofisticado del país, es capaz de absorber una mayor proporción de trabajadores con mayores niveles de educación, y eso se refleja en los mayores retornos a la educación.

B. Salario y género

Por otra parte, estos últimos autores también traen a colación la relación entre salario y género, quienes concluyen que el retorno a la educación femenina resulta alrededor de un punto porcentual menor que el de la educación masculina, lo que da indicios de discriminación potencial en esta dimensión, así mismo Nordin M.; Persson, I. (2010) al examinar la penalización del ingreso en el campo de los desajustes entre la educación y la ocupación en hombres y mujeres con títulos de educación superior en Suecia y revelan que cuando se compara dos hombres con el mismo grado de escolaridad, existe un 20% de desajuste salarial entre ambos, mientras que en las mujeres ese desajuste llega al 12%. La penalidad de ingresos por no coincidir, se espera que sea más alto para los campos de educación con más habilidades específicas.

Casas, A. F., Gallego, J. M., & Sepúlveda, C. E. (2003) proponen que los retornos constituyen simplemente el método para estimar la viabilidad de invertir en la parte del capital humano relacionada con mayores niveles educativos, sin observar que se pueden ver afectados por distintos factores como la calidad de la educación, la habilidad y la capacidad de los individuos. La variable

independiente es el logaritmo del salario mensual; los autores concluyen que los hombres obtienen un retorno mayor en términos salariales que las mujeres aproximadamente de un 1.5% más, pero que la variable que juega un papel fundamental en estas diferencias es tener padres profesionales.

En esta misma línea, Kasakis, P.; Faggian, A (2017) estudiaron el comportamiento migratorio de los graduados de los Estados Unidos y sus efectos en su carrera. La variable dependiente es el logaritmo del salario y las variables independientes son género, experiencia, carrera universitaria, habilidades cognitivas, apoyo gubernamental. La conclusión a la que llegan los autores es que existen diferencias salariales entre quienes migran para estudiar y quienes migran para trabajar, donde estos primeros tienen una prima salarial mayor, así mismo determinan que el uso de una variable dummy denominada genero la cual toma el valor de uno cuando es mujer y cero cuando es hombre, da como resultado un coeficiente de -0,186 es decir que las trabajadoras sufren una penalidad salarial de aproximadamente 18.6%. Debemos traer a colación también a Feng, A.; Graetz, G. (2017) quienes estudiaron el ¿Cómo afecta el rendimiento en la universidad los resultados del mercado laboral? empleando un diseño de discontinuidad de regresión, demostrando que la clase de título universitario afecta de manera causal la industria, los salarios y los ingresos de los graduados. La variable dependiente es el mercado laboral y las variables independientes son grado de escolaridad, sexo, edad y estado laboral de la industria.

El objetivo de este estudio es ver cómo afecta el rendimiento en la universidad los resultados del mercado laboral. Empleando una regresión de discontinuidad, se muestra que el título universitario afecta de manera causal la industria de los graduados, los salarios y las ganancias. Es aquí donde el género entra a jugar un papel fundamental ya que la conclusión determina que los efectos son más grandes para hombres graduados que para mujeres en la misma condición.

Este mismo estudio afirma que los atributos no salariales también pueden afectar la elección del trabajo de forma diferente según el contenido matemático de los programas. Por ejemplo, un destacado graduado de economía puede buscar un trabajo arriesgado en la industria financiera, mientras un destacado graduado de historia puede buscar un trabajo de servicio civil más estable pero menos lucrativo. La fracción de graduados no matemáticos que trabajan en industrias con salarios altos disminuye en 7 puntos porcentuales, mientras que es más 14 puntos porcentuales para los programas matemáticos. La discriminación estadística es capaz de explicar nuestros hallazgos

de heterogeneidad efectos para ambas dimensiones de heterogeneidad, y ambas comparaciones de clase de grado.

Finalmente, frente a la relación entre salarios y género tenemos a Frick, B.; Maihaus, M. (2016) quien analizó la precisión de las expectativas salariales de los estudiantes dadas sus características individuales

La variable dependiente es la distribución del salario y las variables independientes son sociodemográficas, universidades y características del programa, rendimiento individual, características/expectativas laborales. El método utilizado es una regresión.

Los resultados demuestran que los estudiantes son conscientes de los efectos de la mayoría de sus propias características, ya que un gran número de determinantes de los salarios esperados y realizados no difieren significativamente. Sin embargo, los determinantes importantes de los salarios iniciales de los graduados no son consistentes con las expectativas de los estudiantes: los estudiantes parecen sobreestimar el impacto presumiblemente negativo de la edad en la graduación sobre los salarios iniciales mientras que al mismo tiempo parecen subestimar los efectos positivos de las calificaciones y pasantías en renombradas compañías. Frick, (2016) logra determinar que los estudiantes graduados hombres tienen una expectativa de retorno salarial un 13% más alto que la expectativa salarial de sus similares mujeres.

C. Salario y experiencia

Ahora retomando una variable importante como la experiencia tenemos que Fukusaki, G. Y. (2007) , Nordin M.; Persson, I. (2010) y Kaskis, P.; Faggian, A (2017) ya referenciados anteriormente hacen mención a esta relación, la conclusión a la que llegan estos autores es que la experiencia es determinante en el salario a obtener pero en ocasiones depende del tipo de formación, de si el trabajo a realizar requiere o no experiencia para ser ejercido y el sector de la economía donde se va a desarrollar la labor, ahora bien estos últimos autores al igual que Contreras, D., & Gallegos, S. (2007) quien propone que la metodología para medir qué variables explican la desigualdad salarial se debe basar en el modelo teórico de Mincer (1974), establecen la necesidad de incluir la variable de experiencia al cuadrado, a fin de determinar en qué punto esta variable comienza a decrecer.

Contreras y gallegos (2007) estiman un modelo de capital humano dando como resultado una ecuación de salarios semi logarítmica, donde la variable dependiente se define como el logaritmo del salario por hora de una persona. El conjunto de variables explicativas considera sus años de educación, de su experiencia laboral y de su experiencia laboral al cuadrado.

Dado que no los autores no cuentan con experiencia efectiva, el trabajo realizado se aproxima a través de la experiencia potencial. Se incluyen también variables dummies, que permiten controlar las diferencias generadas producto de trabajar en distintos sectores económicos. El sector de industria se elige como sector referencial, porque absorbe una cantidad importante de trabajadores del mercado laboral formal en todos los países de la región. Además, cuando los datos lo permiten, se agrega una variable dicotómica de acuerdo con si se está ocupado en el sector público.

Frente al tema de experiencia, se determina que el retorno a la experiencia es positivo, pero decreciente a mayores niveles de experiencia, es decir a mayor experiencia el salario es mayor, pero hasta cierto punto, dado que la variable experiencia al cuadrado muestra que luego de cierto nivel o años de experiencia este coeficiente es decreciente.

Es importante resaltar que el estudio de estos autores, valida la tesis de diferencias salariales en América Latina, donde se busca explicar los determinantes de la distribución de los salarios en la región utilizando bases de datos comparables para una muestra amplia de países, teniendo en cuenta las posibles diferencias idiosincráticas entre naciones.

Las conclusiones en este punto a las que llegan Contreras y gallegos (2007) son que luego de transcurrida una década, la región ha experimentado un fenómeno de convergencia entre países. Los indicadores de desigualdad, como el retorno a variables como experiencia y género presentan un comportamiento más uniforme.

Así mismo, y referente al tema de salario y género se hace mención al hecho de que es posible notar la heterogeneidad de las brechas asociadas por género y su evolución a través del tiempo. Las mujeres en la región perciben menores ingresos que sus pares hombres de similares niveles de escolaridad y experiencia. Sin embargo, luego de una década, esta brecha se ha reducido en el tiempo. Aunque su magnitud es pequeña, en los noventa ser mujer contribuía a una mayor desigualdad salarial. Dicha contribución es casi nula hacia el final del periodo examinado.

Finalmente, y frente al tema de salarios en América Latina, luego de diez años, el retorno a la escolaridad tiene un comportamiento relativamente estable en América Latina. La causa tiene que ver con dos efectos que se contraponen. Por un lado, las políticas de masificación de la escolaridad que se llevan a cabo en la región han tenido como consecuencia una baja en el retorno a la educación secundaria. Por otra parte, se observa un aumento en el premio a la educación superior.

Es importante mencionar que el estudio concluye que la contribución de la educación en la dispersión salarial en América Latina en los años los noventa es cada vez más fuerte donde luego de diez años, esta cifra aumenta a un 38%.

Siguiendo con el tema de la relación entre salarios y experiencia encontramos que Forero, N., & Gamboa, L. F. (2007) realizan una estimación teniendo en cuenta las variables experiencia y experiencia al cuadrado y determinan para Bogotá en el periodo comprendido entre 1997 y 2003 la hipótesis de elasticidad horas-ingreso laboral unitaria, donde determinan que para ese momento que el beneficio marginal de trabajar una hora adicional se ha reducido en el período, lo que disminuye el beneficio de trabajar horas extras, así se encuentra que el efecto de la experiencia potencial sobre los ingresos laborales también ha disminuido, al igual que Kasakis, P.; Faggian, A (2017) y Contreras, D., & Gallegos, S. (2007)

La comparación con los resultados obtenidos para Colombia en 2003 muestra que en efecto los retornos son mayores en Bogotá, en promedio. La caída en el salario promedio real entre 1997 y 2003, producto de la recesión económica, pudo influir sobre la reducción del retorno de la educación entre los dos años. Este cambio en el retorno es, tal vez, consecuencia de la crisis dado que el incremento en la tasa de desempleo para Bogotá puede traducirse en una disminución del poder de negociación de los trabajadores y, por tanto, en menores salarios.

Bajo la misma línea de tomar la variable experiencia como explicativa, tenemos a Galassi G.; Adrada, M.; (2011) quienes realizan una relación empírica entre el salario y la educación en las seis zonas geográficas en las que suele dividirse el país de Argentina. La utilidad de un enfoque regional consiste en efectuar una aproximación a la heterogeneidad de resultados a nivel país

La variable dependiente es el salario y las variables independientes son los de educación, experiencia, propiedad de vivienda, cantidad de niños, número de perceptores de ingresos. El método usado es el Probit (Ecuaciones de Mincer). La conclusión al respecto de esta relación es

que los coeficientes de la función cuadrática de la experiencia tienen el signo esperado (positivo para el término lineal y negativo para el cuadrático) en todas las regiones, reflejando un efecto positivo pero decreciente de los años de experiencia potencial en el mercado laboral

Finalmente Warshaw J.; Toutkoushain R.; Choi H. (2016) analizan y contribuyen con la literatura a probar principalmente si la reputación de la institución o programa donde se asistió está relacionado con la remuneración monetaria, por tanto la variable dependiente es la productividad y las variables independientes son el tipo de institución, reputación de la institución, años de experiencia, ubicación, este análisis también indica las formas en que la dinámica del mercado, así como particularmente como el género y la raza podría delimitar el alcance y la magnitud de los beneficios para el profesorado, así mismo y al igual que todos los autores mencionados concluye que la experiencia tiene una relación positiva con los salarios pero es decreciente a través del tiempo.

D. Salario y nivel educativo desglosado

A continuación, se relacionan diferentes artículos que toman como variables explicativas los diferentes niveles educativos, es decir su tesis es que la educación es la principal variable en la diferencia salarial, pero para ello deben desagregar los diferentes grados o niveles escolares.

Huerta, J. B. (2010) estudia la tasa de retorno de la educación como una herramienta ampliamente utilizada para la definición de la política de inversión en educación. Sin embargo, agrega que para que pueda ser utilizada consistentemente, deben tomarse en cuenta varios aspectos. Se deben emplear fuentes de datos similares (bien para estudios transversales o para estudios longitudinales); esto significa que en un mismo país no pueden combinarse datos censales con datos muestrales, y sólo pueden compararse tasas de países que tengan fuentes de datos similares y los mismos criterios metodológicos para el tratamiento de los mismos; en todo caso se recomienda evitar las comparaciones entre países.

Los niveles educativos deben tener una duración similar; no se puede comparar un nivel de básica de nueve años con una primaria de seis. Se recomienda evitar el cálculo de la tasa social cuando no se disponga de información suficiente sobre el gasto del sector público, ya que por cada 10% de variación del gasto se tendría una variación inversa de 1% en el retorno.

Sin embargo, con todas las observaciones y restricciones señaladas, cabe una pregunta: ¿es conveniente el uso de la tasa de retorno de la educación para la toma de decisiones en la política de inversión en educación? Tratar de responder a esta pregunta podría conducir de nuevo a la revisión que ya efectuara Blaug (1991) sobre la contribución económica de la educación, y ese no es el caso. No se trata de la revisión técnica del indicador, que ya se efectuó a lo largo de este trabajo, sino más bien de las decisiones que se podrían tomar a partir de él. Se utiliza el método TIR³ con el ingreso por edad como variable dependiente y universitario graduado, bachillerato aprobado, noveno grado aprobado, sexto grado.

Prada, C. F. (2015) por su parte plantea que los primeros 12 años de educación en Chile “valen” en términos prácticos lo mismo. Desde el punto de vista de los ingresos de una persona no parece haber mucha diferencia si estudian 5 o 12 años. Esta situación es totalmente insatisfactoria. El ingreso se distribuya tan desigualmente en Chile, entonces, no nos debe extrañar. Si se logra revertir esta situación estaremos dando un gran paso en las reducciones de la desigualdad de ingresos. La evidencia presentada sugiere que la estructura salarial en Chile no siempre ha tenido estas características. De ahí no se desprende, sin embargo, que la educación en Chile en la actualidad sea de peor calidad que en el pasado. Es probable que se hayan elevado las exigencias laborales.

Este fenómeno sería consistente con el aparente aumento que ha experimentado el retorno a la educación superior en Chile. Todos estos aspectos se traducen en una dispersión de salarios que es creciente hacia el extremo superior de la distribución. La evidencia comparada sugiere que, en su parte inferior, la distribución de salarios presenta características similares a la de los países más desarrollados. Es en la parte superior de la distribución de salarios donde ésta se dispara, elevando considerablemente la dispersión salarial. Una educación de calidad permite que la oferta de trabajo

³ Tasa Interna de Retorno. Determinada como la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

calificado siga de cerca a la demanda de trabajo calificado lo que de manera directa limita la velocidad a la que pueden crecer los salarios de este tipo de trabajadores.

Pero una mejor calidad de la educación también actúa en forma indirecta. Eleva la productividad laboral de todas las personas, incluidas aquellas que alcanzan niveles bajos de educación. La variable dependiente es la remuneración laboral; las variables independientes son la educación básica completa, media incompleta, media completa, universidad incompleta, universidad completa. El método aplicado es el método de Mincer

Finalmente, en este tema los autores Beneito P.; Ferri J.; Moltó L.; Ezequiel U (1996) proponen que la menor (mayor) probabilidad de haber recibido formación por parte de los sobres educados, determinará hasta qué punto la sobre educación y la formación específica no reglada pueden ser considerados sustitutivos. Se analiza asimismo en qué medida la sobre/infra educación⁴ afecta las ganancias salariales resultantes de esta formación especializada, y de qué manera la tasa de rendimiento salarial de los sobre -infra educados difiere en función de su participación en tal tipo de formación.

Existe evidencia de que el fenómeno de la sobre educación se ha reforzado en el mercado laboral español durante la última década. Este hecho ha motivado el interés por contrastar la hipótesis de que este desajuste educativo tiene un carácter transitorio. El modelo de competencia de Thurow (1975,1983) predice que los empleadores prefieren a los trabajadores sobre educados porque estos trabajadores tienden a necesitar menos de otros componentes del capital humano para desempeñar adecuadamente su trabajo. Se ha determinado un modelo de regresión switching endógeno para determinar los rendimientos de la sobre educación, así como el efecto de ésta sobre las ganancias derivadas de su participación en formación especializada. La variable dependiente es el salario y las variables independientes son sobre educación, infra educación, sector y categoría ocupacional. Los trabajadores sobre educados tienen una menor probabilidad de participar en formación especializada. Los trabajadores sobre educados tienen una menor probabilidad de participar en formación especializada para el trabajo que desempeñan, al margen de sus años de educación formal o reglada.

⁴ overeducation – infraeducation: determinada proporción de la población ocupada presenta un desajuste entre los estudios poseídos y los requeridos por los empleos, bien por exceso (sobre educación) o por defecto (infra educación)

E. Salario y calidad educativa

No es fácil poder determinar si existe una relación entre salario y calidad educativa, medida está por la calidad de los maestros, la reputación de la institución y de los programas a cargo, aun así varios autores han buscado estudiar esta relación entre estos Warshaw J.; Toutkoushain R.; Choi H. (2016) quienes analizan y contribuyen con la literatura a probar principalmente si la reputación de la institución o programa donde se asistió, está relacionado con la remuneración monetaria, el estudio sugiere que una combinación de programa de posgrado y reputación de la institución diferencia reembolsos para los miembros de la facultad.

Por otra parte, Martínez, T.L; Toledo I.D. (2013) analizan los factores clave en la experiencia universitaria que influye en la intención de los graduados de repetir los mismos estudios y la misma institución, dada la hipotética retrospectiva de un nuevo curso y lugar de estudio.

La variable dependiente es la intención de repetir los mismos estudios y las variables independientes son la capacidad y habilidades adquiridas en la universidad, calidad de educación, preparación de la universidad para empezar a trabajar y el ingreso mensual neto. Aplicado a métodos estadísticos. El escenario abordado fue el del caso hipotético en el que los graduados tuvieron que elegir un curso de estudio con el beneficio de la retrospectiva, teniendo ya experiencia de vida de universidad en particular, en otras palabras, su intención de repetir los mismos estudios.

Para que los graduandos quieran repetir los mismos estudios, la mayoría de ellos se enfocan en el propósito de sus estudios con el mercado laboral y la satisfacción con el trabajo que han asegurado.

En este tema, Gilpin G.; Kaganovich M. (2012) evalúan un modelo donde la variable dependiente es el salario y las variables independientes son calidad agregada de los maestros, conocimiento preuniversitario, aplicado a modelos estadísticos. El modelo OLG presenta dos etapas de educación que corresponden a la educación básica y avanzada, la premisa es que el costo de contratar docentes está influenciado por las oportunidades externas de estudiantes universitarios en el sector de la producción.

El modelo predice que a medida que aumentan los ingresos de personas educadas en la universidad y se vuelven más dispersos, los responsables de la política educativa se ven obligados a ajustar los salarios de los docentes y, por lo tanto, los estándares de calidad. Esto hace que los graduados

universitarios de mayor capacidad elijan trabajar en el sector privado el cual ofrece una mayor recompensa a trabajadores especializados.

También se concluye que de acuerdo con las políticas educativas en ese país se puede estar ante un aumento en la desigualdad, entre los grupos de trabajadores educados en universidades particulares vs universidades de otra índole

Por otra parte, un aumento en la habilidad provocada de forma exclusiva, por el cambio tecnológico profundizará tendencias negativas en la calidad relativa de la educación.

El descubrimiento de que el cambio tecnológico puede tener un efecto negativo sobre la calidad de la educación es un caso interesante de retroalimentación negativa. La literatura señala el aumento en el suministro de habilidades debido a la creciente disponibilidad de educación virtual.

Finalmente, Wicker, P.; Orłowski, J.; Breuer, C. (2016) examinaron el efecto de varias calificaciones formales en los ingresos de entrenadores deportivos de la élite en deportes de menos comercialización.

La variable dependiente es el salario y las variables independientes son la educación del entrenador, desarrollo del entrenador y habilidades. El método utilizado es un análisis empírico. Los resultados de la regresión muestran que sólo un título universitario en ciencias del deporte tiene un efecto positivo significativo en los ingresos netos mensuales, mientras que varias licencias de coaching, diplomas, certificados y formaciones son insignificantes.

F. Salario y otras variables

Son muchos los estudios que han buscado relacionar salario con educación agregando otras variables control, un ejemplo son Ebner, C.; Helbing, M., (2015) quienes investigan el impacto de las diferencias sociales entre inmigrantes y nativos suizos en términos salariales. La variable dependiente es el salario bruto y las variables independientes son las diferencias sociales de la sociedad receptora, la educación, la ciudadanía suiza y la duración de la estadía, así como algunas características sociodemográficas.

Los autores determinan que el sesgo de habilidades y el cambio tecnológico determinan la creciente demanda de graduados en mercados laborales avanzados, así mismo la escasez de habilidades en profesiones superiores agudiza la distancia social entre inmigrantes y nativos suizos en lo salarial.

Por la misma línea, Kanas, A.; Van Tubergen, F.; Van der Lippen, T. (2009) estudian el papel del capital humano y social en el autoempleo de inmigrantes. Utilizando datos a gran escala sobre inmigrantes en los países bajos, los autores probaron argumentos contrapuestos sobre el papel del capital humano de origen y del país anfitrión. Un ejemplo fue el resultado sobre el efecto negativo de la educación del país de origen observado sobre inmigrantes en los países bajos el cual contradice argumentos teóricos los cuales sugieren que los problemas de calidad y la evaluación de la transferibilidad de credenciales extranjeras empujan a los inmigrantes a trabajar por su propia cuenta.

Uno de los principales hallazgos es que el capital humano del país de origen disminuye la probabilidad de autoempleos de inmigrantes en comparación con los asalariados. Los resultados también muestran que debido a que hay una mejor recepción a los inmigrantes por parte de las empresas por tanto es menos probable que este trabaje por cuenta propia.

El efecto positivo de la experiencia laboral del país en la acogida del autoempleo es debido a que esta permite adquirir conocimientos y habilidades relevantes además de ser crucial para acumular capital financiero.

El estudio simultáneo del capital humano y social también reveló que, aunque los contactos sociales con los nativos suprimen el efecto de la educación del país de acogida sobre el autoempleo, el efecto negativo de la educación desde el país de destino y el efecto positivo de la experiencia laboral en los países bajos son directos y el capital social se explica muy poco aun con estas variables.

Vale la pena hacer mención a Alfonso, L (2014) quien investiga los efectos de la educación en la distribución de los ingresos laborales en el Paraguay, tomando como variable dependiente el logaritmo natural de los ingresos y como variables independientes los años de educación, años de experiencia, perturbación aleatoria, tasa de retorno promedio de educación y aplicando la ecuación de Mincer. La conclusión a la que llega el autor es que el ingreso promedio horario generado por la actividad principal aumenta en promedio en 6% por cada año de estudio primario, en 9% por cada año de estudio secundario y en 12% por cada año de estudio universitario.

Ahora bien a Alfonso, L (2014) hace referencia al ingreso adicional según el nivel, pero existe un tema que no puede ser pasado por alto y es el de la sobre educación, donde Castillo Caicedo, M. (2007) propone que el fenómeno de la sobre educación debe ser una variable a tener en cuenta en los estudios sobre salario, este mismo planteamiento lo utilizan Verdugo y Verdugo (1989), quien plantea a través de una ecuación minceriana que los ingresos de los sobre educados en los Estados Unidos son superiores a los de los infra educados e inferiores a los obtenidos por los adecuadamente educados.

Utilizando el mismo método Cohn y Kahn (1995) proponen, para el caso de España, que los retornos de la educación son mayores para los sobre educados y menores para los infra educados. Bucheli y Casacuberta (2001) afirman que, en el caso de Uruguay, no existe sobre educación cuando se estudia a los egresados universitarios. Madrigal (2003) indica que utilizar diferentes métodos conduce a conclusiones diferentes. Finalmente, el trabajo de Kiker et al. (1997) utiliza el método estadístico –con la moda como medida central del nivel de educación–, a través de un Modelo Logit Multinomial muestra que la sobre educación es un fenómeno transitorio para el caso de Portugal.

En cuanto a los estudios que utilizan el método subjetivo se encuentran: Sicherman (1991) quien plantea a través de un Modelo Logit para los Estados Unidos que los sobre educados tienden a cambiar más fácil de ocupación, corroborando con esto la hipótesis de movilidad laboral. Para el caso español, García y Malo (1996) formulan un Modelo Logit en el cual el desajuste es permanente entre el sistema educativo y el mercado de trabajo; Alba (1993) utilizando también un Modelo Logit, un MPL y un Logit Multinomial concluye que los sobre educados son más educados, pero menos experimentados; Alba y Blázquez (2002) emplean Ecuaciones Mincerianas y Datos de Panel en Efectos Aleatorios y encuentran que los sobre educados tienen un contrato más corto con relación a los que están adecuadamente educados.

Por su parte, Duncan y Hoffman (1981) utilizando Ecuaciones Mincerianas plantean un mayor retorno en la educación de los sobres educados; Val Burris (1983) utiliza una variación del método subjetivo y a través de estadísticas descriptivas corrobora que la sobre educación afecta el comportamiento y las actitudes de los trabajadores americanos. Finalmente, Büchel y Mertens (2000) analizan el caso de Alemania a través de Ecuaciones Mincerianas y Modelos de Datos de

Panel, y plantean que la teoría de la movilidad no puede explicar la persistencia de la sobre educación en países industrializados.

La sobre educación en Colombia es un fenómeno que puede ser explicado desde diferentes teorías según el contexto. Se observó que tanto la teoría del capital humano como la teoría de la señalización, a través de la movilidad laboral, la competencia por salarios y la competencia por puestos de trabajo, explican el comportamiento de los sobres educados en Colombia.

De igual manera, se mostró que el fenómeno puede ser transitorio o permanente; en el caso de la teoría del capital humano se presentan dos escenarios transitorios: el primero, en el cual los sobre educados se emplean para adquirir experiencia y así ascender en la escala laboral, y el segundo relacionado con el contrato laboral, en el cual las personas sobre educadas con mayor capital humano se emplean al tener una mejor posición en la cola laboral. La condición permanente se presenta cuando las personas sobre educadas, con menor capital humano se emplean de manera fija, con el objetivo de obtener estabilidad laboral a través de un contrato. Por su parte, la teoría de la señalización considera la sobre educación en Colombia como una condición permanente. Al observar la variable del parentesco es posible afirmar que un jefe de hogar tiene menor probabilidad de ser sobre educado y que debido a sus obligaciones la situación se perpetúa.

Sin embargo, en relación con el género, ser hombre aumenta la probabilidad de ser sobre educado. Asimismo, la variable región también permite explicar, a través de la teoría de competencia por puestos de trabajo, que el fenómeno de la sobre educación es permanente; dada la existencia de una prima educativa salarial en las ciudades más grandes, en dichos lugares aumenta la cantidad de sobre educados, quienes envían una señal a los demandantes y estos últimos determinan que las personas sobre educadas se ubican mejor en la cola laboral (Knight 1979). La sobre educación es un fenómeno temporal para los individuos con mayor nivel educativo, pero para las personas con un nivel de capital humano bajo, el fenómeno puede ser permanente.

Es por esta razón, que la competencia por salarios y por puestos de trabajo se aplica para los sobres educados, dependiendo de la categoría ocupacional en la que se encuentren. En el escenario de competencia por puestos de trabajo, la sobre educación está asociada al comportamiento de la demanda laboral, pero es una acción propia del trabajador, destinada a obtener una mejor posición en la cola laboral establecida por el empleador.

En temas de sobre educación, Yamada, G.; Castro, J. (2006) relacionan el logaritmo del ingreso laboral con los años de educación a través de una especificación “minceriana” tradicional donde se obtiene que, en el Perú, el rendimiento de un año adicional de educación sería del orden del 10%. La variable dependiente es ingresos laborales y las variables independientes son años de educación, años de experiencia y error no sistemático. En este punto la conclusión de los autores va relacionada a las relaciones de los ingresos laborales con los años de educación y la experiencia a través de especificaciones más flexibles, encontrando que cada año adicional de educación puede provocar un incremento en salarios que fluctúa entre 3.5% y casi 30%, dependiendo de si hablamos de la instrucción básica o superior, o si estamos hablando de cursar o de completar el nivel. En particular, se confirman dos elementos característicos del mercado laboral peruano: (i) los rendimientos crecientes de la educación (o “convexification” de los retornos); y (ii) la prima salarial asociada a completar cada nivel de instrucción (o “efecto diploma”).

Siguiendo con variables relacionadas con salario encontramos los estudios de Fossen, F.; Büttner T.; (2013) quienes evaluaron la relevancia de la educación formal en la productividad de los trabajadores por cuenta propia. La variable dependiente es la función de ganancias, las variables independientes son grado de escolaridad, necesidades y oportunidades del empresario, coeficientes que mide el retorno de la educación a los empleados. El método es una función de ganancias de Mincer. Los autores concluyen que existen diferencias entre los retornos de educación entre los EEUU y los países europeos, debido a las diferencias entre los sistemas educativos, por ejemplo, el sistema educativo de EEUU tiene más éxito en la enseñanza de habilidades generales para empresarios que el europeo.

Por otra parte, Ramos, J.; Coble, D.; Elferan, R.; Soto, C.; (2013) estudiaron cómo los salarios profesionales en Chile se explican sobre la base no solo de variables tradicionales de capital humano, sino también de variables indicativas de otras habilidades cognitivas y no cognitivas, en este estudio la variable dependiente es el salario y las variables independientes son rango, puntajes de admisión en la universidad y habilidad no cognitiva, los autores alegan que es un hecho bien establecido que los salarios varían de acuerdo con el capital humano, sin embargo, la mayoría de las medidas de capital humano se limitan a la información derivados del mercado de trabajo o de las encuestas de los hogares, que normalmente se refieren a experiencia, nivel de logro educativo

y profesión y es por ello que vale la pena incluir otras variables propensas a tener relación con el salario.

En temas de profesiones, Ashcroft, L.; Ruskin, A.; (2014) intentan estimar si los solicitantes de empleo que han obtenido su MBA en economía de 15 universidades británicas enfrentan diferentes perspectivas en el mercado laboral utilizando un modelo probit. La variable dependiente es la probabilidad de que un solicitante reciba una entrevista de trabajo y las variables independientes son estándar de entrada a la universidad, controles universitarios, control ocupacional. El estudio propone un enfoque para medir si los estándares de entrada a la universidad de 15 universidades del Reino unido seleccionadas al azar afectan el acceso a las vacantes de empleo y el nivel de los sueldos anuales de entrada de los solicitantes que han obtenido una licenciatura en economía. Las estimaciones sugieren que se puede aceptar la hipótesis de que los estándares de entrada a la universidad (puntaje, tarifa, etc.) afectan el acceso de los solicitantes a las vacantes y sus salarios de entrada.

Por otro lado, si nos enfocamos en la educación en los jóvenes, tomando la edad como referente de importancia, encontramos que Seoane, M.; Álvarez, M.; (2015) analizaron los rendimientos privados que los jóvenes obtienen de las inversiones en educación tomando como referencia las ecuaciones de ingresos de Mincer. La variable dependiente es ingresos laborales y las variables independientes son años de educación, años de experiencia y término de perturbación aleatoria, los autores evidencian la relación entre escolaridad y los ingresos laborales.

II. Discusión de los resultados de la revisión bibliográfica.

La extensa revisión bibliográfica permite dar un primer acercamiento a las variables y métodos que se deben utilizar para establecer relaciones entre salario y posibles variables independientes:

En primer lugar, es evidente la relación entre educación y salario, pero se debe tener especial cuidado al elegir la o las variables que jugaran su papel como variables independientes o explicativas en el sentido de que los resultados difieren según el nivel escolar y así mismo prestar atención a posibles situaciones de sobre educación para lo cual se debe revisar con especial cuidado si dentro de la población hay personas con un nivel educativo de doctorado o post doctorado, de

ser posible no incluirlas para evitar el efecto mencionado por varios autores relacionados con el “exceso” educacional.

En segundo lugar, la variable genero debe ser tomada como una variable relevante para el estudio a fin de determinar si existen diferencias significativamente estadísticas entre los salarios para hombres y para mujeres, en el caso colombiano existe evidencia de estas diferencias por lo cual estimar un modelo donde se incluya una variable dummy con las características de género, van a permitir determinar lo mencionado por muchos autores.

En tercer lugar, la variable experiencia debe ser incluida dentro del estudio, con las siguientes recomendaciones: incluir la experiencia medida en años y la misma variable, pero al cuadrado, a fin de establecer hasta qué punto esta tiene una relación directa y proporcional con el salario y desde que momento comienza a presentar un comportamiento decreciente, así mismo es de entender que la experiencia debe estar medida en meses para poder obtener un resultado más fácil de explicar.

En cuarto lugar, se debe determinar según las variables y el tamaño de la muestra la mejor metodología econométrica a usar, de acuerdo a la revisión bibliográfica, la mayoría de autores hace mención a las ecuaciones de ingresos de Mincer, donde se estima por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) un modelo semilogarítmico (log-lin), usando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes los años de educación, la experiencia laboral y el cuadrado de ésta, en este caso debemos incluir la variable genero mencionada en nuestro segundo punto.

Finalmente, aun cuando se podrían incluir otra serie de variables como educación de los padres, tipo de institución de la cual es egresado, tipo de empresa donde trabaja, entre otras, a fin de poder tener resultados concretos y evitar caer en la elección de variables no relevantes para el modelo se concreta que solamente se incluirán las variables anteriormente mencionadas, para estimar la relación entre salario y educación principalmente.

III. Metodología

A continuación, se realizará una explicación de cuál será el procedimiento para comprobar si existe una relación entre las variables mencionadas en el capítulo anterior y el salario, para lo cual dividiremos este apartado en dos secciones.

En la primera sección se discutirá el modelo económico, la ecuación econométrica, el método de estimación, y los supuestos de la regresión clásica. En la segunda sección se presentará una descripción del marco muestral de la encuesta utilizada.

La sección primera se subdivide en la ecuación de Mincer, las pruebas estadísticas de significancia de los resultados obtenidos y los principales supuestos asociados al método elegido

La sección segunda, trae consigo una revisión de la fuente de datos, donde se explicará el procedimiento de recolección, donde se detallará el marco muestral, el tipo de muestreo y por último en este apartado el tamaño de la muestra.

A. Modelo económico

A fin de dar respuesta a la pregunta planteada inicialmente, se utilizara la ecuación de ingresos de Mincer (1974), la cual estima por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) un modelo semilogarítmico, usando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes los años de educación, la experiencia laboral y el cuadrado de ésta, se le incluirá la variable género a fin de estimar posibles situaciones de diferencias salariales entre hombres y mujeres, a continuación se presenta la ecuación a estimar:

Log Salario Mensual

$$\begin{aligned} &= \beta_0 + \beta_1 \text{ Nivel Educativo} + \beta_2 \text{ Experiencia laboral} \\ &+ \beta_3 \text{ Experiencia laboral}^2 + \beta_4 \text{ Sexo} + \mu \end{aligned}$$

La Regresión lineal se refiere a la predicción del valor de una variable a partir de una o más variables. En ocasiones se denomina a la variable dependiente (y) variable de respuesta y a la variable independiente (x) variable de predicción.

Para nuestro caso, dado que se usa más de una variable independiente para predecir los valores de una variable dependiente, el proceso se denomina análisis de regresión múltiple, incluye el uso de ecuaciones lineales y no lineales, en este estudio nos ocuparemos de las ecuaciones de regresión lineales.

La ecuación lineal para un conjunto de datos tiene la forma $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$. por tanto es posible encontrar los valores de b_0 , b_1 , y b_2 usando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), al igual que en el método de regresión lineal simple.

Tomando como referente el modelo económico, tenemos que:

Log Salario Mensual

$$\begin{aligned} &= \beta_0 + \beta_1 \text{ Nivel Educativo} + \beta_2 \text{ Experiencia laboral} \\ &+ \beta_3 \text{ Experiencia laboral}^2 + \beta_4 \text{ Sexo} + \mu \end{aligned}$$

Las hipótesis por comprobar serán sobre la significancia de los parámetros de forma individual, así como del modelo de regresión en su conjunto, es decir se debe comprobar si efectivamente las variaciones de las variables independientes logran explicar las variaciones de la variable independiente, que en este caso es el salario.

La hipótesis planteada se conoce como hipótesis nula, y se denota con el símbolo H_0 . La hipótesis nula suele probarse frente a una hipótesis alternativa (también conocida como hipótesis mantenida) denotada con H_1 .

Las hipótesis económicas según la teoría revisada y en términos de los signos esperados de los diferentes coeficientes se detallan a continuación.

- ^{1.} Nivel Educativo: Se espera un coeficiente positivo (+), debido a la relación comprobada y explicada en el primer capítulo por autores como Huerta, J. B. (2010); es decir a mayor nivel educativo mayor salario
2. Experiencia laboral: Al igual que con el coeficiente anterior se espera un comportamiento positivo (+), tal cual lo exponen autores como Fukusaki, G. Y. (2007); Nordin M.; Persson,

I. (2010)^y Kasakis, P.; Faggian, A (2017), en conclusión, la experiencia tiene una relación directa y positiva (hasta cierto nivel) con los salarios.

3. Experiencia laboral al cuadrado. Al respecto, autores como Mincer (1974), han logrado demostrar que este coeficiente es negativo (-), dado el tema de los rendimientos decrecientes en experiencia, donde hasta cierto nivel los salarios no se ven afectados por la experiencia y luego de cierto nivel o años de experiencia este coeficiente es decreciente.
4. Género: Esta variable dependiendo de cómo sea formulada, será su signo, si la variable dicotómica es determinada como 1 hombre y 0 mujer, se espera que tenga un coeficiente positivo, si es al contrario se espera sea negativo, esto significaría que existe discriminación salarial, tal como lo exponen Kasakis, P.; Faggian, A (2017), Casas, A. F., Gallego, J. M., & Sepúlveda, C. E. (2003) Nordin M.; Persson, I. (2010), quienes hacen mención a que los hombres ganan más que las mujeres.

B. Supuestos

A continuación, se presentan los principales supuestos y problemas que hay que tener en cuenta para el modelo elegido.⁵

1. Modelo de regresión lineal, o lineal en los parámetros.
2. Valores fijos de X o valores de X independientes del término de error. En este caso, esto significa que se requiere covarianza cero entre μ_i y cada variable X.

$$\text{COV}(u_i, X_{2i}) = \text{COV}(u_i, X_{3i}) = 0$$

3. Valor medio de la perturbación μ_i igual a cero.

$$E(u_i | X_{2i}, X_{3i}) = 0 \quad \text{por cada } i$$

⁵ Tomado de (Gujarati, 2009)

4. Homocedasticidad o varianza constante de μ_i .

$$\text{var}(u_i) = \sigma^2$$

5. No auto correlación, o correlación serial, entre las perturbaciones.

$$\text{cov}(u_i, u_j) = 0 \quad i \neq j$$

6. El número de observaciones n debe ser mayor que el de parámetros por estimar, el número de observaciones a estimar son 10.651 individuos.
7. Debe haber variación en los valores de las variables X .
8. No debe haber colinealidad exacta entre las variables X .
9. No hay sesgo de especificación.

Uno de los posibles problemas que podemos encontrar en el desarrollo del modelo es de multicolinealidad de variables, incumpliendo con el segundo supuesto mencionado anteriormente y causando que los parámetros del modelo sean inconsistentes. Lo anterior implica que la variable sugerida como causa está relacionada con el efecto, y a su vez el efecto está relacionado con la causa, de modo que no es posible concluir en donde inicia y en donde termina la relación económica entre salarios y educación. En otras palabras, la decisión de Educarse depende de los ingresos laborales, y al mismo tiempo los ingresos laborales dependen del salario. Lo anterior afecta las estimaciones en tanto el error de la estimación aumenta como consecuencia de la circularidad. Las variables instrumentales corrigen el error al romper la relación de circularidad e indicar que aunque existe una relación entre la decisión de educarse y el salario, se postula una variable que influencia la decisión de educarse sin influenciar el salario. Una de las variables más utilizadas para romper la circularidad es la educación de los padres. Las familias más educadas tienden a influenciar la inversión en educación a cualquier nivel de salario, por ejemplo, mediante el uso de variables instrumentales, las cuales no estén correlacionadas con el error del modelo, pero estén correlacionadas con la variable endógena X que presenta el problema en mención.

C. Significancia del Modelo

1. Significancia Individual

Para corroborar que efectivamente las variables independientes: Nivel educativo, Experiencia laboral, Experiencia laboral al cuadrado y Sexo, se comprobara la siguiente gama de hipótesis

$H^0: \beta_i = 0$ vs. $H': \beta_i \neq 0$ Donde $i = 1$ a 4

En este caso, el ideal es RECHAZAR la hipótesis nula, para ello se utiliza el estadístico de prueba y su distribución muestral según la hipótesis nula.

La decisión de aceptar o rechazar H_0 se toma con base en el valor del estadístico de prueba obtenido con los datos disponibles, para el caso de las hipótesis individuales el estadístico de prueba es la prueba t.

Según el supuesto de normalidad, la variable sigue la *distribución t con $n - 2$ gl.*

$$t = \frac{\beta \text{ estimado} - \text{valor a comprobar del } \beta}{\text{ee}(\beta \text{ estimado})}$$

Como utilizamos la distribución t, el anterior procedimiento de prueba se llama, apropiadamente, **prueba t**. En el lenguaje de las pruebas de significancia, se dice que un estadístico es estadísticamente significativo si el valor del estadístico de prueba cae en la región crítica. En este caso, se rechaza la hipótesis nula. De la misma manera, se dice que una prueba no es estadísticamente significativa si el valor del estadístico de prueba cae en la región de aceptación. En esta situación, no se rechaza la hipótesis nula.

Este procedimiento de prueba se conoce como procedimiento de las pruebas de significancia bilaterales, o de dos colas, pues se consideran las dos colas extremas de la distribución de probabilidad relevante, las regiones de rechazo, y se rechaza la hipótesis nula si cae en cualquiera de ellas.⁶

⁶ Tomado de (Gujarati, 2009)

2. Significancia Global

En la sección anterior abordamos la prueba de significancia de los coeficientes de estimados individualmente, es decir, según la hipótesis separada de que cada verdadero coeficiente era significativo. Pero ahora consideremos la siguiente hipótesis:

$$H^0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

Esta hipótesis nula es una hipótesis conjunta de que β_1 , β_2 , β_3 y β_4 son iguales a cero en forma conjunta o simultánea. Una prueba de tal hipótesis se denomina prueba de significancia global de la línea de regresión observada o estimada, es decir, si Y está relacionada o no linealmente con todas las variables a la vez.

La hipótesis alternativa es:

H1: no todos los coeficientes de pendiente son simultáneamente cero

Para comprobar la hipótesis, se calcula un estadístico de prueba que para el caso de significancia global es la prueba F,

$$F = \frac{SCE/gl}{SCR/gl} = \frac{SCE/(k-1)}{SCR/(n-k)}$$

Ahora bien si $F > F_{\alpha}(k-1, n-k)$, rechace H_0 ; de lo contrario, no la rechace, donde $F_{\alpha}(k-1, n-k)$ es el valor F crítico en el nivel de significancia α , y $(k-1)$ gl en el numerador y $(n-k)$ gl en el denominador.

D. Información General de los Datos

Los datos utilizados para su estimación serán datos transversales, es decir se dispondrá de una observación por individuo en un punto determinado en el tiempo (año 2014). En este caso, los individuos encuestados hacen parte de una serie de hogares del nivel nacional pero solo se tomarán las observaciones para la ciudad de Bogotá, por tanto, la base de datos a utilizar será la Encuesta

Multipropósito - EM- 2014, de la cual se filtrarán las personas empleadas de la ciudad de Bogotá que tengan un ingreso mensual mayor a cero.

Es bien sabido que en la mayoría de estudios econométricos contemporáneos de corte transversal el tamaño muestral es bastante elevado y además las observaciones de corte transversal deben ser obtenidas mediante un muestreo aleatorio, lo que implica que las observaciones sean independientes entre sí, estas condiciones se cumplen para la base de datos tomada tal como lo refiere la página Web del DANE.⁷

Está constituido por el inventario cartográfico y el listado de viviendas y hogares a nivel de manzana, obtenidos de la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2005 para la ciudad de Bogotá y los 31 municipios del departamento de Cundinamarca donde se obtienen una muestra de 10.651 individuos para desarrollar el modelo econométrico.

Además, la Secretaria Distrital de Planeación proporcionó la información correspondiente a la Estratificación Socioeconómica de las manzanas del Distrito Capital. Es importante mencionar que antes de aplicar la encuesta en los segmentos se realiza un recuento previo de las viviendas y hogares en las manzanas seleccionadas lo cual genera información que posibilita la aplicación de ajustes por actualización del marco y por no cobertura cuando sea del caso.

1. Tipo de Muestreo

El diseño de la muestra propuesto es un diseño probabilístico, estratificado y de conglomerados.

Probabilístico: cada elemento de la población viviendas hogares y personas tiene una probabilidad de selección conocida y superior a cero. Esta información permite determinar a priori la precisión deseada en las estimaciones y posteriormente, restituir la información a la población objetivo, teniendo en cuenta el error de muestreo.

⁷ La información de esta sección fue Tomada de <http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/365/study-description#page=sampling&tab=study-desc>

Estratificado: con el fin de mejorar la precisión de las estimaciones y generar resultados a nivel de Bogotá, se estableció como criterio la estratificación socioeconómica de Bogotá definida por la Secretaria Distrital de Planeación (SDP), clasificando cada manzana del marco muestral en un sólo estrato socioeconómico.

De conglomerados: un conglomerado corresponde a un conjunto de viviendas ubicadas dentro de la misma manzana o manzanas cercanas, a este grupo de viviendas se le denomina segmento o Medida de Tamaño (MT). En cada segmento seleccionado, se encuestan todas las viviendas, todos los hogares y todas las personas que los conforman.

2. Definición del Tamaño de La Muestra

Los cálculos se realizaron con las fórmulas correspondientes a un Muestreo Aleatorio Simple de elementos, ajustado con base en el efecto de los conglomerados en el diseño (deff), que es una relación para cada dominio, entre la varianza real de este diseño de conglomerados y la que se obtendría con un diseño aleatorio simple de elementos.

Para el cálculo de los tamaños de muestra se establecieron los siguientes parámetros para cada localidad en Bogotá (...): precisión esperada medida en términos del error estándar relativo igual a 5%, con un nivel de confiabilidad del 95%, para las prevalencias de alrededor del 10% y un efecto de diseño de 1.5.

Para seleccionar las manzanas en Bogotá cada localidad se ordenó por estrato socioeconómico. Definidas las manzanas y de acuerdo con el recuento previo realizado se asignó el segmento a encuestar, luego de filtrada la base de datos se tiene una muestra de 10.651 individuos,

IV. Estimación econométrica

Luego de hacer una revisión bibliográfica de la teoría económica relacionada, de pasar a revisar puntualmente la metodología para estimar el modelo adecuado y de elegir la base de datos a utilizar, debemos realizar la estimación de la ecuación econométrica, a saber:

Log Salario Mensual

$$= \beta_0 + \beta_1 \text{ Nivel Educativo} + \beta_2 \text{ Experiencia laboral} \\ + \beta_3 \text{ Experiencia laboral}^2 + \beta_4 \text{ Sexo} + \mu$$

Como mencionamos en la sección anterior, la base de datos es la Encuesta Multipropósito para el año 2014, de esta base se deben seleccionar los datos teniendo en cuenta que:

1. Solo pertenezcan a la ciudad de Bogotá, es decir que la variable Código municipio sea igual a 11001
2. Sean empleadas, es decir que en la pregunta: *¿En qué actividad ocupó... la mayor parte del tiempo la SEMANA PASADA?* haya respondido la opción 1_Trabajando⁸
3. El salario mensual sea mayor a cero, es decir que en la pregunta: *Antes de descuentos (salud, ARL, pensión, retención), ¿cuánto ganó... el MES PASADO en este empleo (incluya propinas y comisiones; y excluya viáticos y pagos en especie)?* haya contestado un valor diferente de cero

En conclusión, solamente son parte del muestreo aquellos individuos empleados con ingresos mayores a cero encuestados de la ciudad de Bogotá.

Luego de filtrada la base de datos se tiene una muestra de 10.651 individuos, a la cual se le realiza las siguientes transformaciones:

1. Para el nivel educativo, ya que requerimos los años de estudio por individuo y atendiendo lo expresado en la metodología de la encuesta, la cual menciona que.
 - a. Cuando se refiere a Básica primaria, son 5 años (1° - 5°)
 - b. Cuando se refiere a Básica secundaria y media, son 6 años (6° - 11°)
 - c. Cuando se refiere a Técnico o Tecnológico, son 2 años (12-13)
 - d. Cuando se refiere a pregrado, son 5 años (14-18) y
 - e. Cuando se refiere a postgrado, son 2 años (especialización)

⁸ Las opciones eran: 1. ¿En qué actividad ocupó... la mayor parte del tiempo la SEMANA PASADA? 1 Trabajando 2 Buscando trabajo 3 Estudiando 4 Oficios del hogar 5 Incapacitado(a) permanente para trabajar 6 Otra actividad

Realizaremos la suma dependiendo de la respuesta brindada por el individuo, por ejemplo, si la respuesta fue secundaria, el número de años será 11, pero si responde técnico el número de años ascenderá a 13.

2. Para la variable género, se toma como categoría base la respuesta hombre, es decir la variable tomara el valor de 1 cuando el individuo sea hombre y 0 cuando sea mujer.
3. La variable experiencia se denomina antigüedad, y surge de la pregunta: ¿Cuánto tiempo lleva... trabajando en esta empresa, negocio, industria, oficina, firma o finca de manera continua? b. Número de meses, de esta surgirá la variable experiencia al cuadrado.
4. A la variable salario, se le aplica el Ln o logaritmo natural, a fin de dar cumplimiento a lo expresado en la ecuación de Mincer.

E. Estadísticas Descriptivas

A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas de las principales variables⁹

Tabla 1.
Estadísticas Descriptivas

	EDUCACION	ANTIGUEDAD	SALARIO_MENSUAL
Mean	11.46963	118.0555	1598129
Median	11.00000	72.00000	800000.0

⁹ No se incluyen las variables, genero ni antigüedad al cuadrado dado que la primera al ser una variable Dummy o Dicotómica no arrojará información de relevancia y la segunda, es irrelevante por el hecho de ser una transformación de la variable original antigüedad.

Maximum	18.00000	768.0000	3.50E+08
Minimum	0.000000	0.000000	2001.000
Std. Dev.	4.182379	127.0055	5089795.
Kurtosis	2.596581	5.109367	2226.513
Jarque-Bera	426.3281	6176.654	2.20E+09
Probability	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	122163.0	1257409.	1.70E+10
Sum Sq. Dev.	186292.9	1.72E+08	2.76E+17
Observations	10651	10651	10651

Fuente: Estimaciones propias con base en información de ORMET Cundinamarca

El análisis demuestra que ninguna variable se comporta de forma normal, dado que de acuerdo con la hipótesis de normalidad¹⁰ y teniendo en cuenta el resultado de la prueba Jarque- Bera, se rechaza la hipótesis nula de Normalidad, para todas las variables¹¹.

Para analizar la dispersión de las variables, utilizamos el CVE o coeficiente de variación estimada, el cual se calcula de la siguiente forma:

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

. Donde σ es la desviación estándar y \bar{x} es el promedio.

Tenemos entonces que:

¹⁰ H^o: Las variables se distribuyen de forma normal vs. H': Las variables no se distribuyen normal

¹¹ Se rechaza la Hipótesis Nula si la probability es menor al α del 5%.

Tabla 2.
Análisis del nivel de Dispersión de las variables

Variable	Desviación Estándar	Promedio	CVE
Educación	4.182379	11.46963	36.46481186
Antigüedad	127.0055	118.0555	107.58118
Salario Mensual	5089795	1598129	318.484615

Es evidente que la variable con mayor dispersión es el salario mensual, esto se debe en parte a que la muestra toma datos de todas las localidades de Bogotá y además a que no hay una diferencia por profesiones o nivel educativo, o tipo de empresa, entre otras tantas variables que podrían corregir esta dispersión tan alta.

F. Modelo Econométrico

Al ajustar el modelo econométrico utilizando el software EVIEWS®, obtenemos los siguientes resultados.

Tabla 3.
Resultados de la Regresión

Variable Dependiente: LOG_SAL				
Método: MCO				
Muestra: 1 10651				
Observaciones: 10651				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico - t	Prob.
HOMBRE	0.387016	0.019297	20.05575	0.0000

EDUCACION	0.125675	0.002265	55.49384	0.0000
ANTIGUEDAD	0.004138	0.000205	20.19129	0.0000
ANTIGUEDAD_2	-6.53E-06	4.40E-07	-14.83505	0.0000
C	11.62548	0.032972	352.5821	0.0000
R-cuadrado	0.266841	Media de la variable Dependiente		13.58655
R- Cuadrado ajustado	0.266565	Desviación Estándar de la variable Dependiente		1.128941
S.E. de Regresión	0.966834	Criterio Akaike		2.770890
Suma de los Residuos al cuadrado	9951.543	Criterio Schwarz		2.774304
Log likelihood	-14751.37	Prob (Estadístico -F)		0.000000
Estadístico - F	968.6798	Durbin-Watson stat		1.683009

Fuente: Estimaciones propias con base en información de ORMET Cundinamarca

Con base en estos tenemos que la ecuación queda de esta

forma

$$\text{Log Salario Mensual} = 11.62548 + 0.125675 * \text{Nivel Educativo} + 0.004138 * \text{Experiencia laboral} + -6.53E - 06 * \text{Experiencia laboral}^2 + 0.387016 * \text{Sexo} + \mu$$

Antes de analizar estos coeficientes, comprobamos la significancia Individual y Global del modelo, atendiendo lo visto en el capítulo anterior, por ende, tenemos que:

G. Significancia Individual

Para revisar el tema de Significancia Individual calculamos el t de la tabla ($\alpha/2$, n-k Grados de libertad) y lo comparamos con el T calculado, por ende, tenemos que el T tabla ($\alpha/2$, 10651-4) = 1.960186821¹²

Planteamos nuestra Hipótesis Nula

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_a: \beta_i \neq 0.$$

Donde i = 1 - 4 (Numero de betas)

Comparando tenemos que, de acuerdo con la teoría si el **Tcalculado es MAYOR que el + Ttabla o MENOR que el - Ttabla**, RECHAZO la Hipótesis nula, entonces:



Tabla 4.

Significancia Individual de las Variables

	Estadístico t	Hipótesis Individual	Conclusión
Género	20.05575	$H^0: \beta_1 = 0$ vs. $H^a: \beta_1 \neq 0$	RECHAZO H_0 , por ende, es significativa

¹² Este valor se obtuvo utilizando la tabla de la t student, con 0.025 y n-k (10647) grados de libertad.

Educación	55.49384	$H^{\circ}: \beta_2 = 0$ vs. $H^{\wedge}: \beta_2 \neq 0$	RECHAZO H_0 , por ende, es Significativa
Antigüedad	20.19129	$H^{\circ}: \beta_3 = 0$ vs. $H^{\wedge}: \beta_3 \neq 0$	RECHAZO H_0 , por ende, es Significativa
Antigüedad al cuadrado	-14.83505	$H^{\circ}: \beta_4 = 0$ vs. $H^{\wedge}: \beta_4 \neq 0$	RECHAZO H_0 , por ende, es Significativa
Constante	352.5821	$H^{\circ}: c = 0$ vs. $H^{\wedge}: c \neq 0$	RECHAZO H_0 , por ende, es Significativa

H. Significancia Global del Modelo:

Se plantea la siguiente prueba de hipótesis:

$$H^{\circ}: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$\text{vs. } H^{\wedge}: \text{Al menos un } \beta_i \neq 0, i = 1, 2.$$

Para comprobar esta hipótesis se revisa el valor de la Prueba F calculada Vs el valor de la F de la tabla, buscando que el primero sea mayor que el segundo.

F tabla ¹³ =	2.605743113
-------------------------	-------------

¹³ F α (k - 1, n - k) es el valor F crítico en el nivel de significancia 5%, y (4 - 1) gl en el numerador y (10651-4) gl en el denominador.

F calculada =	968.6798
---------------	----------

RECHAZAMOS H_0 , por ende la regresión en su conjunto (Todos los parámetros) es SIGNIFICATIVA estadísticamente.

I. Interpretación de los parámetros:

Luego de comprobar la significancia individual y global de los parámetros, se pasa a realizar su interpretación, haciendo énfasis que nos encontramos ante un modelo de semi elasticidades o Log-Nivel, es decir el salario esta expresado como el LN (Salario mensual) para lo cual tenemos:

Variable	Betas	Interpretación de los parámetros:
Género	0.387016	Cuando la variable toma el valor de estamos ante un individuo hombre, es decir los hombres ganan en promedio 38.7016% más que una mujer, manteniendo las demás variables constantes.
Género	0.387016	Cuando la variable toma el valor de 1, estamos ante un individuo hombre, es decir los hombres ganan en promedio 38.7016% más que una mujer, manteniendo las demás variables constantes.

Educación	0.125675	Por un aumento en un año de educación, el salario mensual aumentaría en 12.5675%.
Antigüedad	0.004138	Por un aumento en un mes de antigüedad, el salario mensual aumentaría en 0.4138%
Antigüedad al cuadrado	-6.53E-06	Este coeficiente particularmente refleja los retornos decrecientes de la experiencia, donde un año adicional de experiencia contribuye a aumentar el salario, pero cada vez en menor grado (-0.000653% menos por cada año adicional).
Constante	11.62548	Este BETA no tiene interpretación económica lógica.

J. Coeficiente de determinación

Para el modelo elegido el R2 es de 0.266841, lo que significa que la variación del salario mensual está explicada en un **26,68%** por la variación de las variables género, educación, experiencia y experiencia al cuadrado. Es un valor muy bajo que demuestra que existe relación lineal entre las variables explicativas y la explicada pero no se ajusta a la línea de regresión.

V. Conclusiones

La extensa revisión bibliográfica y la estimación del modelo econométrico permite determinar que:

1. Todas las variables incluidas son significativas estadísticamente, es decir ninguna toma el valor de cero.
2. El coeficiente de determinación (R^2) es demasiado bajo; la variabilidad del salario es explicada solamente en un 26,68% por la variación de las variables género, educación, experiencia y experiencia al cuadrado, lo que podría significar que la inclusión de alguna variable adicional podría mejorar la confiabilidad del modelo.
3. Se cumplen con las hipótesis de signos planteadas inicialmente y encontradas en la revisión bibliográfica, donde la educación y la experiencia guardan una relación directa y positiva con el salario, mientras la experiencia al cuadrado es negativa.
4. Es evidente la relación entre educación y salario, donde según el modelo por un aumento en un año de educación, el salario mensual aumentaría en 12.5675%.
5. Existen diferencias significativamente estadísticas entre los salarios para hombres y para mujeres, donde según los resultados obtenidos los hombres ganan en promedio 38.7016% más que una mujer, manteniendo las demás variables constantes.
6. Aunque la variable experiencia guarda una relación con el salario, esta es muy baja en comparación con la variable estudio, donde se determina que, por un aumento en un mes de antigüedad, el salario mensual aumentaría en 0.4138%.
7. El signo negativo de la variable antigüedad al cuadrado nos reafirma el hecho que esta variable posee retornos decrecientes, donde, aunque un año adicional de experiencia contribuye a aumentar el salario, este incremento es cada vez en menor grado, puntualmente -0.000653% menos por cada año adicional de experiencia.

8. No existe colinealidad exacta entre las variables X, lo que significa que el modelo no presenta problemas de multicolinealidad perfecta.
9. El modelo presenta problemas de cumplimiento de supuestos con el termino error, a saber, heterocedasticidad y autocorrelación, se propone para un segundo momento, corregir estas violaciones, así como incluir nuevas variables al modelo.
10. La educación influencia positivamente el salario de las personas, lo que significa que a mayor inversión en la educación por parte de los gobiernos significaría un aumento generalizado de las condiciones de vida de los ciudadanos y por ende una mejora de los indicadores sociales y un mejor desarrollo económico de país.
11. Se deben tomar medidas inmediatas para solventar las causas de la discriminación salarial que se evidencia en las diferencias entre los salarios de hombres y mujeres, valdría la pena hacer un análisis más exhaustivo de esta situación, pero por sector económico y/o cargo, además de utilizar variables como educación de padres y tipo de plantel donde recibe la educación. Con las brechas salariales encontradas a través de este trabajo de investigación, se puede generar una política de equidad de genero para erradicar la discriminación potencial.

VI.Bibliografía

1. Ashcroft, L.; Ruskin, A.; (2014) Economics applicants in the UK labour market
2. Beneito P.; Ferri J.; Moltó L.; Ezequiel U. Desajuste educativo y formación laboral especializada: efectos sobre los rendimientos salariales
3. Casas, A. F., Gallego, J. M., & Sepúlveda, C. E. (2003). Retornos a la educación y sesgo de habilidad: teoría y aplicación en Colombia. *Lecturas de Economía*, (58), 69-96.
4. Castillo Caicedo, M. (2007). Desajuste educativo por regiones en Colombia: ¿Competencia por salarios o por puestos de trabajo? *Cuadernos de Economía*, 26(46), 107-145.

5. Contreras, D., & Gallegos, S. (2007). Descomponiendo la desigualdad salarial en América Latina: ¿Una década de cambios? CEPAL.
6. Ebner, C.; Helbing, M., (2015) Social distance and wage inequalities for immigrants in Switzerland
7. Feng, A.; Graetz, G. (2017) A question of degree: The effects of degree class on labor market outcome
8. Forero, N., & Gamboa, L. F. (2007). Cambios en los Retornos de la Educación en Bogotá entre 1997 y 2003. *Lecturas de Economía*, (66).
9. Fossen, F.; Bütner T.; (2013) The returns to education for opportunity entrepreneurs, necessity entrepreneurs, and paid employees
10. Fukusaki, G. Y. (2007). Retornos a la educación superior en el mercado laboral: ¿vale la pena el esfuerzo? (Vol. 78). Universidad del Pacífico.
11. Frick, B.; Mahiaus, M. (2016) the structure and determinants of expected and actual starting salaries of higher education students in Germany: identical or different?
12. Galassi G.; Adrada, M.; (2011) Relación entre educación e ingresos en las regiones geográficas de Argentina
13. Gilpin G.; Kaganovich M. (2012) The quantity and quality of teachers: Dynamics of the trade off
14. Huerta, J. B. (2010). LA TASA DE RETORNO COMO INDICADOR DE ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO EN EDUCACIÓN. *CICAG*, 3(1), 119-135.
15. Kanas, A.; Van Tubergen, F.; Van der Lippen, T. (2009) Immigrant self-employment testing hypotheses about the role of origin and host country human capital and Bonding and bridging social capital
16. Kasakis, P.; Faggian, A.; Mobility, education and labor market outcomes for U.S. graduates: Is selectivity important?
17. Lema, D., & Casellas, K. (2009). Retornos a la educación en zonas rurales
18. Martínez, T.L; Toledo I.D. (2013) what do graduates think? An analysis of intention to repeat the same studies and university
19. Nordín M.; Persson, I. (2010) Education-occupation mismatch: Is there an income penalty?
20. Prada, C. F. (2015). ¿Es rentable la decisión de estudiar en Colombia? *Artículos de revista*.

21. Ramos, J.; Coble, D.; Elfernan, R.; Soto, C.; (2013) The impact of cognitive and noncognitive skills on professional salaries in an emerging economy, Chile
22. Seoane, M.; Alvarez, M.; (2015) Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia
23. Warshaw J.; Toutkoushain R.; Choi H. (2016) Does the reputation of a faculty member's graduate programme and institution matter for labour market outcome
24. Wicker, P.; Orłowski, J.; Breuer, C. (2016) Human Capital, formal qualifications and income of elite sport coaches
25. Yamada, G.; Castro, J. (2006) Educación superior e ingresos laborales: estimaciones paramétricas y no paramétricas de la rentabilidad por niveles y carreras en Perú

VII. Anexos

Evaluación

A. Modelo de regresión lineal, o lineal en los parámetros.

Se cumple dado que los β (es decir, los parámetros) se elevan sólo a la primera potencia. Puede o no ser lineal en las variables explicativas X, como es este caso donde una de las variables está elevada al cuadrado.

B. Valores fijos de X o valores de X independientes del término de error.

En este caso, $\text{COV}(u_i, X_{2i}) = \text{COV}(u_i, X_{3i}) = 0$ esto significa que se requiere covarianza cero entre μ_i y cada variable X.

Para comprobar este se obtienen los errores muestrales y se estima la covarianza de estos con cada variable.

1. Covarianza entre los errores y género.

COVARIANZA	RESID01	HOMBRE
RESID01	0.934329	-2.49E-14
HOMBRE	-2.49E-14	0.242252

2. Covarianza entre los errores y educación.

COVARIANZA	RESID01	EDUCACION
RESID01	0.934329	-4.36E-13
EDUCACION	-4.36E-13	17.49065

3. Covarianza entre los errores y antigüedad.

COVARIANZA	RESID01	ANTIGUEDAD
RESID01	0.934329	-5.25E-12
ANTIGUEDAD	-5.25E-12	16128.87

4. Covarianza entre los errores y antigüedad al cuadrado.

COVARIANZA	RESID01	ANTIGUEDAD_2
RESID01	0.934329	-1.64E-09
ANTIGUEDAD_2	-1.64E-09	3.46E+09

La covarianza de los errores con cada variable es muy cercana a cero tal como se detallan en las tablas anexas, lo que demuestra que los valores de X son independientes del término error.

C. Valor medio de la perturbación μ_i igual a cero.

$$E(u_i | X_{2i}, X_{3i}) = 0 \quad \text{por cada } i$$

Este supuesto se comprueba estimando el promedio o valor medio de las desviaciones correspondientes a cualquier X, por tanto, se estiman las estadísticas descriptivas de los errores y se revisa el promedio resultante, que para este caso es el mismo valor medio o esperanza.