



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El rol de la segmentación en la depreciación del capital humano

Santiago Humberto Londoño Restrepo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas y Económicas
Medellín, Colombia

2016

El rol de la segmentación en la depreciación del capital humano

Santiago Humberto Londoño Restrepo

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Ciencias Económicas

Director (a):

Mg. Alexander Darío Bastidas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas y Económicas
Medellín, Colombia
2016

Dedicatoria y lema

Dedicatoria

A mis padres, siempre los amaré.

A mi hermano, no sabes cuánto te admiro.

A mi esposa, ella me permitió entender que el amor forja la más bella voluntad.

A Octavio y Caliche, compañeros de trabajo en la distribuidora de Carnes Monteblanco, en ellos encontré el valor de la amistad.

Al sector informal, de allí nace esta tesis.

Lema

“Te digo -replicó el profesor, adoptando su aire magistral de costumbre-, que ni tú ni nadie sabe de manera cierta lo que ocurre dentro de nuestro Globo, ya que apenas se conoce la docemilésima parte de su radio; que la ciencia es eminentemente susceptible de perfeccionamiento y cada teoría es a cada momento destruida por otra nueva que aparece”.

Otto Lidenbrock, “Viaje al Centro de la Tierra”, Julio Verne.

Agradecimientos

Expreso mis más sincero agradecimiento al profesor Alexander Bastidas, Universidad Nacional de Colombia, por sus concejos como tutor y enorme confianza en mí propuesta académica; a los evaluadores: profesor Gustavo Adolfo García Cruz, Universidad de los Andes, y profesor Camilo Ignacio Coronado Ramírez, Universidad Nacional de Colombia, cuyos comentarios, observaciones y sugerencias me permitieron estructurar la tesis que describo en este documento.

Resumen

Propósito: El objetivo de esta investigación es determinar el rol de la segmentación del mercado laboral sobre los niveles de depreciación del capital humano. Metodología: Ecuaciones de salario mincerianas son estimadas por segmentos siguiendo en alguna medida la propuesta empírica de Neuman y Wisses; los datos utilizados son obtenidos del mercado laboral colombiano usando la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) de los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015. Resultados: El principal resultado es que los niveles de depreciación de los trabajadores más cualificados y de personas que laboran en sectores económicos o industrias cuyas operaciones requieren un alto contenido tecnológico (segmentos modernos), no son más pronunciados que los de individuos menos cualificados (segmentos tradicionales), rebatiendo los planteamientos erigidos alrededor de la obsolescencia externa sobre el capital humano. Originalidad: esta investigación es novedosa por diversos motivos: primero, indaga sobre una relación poco analizada en la tradición académica del capital humano internacional y nacional, específicamente la relación entre segmentación y depreciación de capital humano; y segundo porque calcula la experiencia laboral de tal forma que captura la posibilidad de acumulación de capital humano en individuos que se encuentran laborando.

Palabras clave: Depreciación del Capital Humano, Obsolescencia, Mercados Laborales Segmentados, Capital Humano.

Abstract

Purpose: To determine the role of labor market segmentation on the levels of depreciation of human capital. Mincer wage equations are estimated by segments according to some extent the empirical proposal Neumann and Wisses; the data used are obtained from Colombian labor market using the Great Integrated Household Survey (GEIH, initial in Spanish) for the years 2007, 2009, 2011, 2013 and 2015. **Results:** The main result is that levels of depreciation of the most skilled workers and people working in economic sectors or industries whose operations require a high technological content (modern segments) are not more pronounced than those of less qualified individuals (traditional segments), refuting the approaches erected around the external obsolescence on human capital. **Originality:** This research is novel for several reasons: first, explores a relationship little discussed in the academic tradition of international and national human capital, specifically the relationship between segmentation and depreciation of human capital; and second because it calculates the work experience in a way that captures the possibility of accumulation of human capital in individuals who are toiling.

Keywords: Depreciation of Human Capital, Obsolescence, Segmented Labor Markets, Human Capital.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras.....	XII
Lista de tablas	XIII
Introducción	1
1. Objetivos.....	5
1.1 General.....	5
1.2 Específicos	5
2. Marco teórico.....	7
2.1 Capital humano.....	7
2.2 Depreciación del Capital Humano.....	8
2.3 Segmentación y su relación con la acumulación y la depreciación del capital humano	12
2.3.1 Sector Primario, terreno fértil para la acumulación de capital humano	18
2.3.2 Sector secundario, terreno estéril para la acumulación de capital humano	19
2.4 Una nueva forma de depreciación del capital humano.....	21
2.5 Estado del arte	22
2.6 Marco Contextual.....	23
3. Hipótesis.....	29
4. Metodología y datos.....	31
5. Resultados.....	35
6. Conclusiones y recomendaciones.....	43
6.1 Conclusiones	43
6.2 Recomendaciones	45
Bibliografía	47

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: Ciclo de técnica de producción (retroalimentación negativa) [1.3].	14
Figura 2: Ciclo de técnicas de producción (retroalimentación positiva) [1.3].	16
Figura 3: Ciclo de habilidades o capital humano (retroalimentación positiva) [1.3].	17
Figura 4: Evolución de los Años de escolaridad según sector [4].	36

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Estadística descriptiva de ingresos laborales, Años de escolaridad y experiencia laboral [4].	36
Tabla 2: Prueba U de Wilcoxon-Mann-Whitney para la variable años de escolaridad [4].	38
Tabla 3: Estimación ecuación (1) por MCO para toda la muestra de los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015 [4].	42

Introducción

Tradicionalmente las personas asocian el concepto de depreciación con el deterioro que sufre el capital físico que se usa en el proceso de producción. Sin embargo, el capital humano también sufre un proceso de deterioro u obsolescencia que disminuye el valor de las habilidades y conocimientos que poseen los individuos para desempeñar tareas en las diferentes actividades económicas a las que se dedican.

La literatura que se ha erigido alrededor de la depreciación del capital humano ha determinado dos tipos: el deterioro interno y el deterioro externo. El primero está en función del envejecimiento y las enfermedades lo que lo convierte en un factor de interés para áreas como la medicina, la neurología y campos afines, ajenos a los intereses de esta investigación. En cambio el segundo responde a factores económicos, concretamente a cambios drásticos en la sociedad como lo es el cambio técnico y a cambios en el mercado laboral como lo es el desempleo.

Un aspecto fundamental que se deduce de esa literatura es que la mayoría se ha concentrado en atribuir al cambio técnico como el único origen del proceso de depreciación del capital humano; lo cual ha permitido el surgimiento de dos importantes proposiciones: primera, las personas más educadas tienden a sufrir mayor grado de depreciación que aquellos que tienen un bajo nivel educativo; segunda, como consecuencia de la primera, actividades económicas y puestos de trabajo que incorporan asuntos académicos, científicos y tecnológicos tienden a padecer una depreciación mayor. Otro aspecto que se deduce es que el análisis de la depreciación sólo se ha abocado con un solo fenómeno del mercado laboral, el desempleo; el capital humano de personas que padecen un alto desempleo pierde valor por el uso escaso de las habilidades y conocimientos adquiridos.

Sin embargo, las personas más cualificadas y que se encuentran laborando en segmentos modernos del mercado laboral, también tienen fuertes incentivos para acumular capital humano atenuando, de esa manera, el proceso de depreciación. Esto es posible porque los efectos del cambio técnico no sólo afectan el capital humano individual de aquellas personas con alto nivel educativo, sino que de forma paralela también influyen sobre el segmento moderno del mercado laboral al que pertenecen, configurando nuevas formas de producción y distribución e irrigando la necesidad a los empresarios de demandar mano de obra cada vez más sofisticada que sea coherente con tal cambio técnico e incentivando la actualización de las habilidades y capacidades de quienes pertenecen o desean trasladarse a dicho sector. De esa manera, el efecto del cambio técnico sobre la depreciación del capital humano es posible que sea contrarrestado por el efecto que tiene el cambio técnico sobre el segmento moderno del mercado laboral, lo cual permite deducir que las personas más cualificadas no estarán expuestas a tasas mayores de depreciación que los menos cualificados como se ha creído.

Lo anterior permite plantear que la segmentación, fenómeno económico propio del mercado laboral, potencialmente cumple un papel fundamental en los niveles de acumulación de capital humano y, por tanto, en los niveles de depreciación. Así, el objetivo de esta investigación es proponer el rol que cumpliría la segmentación sobre las tasas de depreciación del capital humano. Esto se logra a través de la construcción de un marco teórico que propone relaciones entre los distintos segmentos del mercado laboral con la acumulación de capital humano y las tasas de depreciación. Relaciones que se les proporciona un sustento empírico a través de la estimación de ecuaciones de salario mincerianas sobre una economía cuyo mercado laboral está fuertemente segmentado.

Este estudio es novedoso por diferentes motivos teóricos: primero porque indaga sobre una relación poco analizada en la tradición académica del capital humano internacional y nacional, concretamente la asociación que hay entre la segmentación del mercado laboral y la depreciación del capital humano. Segundo, se comprueba que el efecto exógeno del cambio técnico sobre la depreciación del capital humano es superado por el efecto endógeno que el cambio técnico tiene sobre el mercado laboral, bajo esa circunstancia, contrario a la tradición, las personas más cualificadas y que laboran en

actividades económicas con altos contenidos de tecnología presentan menores niveles de depreciación que aquellas personas menos cualificadas y que trabajan en sectores menos tecnificados. Tercero, se utiliza otra forma de calcular la experiencia laboral, coherente con el hecho de que las personas, al mismo tiempo, pueden trabajar y realizar un proceso de acumulación de capital humano vía educación. Cuarto, se analiza la depreciación sobre un país subdesarrollado, tener presente que la mayoría de los estudios se aplican en economías desarrolladas donde la segmentación no cumple un papel preponderante en el mercado laboral.

La investigación se divide en las siguientes secciones: **Marco teórico**, donde se utiliza la teoría de desarrollo divergente de los mercados laborales para explicar la relación entre segmentación y acumulación de capital humano; teoría, que junto al estado del arte sobre depreciación del capital humano, permiten deducir las hipótesis de investigación. Después se presenta la sección **Metodología y datos**, allí se encuentran las bases de datos utilizadas y el procedimiento utilizado para clasificar el sector moderno y el tradicional, también se describe el modelo minceriano estimado así como el método para calcular sus variables. Luego aparecen los **Resultados** donde el principal hallazgo es que los niveles de depreciación de los trabajadores más cualificados y de personas que laboran en sectores económicos o industrias cuyas operaciones requieren un alto contenido tecnológico (segmentos modernos), no son más pronunciados que los de individuos menos cualificados (segmentos tradicionales), rebatiendo los planteamientos erigidos alrededor de la obsolescencia externa sobre el capital humano. Finalmente se exponen las **Conclusiones** y las **Referencias**.

1. Objetivos

1.1 General

- Determinar el papel de la segmentación laboral en la depreciación del capital humano.

1.2 Específicos

- Establecer cómo la segmentación influye sobre la acumulación y depreciación del capital humano.
- Evaluar si el grado de acumulación de capital humano tiende a aumentar en el sector moderno y a estancarse en el sector tradicional.
- Comprobar si los niveles de depreciación del capital humano en el sector moderno son mayores que en el sector tradicional.

2.Marco teórico

En la presente sección primero se realiza la conceptualización de la palabra “capital humano” de tal manera que se expresa qué se entenderá por esa palabra en el resto de la investigación. Luego se presenta la conceptualización del concepto “depreciación del capital humano” donde se expresa con mayor profundidad los principales resultados erigidos alrededor de dicho concepto. Tercero, con mayor hondura, se describe el concepto de “segmentación del mercado laboral” y su relación con la acumulación y depreciación del capital humano. Cuarto, se presentan resultados de investigaciones que apoyan la principal proposición de esta investigación: individuos más cualificación no son objeto de mayores tasas de depreciación de capital humano. Al final, se exponen las principales investigaciones erigidas alrededor del sector formal e informal (segmentación) en Colombia.

2.1 Capital humano

El capital humano es un concepto que está conformado por diversas dimensiones. Según Becker (1994) - pionero de este concepto junto con Ted Schultz, Jacob Mincer, Milton Friedman, Sherwin Rosen - la capacitación en informática, los años de escolaridad, los gastos en cuidados médicos y una conferencia sobre las virtudes de la puntualidad y la honestidad son capital en el sentido de que mejoran los ingresos laborales, la salud de los trabajadores y la apreciación de la literatura de las personas. En otras palabras, es un conjunto de conocimientos y habilidades propio de las personas que influye sobre la relación entre productividad de la mano de obra y la competitividad de las organizaciones (Teijeiro Álvarez, García Álvarez y Mariz Pérez, 2010), e impacta el crecimiento económico de las naciones (Romer, 1990).

Una construcción completa del concepto de capital humano a partir de todas las dimensiones erigidas en la literatura se encuentra en Giménez Esteban (2003). Este investigador propone que el capital humano tiene un origen: innato y adquirido. El primero se refiere a las aptitudes físicas e intelectuales que adquieren las personas desde el momento de su nacimiento (consideración genética); por aptitud física se entiende la fuerza, el sentido del equilibrio o la destreza manual, en cambio aptitud intelectual integra la inteligencia, la atención o la concentración; las condiciones de salud del ambiente donde habitan los individuos, potencia el efecto de las anteriores destrezas sobre la productividad de los trabajadores.

El segundo origen, como su nombre lo indica se adquiere, es decir los individuos obtienen conocimientos y habilidades en el acontecer de sus vidas por medio de la educación formal, informal y la experiencia acumulada. La educación formal está conformada por toda la formación recibida: educación primaria, secundaria y superior; dentro de la educación formal también se considera la formación otorgada por el gobierno y por las mismas organizaciones a los trabajadores. La educación informal son todas las fuentes de formación independientes del ámbito educativo institucional como por ejemplo: el ambiente social cercano (la familia, los amigos) y el autoaprendizaje. Y la experiencia acumulada indica todos los conocimientos y habilidades adquiridos por la vivencia o experiencia de un sujeto.

Esta investigación asume el concepto de capital humano como aquellas habilidades y conocimientos adquiridos o acumulados por una persona cuando es absorbida por el sistema educativo y laboral de una nación.

2.2 Depreciación del Capital Humano

La depreciación se asocia principalmente al capital físico utilizado en el proceso de producción: equipos de cómputo, máquinas, edificios, automóviles, muebles, etc. Su

definición conceptual se considera como “la pérdida de valor que sufren los activos fijos haciendo que su vida útil resulte limitada” (Anónimo, s.f., p. 2). La importancia de este concepto radica en su relación con las utilidades de una organización, ya que, de dichas utilidades, se extrae dinero periódicamente para formar un fondo cuyo propósito es reemplazar el capital físico obsoleto; en consecuencia, un manejo inadecuado de la depreciación impacta negativamente la sostenibilidad y competitividad de una organización (Anónimo, s.f.).

Al igual que el capital físico, el capital humano también se deprecia . Es decir, todos los conocimientos y habilidades que se adquieren tanto en la educación formal como en el trabajo y que conforman el capital humano que se considera en esta investigación, sufren un proceso de deterioro, conocido como obsolescencia o depreciación, el cual puede ser de dos tipos: interno o externo al trabajador; el primer tipo se debe a la pérdida de habilidades y capacidades mentales (Neuman y Weiss, 1995), es decir la aptitudes físicas y mentales de un individuo van disminuyendo naturalmente con el transcurso del tiempo; Loo, de Grip, y de Steur (2001) distingue entre dos tipos de depreciación interna: el primero lo denominan el desgaste (wear) y este se debe al proceso de envejecimiento natural, a la enfermedad o a lesiones, y el segundo es la atrofia (atrophy) y es generada por el uso nulo o insuficiente de los conocimientos adquiridos.

El segundo tipo (depreciación externa) se refiere a la disminución del valor del capital humano debido a los cambios en el ambiente (fuerzas externas o económicas). Según Neuman y Weiss (1995) un elemento de esas fuerzas externas es el cambio técnico que convierte, gradualmente, en obsoletas el stock de conocimientos y habilidades adquiridos durante el proceso escolar (proceso conocido como vintage effect).

Loo, de Grip y de Steur (2001) aportan al conocimiento dos tipos de obsolescencia a causa de cambios económicos: la obsolescencia de habilidades asociadas a trabajos y sectores económicos específicos y la obsolescencia generada por variaciones en el mercado. El primer tipo depende de cambios drásticos en la sociedad como por ejemplo: desarrollos internos en las organizaciones, nuevas tecnologías, aumento de la competencia internacional y el desarrollo demográfico (brecha de tiempo en la exposición al sistema educativo entre trabajadores antiguos y aquellos más jóvenes); esos cambios pueden sesgar a los empleadores a demandar trabajadores con mayores conocimientos o con otras cualificaciones; específicamente nuevos sistemas de administración, nuevos procesos de producción, nuevas máquinas y nuevas tecnologías de la información transforman en obsoletas las habilidades adquiridas en el sistema educativo y laboral, y en consecuencia el capital humano pierde valor. Con respecto al segundo tipo, una situación de desempleo por ejemplo, expulsa a trabajadores a laborar en otras ocupaciones o sectores, en ese traslado involuntario las habilidades de dichos trabajadores no corresponden con las nuevas actividades y por tanto una parte del capital humano adquirido en y para el trabajo anterior se deprecia por falta de uso (o uso insuficiente); Arrazola, De Heiva, Risueño, Risueño, & Sanz (2005) proporcionan evidencia empírica para el caso de la economía española, concretamente encuentran que a mayor cantidad de períodos de desempleo corresponden mayores tasas de depreciación de capital humano.

Los estudios empíricos y teóricos sobre la depreciación humana se concentran en atribuir a los cambios drásticos en la sociedad, especialmente al cambio técnico, el aumento del grado de obsolescencia del capital humano adquirido a través de la escolaridad y la experiencia. Tal concentración se ha convertido en terreno fértil para el surgimiento de las siguientes dos proposiciones:

- Una primera es que las personas más educadas tienden a sufrir mayor grado de obsolescencia que aquellas que tienen un nivel educativo bajo o nulo: los conocimientos de un ingeniero o un economista sobre análisis de datos en 1950 pierden valor con los avances en métodos estadísticos como por ejemplo la técnica de re-muestreo Bootstrapping, creada en 1979 (James, Witten, Hastie y Tibshirani,

2013); en cambio el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC'S) no deteriora los conocimientos académico-básicos de una persona con cero años de escolaridad quien, es muy probable que sólo tenga la habilidad de leer y escribir. Una vasta literatura ha comprobado empíricamente esta primera hipótesis: (Murillo, 2006; Janssen y Backes-Gellner, 2008; Mincer y Polachek, 1974; Rosen, 1976; Groot, 1998; Carliner, 1982)

- La segunda, como consecuencia de la primera, es que actividades económicas y puestos de trabajo que requieren conocimientos y habilidades sobre asuntos académicos, científicos y tecnológicos tienden a padecer una depreciación mayor. En otras palabras, el deterioro del capital humano es más pronunciado en sectores económicos o industrias cuyas operaciones requieren un alto contenido tecnológico. El conocimiento de una persona que labora como ensamblador de vehículos sería afectado por un cambio técnico traducido en nuevas máquinas y/o procesos de producción; por el contrario las habilidades para desempeñarse como vendedor en el sector comercio no se deterioran por ese cambio técnico. Hay evidencia empírica a favor para esta segunda proposición pero no tan abundante como para la primera: (Janssen y Backes-Gellner, 2008; Murillo, 2006; Martínez Gutiérrez, 2012; Soto, Barceinas y Raymond, s.f. y Neuman y Weiss, 1995).

Dado lo anterior, se puede afirmar que la literatura se ha concentrado en analizar la relación entre depreciación de capital humano con el nivel educativo, los sectores económicos y el desempleo; relación que es determinada por el cambio técnico o tecnológico. Por tanto, el análisis de la depreciación sólo se ha abocado en evaluar su relación con un sólo cambio drástico en la sociedad (cambio técnico) y con un solo fenómeno de mercado, específicamente laboral como lo es el desempleo.

2.3 Segmentación y su relación con la acumulación y la depreciación del capital humano

El sector informal es un concepto que agrupa un conjunto de segmentos del mercado laboral que se caracteriza por ofrecer en promedio bajos salarios, puestos de trabajo que requieren nula o baja cualificación, mercados internos de trabajo ausentes, uso escaso de bienes de capital y tecnología, infertilidad para las innovaciones y bajos niveles de productividad de los factores productivos (mano de obra y capital); por su parte el sector formal agrega segmentos del mercado que por lo general remunera con salarios altos a la mano de obra, demanda individuos con habilidades y conocimientos altamente especializados, protege a la mano de obra a través de mercados internos de trabajo, incorpora intensivamente tecnología y bienes de capital a sus procesos productivos, y es escenario fecundo de innovaciones donde la productividad es alta (Uribe, Ortiz y García, 2008). En la teoría y los estudios empíricos erigidos alrededor de los mercados laborales segmentados (Taubman y Wachter, 1986; Vietorisz y Harrison, 1973 y Uribe et al., 2008) los conceptos de sector formal y sector informal pueden ser tratados con diversos sinónimos, a saber: el primero es reconocido como sector primario o sector moderno; en cambio, el segundo es etiquetado por las palabras sector secundario o sector tradicional; por tanto para mantener consistencia en la argumentación cuando se utilice algún sinónimo entonces se estará haciendo referencia al sector formal o informal según sea el caso.

El principal concepto que garantiza la existencia de unos sectores con remuneración alta y otros con remuneración baja es la falta de movilidad, especialmente el reducido flujo de trabajadores del sector informal hacia empleos con beneficios institucionales, estabilidad y altos salarios propios del sector formal. La presencia de una lenta movilidad entre segmentos explica una tendencia insuficiente hacia el equilibrio (neoclásico) de los ingresos laborales, y por tanto ella se convierte en la hipótesis principal del aparato teórico conocido como: mercado laboral segmentado (MLS) o segmentación (Taubman & Wachter, 1986) (Uribe, Ortiz, & Castro, 2006).

La falta de movilidad de la mano de obra en los mercados laborales segmentados obedece a barreras sociales, económicas y tecnológicas que emanan tanto del sector primario como del secundario. Este trabajo considerará aquellas barreras generadas por el cambio técnico y que tienen relación directa con la acumulación de capital humano influyendo, naturalmente, sobre las tasas de depreciación; otras barreras pueden ser consultadas en Taubman y Wachter (1986).

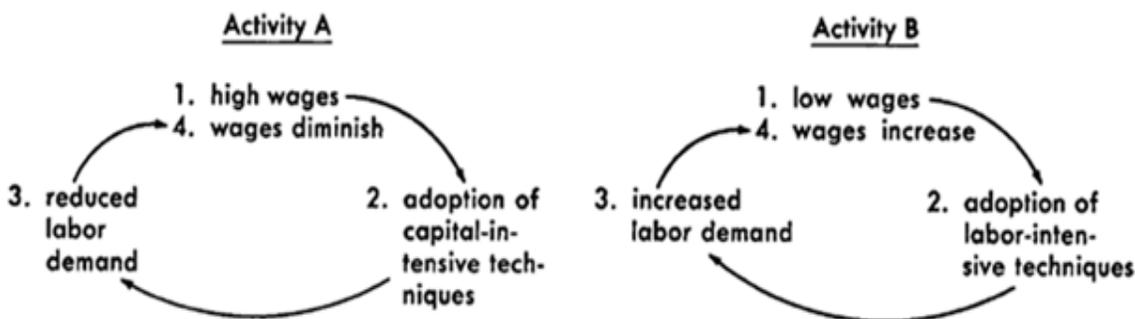
La orientación hacia la tecnología es diferente en los dos sectores (Uribe, Ortiz y García, 2008). Hay mayores estímulos en el sector primario para incorporar tecnología en los procesos de producción y distribución lo cual se convierte en un escenario idóneo para la acumulación de capital humano, por el contrario la ausencia en la incorporación de tecnología en el sector secundario no incentiva a que los trabajadores adquieran habilidades y conocimientos avanzados (coherentes con el cambio técnico), lo que disminuye la probabilidad de que los trabajadores circulen hacia los segmentos del sector formal donde se encuentran los salarios altos y las condiciones laborales adecuadas. De esta manera, el cambio técnico genera una brecha en los niveles de acumulación de capital humano entre sectores primario y secundario.

Para esclarecer la anterior proposición se expondrá la teoría de desarrollo divergente propuesta por Vietorisz y Harrison (1973), quienes consideran al mercado laboral como un sistema que no converge hacia el equilibrio y de quienes se puede deducir que el cambio técnico y la acumulación de capital humano son agentes generadores de segmentación. La “retroalimentación” (feedback) es el concepto fundamental utilizado por los autores para construir los argumentos más significativos. Lo definen como un ciclo cerrado de causación en un sistema complejo cuyas partes están dinámicamente interrelacionadas. Consideran que hay dos tipos y están presentes simultáneamente en el mercado laboral: la retroalimentación negativa (negative feedback) y la retroalimentación

positiva (positive feedback); ambos determinan si el mercado laboral tenderá hacia el equilibrio o hacia un desarrollo divergente.

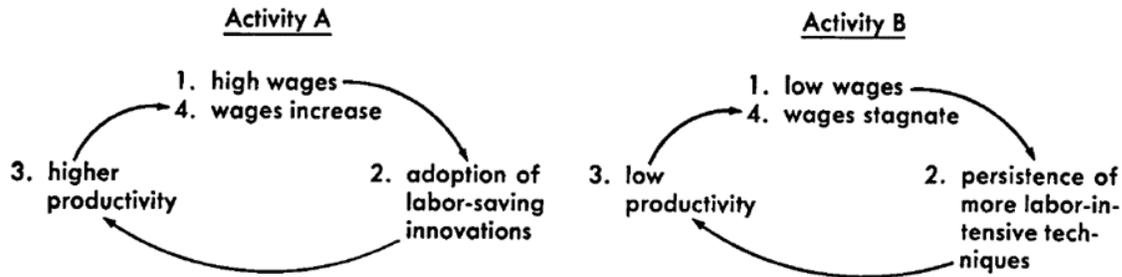
Vietorisz y Harrison (1973) mencionan que la explicación neoclásica del mercado laboral, concretamente la asociación entre salarios y técnicas de producción, es una muestra clara de retroalimentación negativa (negative feedback) y la exponen con el siguiente ejemplo: una diferencia de salarios entre una actividad A (sector primario) y una B (sector secundario), como consecuencia de algún movimiento aleatorio, la retroalimentación negativa reduce la disparidad. En aquellos empleos (sector A) donde los salarios son altos, el empresario estará incentivado a sustituir trabajo por capital, lo cual disminuirá la demanda de mano de obra y con ello las remuneraciones. En aquellos empleos (sector B) donde el salario es bajo sucederá lo opuesto. Al terminar el ciclo de retroalimentación, el movimiento de precios inducidos dentro del sistema genera como resultado la anulación de la diferencia de salarios inicial. Lo anterior se denomina retroalimentación negativa (negative feedback) porque el nivel de salarios inicial es diferente del nivel final tanto en el sector A como en el B, y es representado en la Figura 1. La retroalimentación negativa es de suma importancia ya que ella es la que garantiza la estabilidad del equilibrio (neoclásico) en los ingresos salariales de largo plazo.

Figura 1: Ciclo de técnica de producción (retroalimentación negativa) [1.3].



Fuente: Fuente: Vietorisz & Harrison (1973, p. 368)

Admiten que los efectos de la retroalimentación negativa están presentes en la economía, sin embargo son superados por una fuerte retroalimentación positiva. Esta surge cuando el nivel de salarios inicial es reforzado cuando termina el ciclo, es decir, una actividad con remuneración alta, al finalizar el ciclo los salarios, en lugar de disminuir, se incrementa, y viceversa. Cuando en la actividad A (donde los salarios son altos), los empresarios tengan la urgencia de cambiar a una técnica de producción más mecanizada y automatizada, cambiará su estructura de producción y distribución por una que no sólo ahorre mano de obra sino que sea mucho más actualizada. Una vez se produzca tal cambio, que no ocurre de forma continua, mejores prácticas laborales y tecnológicas aumentan la productividad laboral y se convertirán en un hecho histórico irreversible, es decir, ante una disminución del nivel general de salarios, los empresarios no aplicarán técnicas de producción obsoletas, por el contrario mantendrán la versión tecnológica más actualizada. De esta manera, ante aumentos en la remuneración del factor trabajo, el empresario estará incentivado a invertir en el desarrollo de tecnología e investigación que generen innovaciones ahorradoras de mano de obra, que a su vez aumentan la productividad de los trabajadores que permanecen en dicha actividad. Por el contrario, en la actividad B (donde los salarios son bajos), las técnicas de producción preferidas son aquellas intensivas en mano de obra, dejando un terreno baldío para la generación de innovaciones que utilicen la mecanización y automatización en los proceso de producción, y de esta forma la productividad laboral y el avance tecnológico permanecen estancados. El ciclo de retroalimentación positivo finaliza con la negociación del salario monetario que premiará en mayor medida a la mano de obra perteneciente a los sectores donde el avance técnico tiene lugar. El aumento de productividad generará un beneficio excedente para las firmas, el cual será repartido entre el capital y el trabajo. La mano de obra disfrutará de dicho excedente en gran medida por el poder de negociación de los trabajadores y la presión de instituciones políticas y sociales. De esta manera, al finalizar el ciclo, los salarios en sector primario aumentan, y en el secundario no hay incrementos ya que la productividad del trabajo no incremento. El anterior proceso es representado en la Figura 2:

Figura 2: Ciclo de técnicas de producción (retroalimentación positiva) [1.3].

Fuente: Vietorisz & Harrison (1973, p. 368)

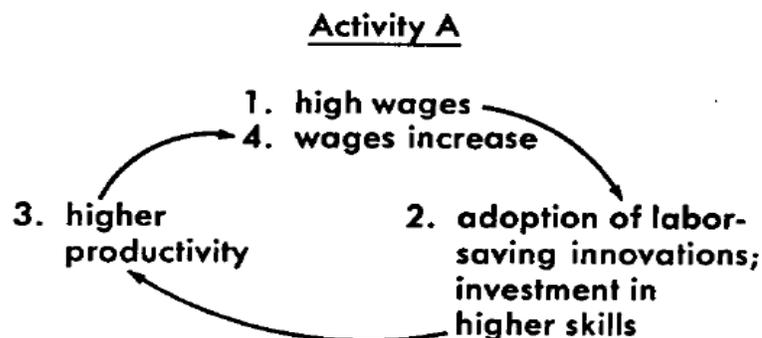
Hasta aquí, Vietorisz y Harrison (1973) concluyen que un desarrollo divergente, en lugar de una tendencia hacia el equilibrio, se presenta en actividades del sector primario y secundario. La retroalimentación positiva irriga sobre el sector primario incrementos en los niveles de salario, productividad e innovación, en cambio permea, al sector secundario, con un proceso de estancamiento sobre el desarrollo tecnológico que paraliza la productividad y el salario.

Sin embargo, los autores exponen que el hecho de que la retroalimentación positiva domine a la negativa sólo comprueba el desarrollo divergente, y no la estabilidad de la segmentación. Para lograrlo, proponen un ciclo de causación que combina educación con cambio técnico donde, precisamente, las diferencias en niveles de cualificación y formación, propiciadas por la retroalimentación positiva, se convierten en barreras efectivas a la movilidad que garantizan la estabilidad del desarrollo divergente en los segmentos del mercado laboral. En otras palabras, la propuesta de Vietorisz y Harrison (1973) es endogenizar el progreso técnico al mercado laboral; cuando esto sucede, el efecto de la retroalimentación positiva se mantiene superior al efecto de la retroalimentación negativa, lo cual genera barreras efectivas a la movilidad entre sectores

como resultado de las diferencias en el nivel de cualificación de los trabajadores; de esta manera, se puede deducir que, el progreso técnico es en sí un generador de desequilibrio.

La figura 3 resume el ciclo de retroalimentación positivo del capital humano que genera endógenamente barreras a la movilidad. Los autores formulan que, en la actividad A, los trabajadores menos cualificados serán sustituidos por bienes de capital y mano de obra más calificada ya que la adopción de innovaciones (automatización y mecanización) que ahorren mano de obra o de bienes de capital tecnológicamente más avanzados es complementaria con trabajadores más calificados. De esta manera, dos consecuencias del avance técnico son generadas: una primera es un nivel de capital humano promedio más alto como requisito para la incorporación de innovaciones en la estructura productiva; y una segunda es el aumento en la productividad laboral. De forma paralela, ellos mencionan que la adquisición de mayores y nuevas habilidades fortalece el poder de negociación del salario monetario, permitiendo a los trabajadores disfrutar de una parte de los aumentos de productividad a través de aumentos en el salario.

Figura 3: Ciclo de habilidades o capital humano (retroalimentación positiva) [1.3].



Fuente: Vietorisz & Harrison (1973, p. 368)

2.3.1 Sector Primario, terreno fértil para la acumulación de capital humano

De la teoría propuesta por Vietorisz y Harrison (1973) se infiere que el sector formal es un terreno fértil para la acumulación de capital humano. Por un lado, el trabajador estará incentivado en invertir en capital humano, vía educación, ya que los salarios altos y la motivación de los empresarios a demandar, cada vez más, en conocimientos y habilidades coherentes con el cambio técnico, harán factible dicho incentivo; por tanto un trabajador tomará la decisión de matricularse en un centro educativo porque podrá financiar su proceso académico y, a su vez, la probabilidad de que su inversión pueda ser recuperada u obtener retornos superiores es mayor ya que niveles de cualificación superiores significarán mayores retornos (Becker, 1994) y empleos con un mayor grado de jerarquía dentro de una organización, y de esa manera mejores condiciones laborales e ingresos. Por otro lado, el empresario estará incentivado por sí mismo a la cualificación de su mano de obra debido a la necesidad en la actualización tecnológica del proceso productivo.

La depreciación, también, es un factor que incide en la acumulación de capital humano. Si se parte de la hipótesis de que las personas más cualificadas son las más vulnerables a la depreciación debido al cambio técnico como se expresa la tradición, entonces tanto mano de obra como empresarios tendrán motivos para invertir en formación y educación. Una persona al saber que sus conocimientos y habilidades son cada vez más obsoletas podría deducir que la probabilidad de ser contratado nuevamente sea baja (Melnik, 1969) o que la posibilidad de que llegue un nuevo trabajador con habilidades actualizadas sea superior obstaculizando la oportunidad de ascenso dentro de la organización, de esa manera estaría dispuesta a iniciar un proceso educativo o de formación. Por otra parte, el empleador al descubrir que sus competidores están incorporando máquinas e innovaciones coherentes con el cambio técnico, también deberá incluirlas dentro de la organización, y a su vez, estaría motivado en capacitar a su personal para que desempeñe nuevas tareas coherentes con la nueva maquinaria e innovación y/o para realizar eficientemente las ya adquiridas, aumentando, así, los niveles de competitividad en la organización. Además, según Holtmann (1972) el entrenamiento y el re-entrenamiento son aspectos que se deben incluir en la decisión de la firma cuando se

tiene en cuenta una tasa de depreciación dada ya que, según Melnik, (1969) el deterioro del capital humano, por el cambio técnico o la edad, puede ser contrarrestado por capacitaciones continuas en el tiempo.

2.3.2 Sector secundario, terreno estéril para la acumulación de capital humano

Finalmente, Vietorisz y Harrison (1973) proponen un escenario estéril para la acumulación de capital humano en el sector secundario: los salarios, el capital humano, la incorporación de tecnología en los procesos de producción - distribución y la productividad tienden a estancarse debido a la ausencia de innovaciones que ahorran trabajo y, a su vez, a la débil necesidad de contratar personal cualificado. Así, las motivaciones de trabajadores y empresarios para invertir en conocimientos y habilidades coherentes con el cambio técnico son reducidas o aplazadas.

El estancamiento de la acumulación de capital humano en el sector informal no es un hecho aislado a otros factores, es decir desincentivos generados por la retroalimentación positiva no son los únicos que impiden a una persona emprender un proceso académico. Una persona que tiene obligaciones laborales, personales y familiares debe sacar el tiempo para adquirir capital humano; Londoño Restrepo, (2013), en una investigación retrospectiva Hernández Sampieri, Collado Fernández y Baptista Lucio (2010) encuentra que para los venteros ambulantes, la falta de tiempo se configura como la principal razón que desmotiva la intención de emprender un proceso educativo; resultado que fue respaldado por la extensa jornada laboral a la que son sometidos: en promedio laboran once (11) horas diarias y seis (6) días a la semana, lo cual se traduce en setenta y dos (72) horas de trabajo, por lo general, en condiciones inadecuadas de salubridad (Garzón, 2009); jornada laboral superior a las cuarenta y ocho (48) horas semanales reglamentadas por el artículo 161 del código sustantivo del trabajo que experimentan, por lo general, las personas en el sector formal; de esa manera, hay un pequeño espacio

temporal para que estas personas puedan dedicarse a otras actividades fuera de su trabajo, como por ejemplo matricularse en un instituto de educación y estudiar; los entrevistados que participaron en la investigación de Londoño Restrepo (2013) también manifestaron que la edad avanzada y el poco gusto por la educación son factores que impiden el inicio de un proceso educativo y de formación.

Otro factor alternativo que impide la acumulación en el sector tradicional podría ser la poca utilidad de la educación desde la perspectiva de los trabajadores. En ese sector es posible que una persona genere ingresos altos iguales o superiores a los del sector formal, sin embargo no es condición suficiente para que emprenda un proceso de cualificación ya que si partimos del hecho de que la educación, además de otras funciones, es un puente para alcanzar ingresos altos entonces un trabajador del sector informal con salarios importantes no tendrá ningún incentivo económico para matricularse en un centro educativo. Por el contrario, aquellas personas con ingresos bajos, quienes son la mayoría de trabajadores que conforman ese sector, no podrán auto-financiar un proceso académico o de actualización por más motivación que se presente.

Por último, factores sociológicos también podrían influir en la acumulación de capital humano. Piore (1973) los explica a través del proceso de formación, el cual se manifiesta cuando las personas intentan adaptarse a las normas y patrones de conducta de los grupos sociales, a esto lo denomina socialización. La socialización se presenta a pesar del origen externo del capital humano, por ejemplo un nuevo operario, aunque obtuvo sus habilidades en la universidad, su proceso de formación dentro de la organización se configura cuando imita costumbres, es decir, las tareas y acciones de los trabajadores más antiguos, a esto se le conoce como formación por imitación. De esa manera, es probable que una persona en el sector moderno sea expuesta a la costumbre de cualificarse constantemente, lo cual aumentaría su nivel de cualificación; en cambio en el sector tradicional la costumbre de actualizar y mejorar conocimientos son estancadas por la retroalimentación positiva, por tanto los trabajadores adoptarán una actitud reacia

hacia la educación; en esa misma línea de argumentación Garzón (2009) encuentra que trabajadores informales (vendedores ambulantes) valoran en mayor medida el concepto trabajo que otros conceptos como por ejemplo la salud, y posiblemente la educación, en consecuencia la probabilidad de aprovechar un programa educativo gratuito o matricularse en alguna institución son menores que en el sector formal. Finalmente, Piore menciona que en el sector secundario la costumbre no influencia la estructura de salarios ya que la naturaleza esencialmente descalificada del trabajo reduce la dependencia del empleador de los trabajadores y sus normas.

2.4 Una nueva forma de depreciación del capital humano

La segmentación del mercado laboral influye sobre la acumulación y depreciación del capital humano. El ciclo de causación positivo (retroalimentación positiva) y que predomina en el mercado laboral, genera una brecha en los grados de acumulación de capital humano entre los distintos segmentos. Trabajadores en el sector primario estarán envueltos en una estructura de incentivos que favorece la acumulación de conocimientos y habilidades coherentes con el cambio técnico, en cambio aquellos que realizan actividades económicas en los segmentos del sector secundario, serán absorbidos por una estructura de incentivos donde la capacitación, la educación y el avance tecnológico pasan a un segundo plano.

Una consecuencia de esa brecha es que la mano de obra del sector secundario se transforma en un factor de producción cada vez más obsoleto que la mano de obra del primario, configurando, así una nueva forma de depreciación, una que es causada por la segmentación. Un trabajador que acumula y consolida conocimientos y habilidades coherentes con el cambio técnico en menor medida que otro se convertirá en un factor productivo obsoleto, que tendrá desventajas para conseguir trabajos en el sector moderno

de altos salarios y con condiciones laborales adecuadas, y engrosará, probablemente, las estadísticas de la informalidad laboral.

Lo anterior, probablemente explica el reducido flujo de trabajadores del sector informal hacia empleos con beneficios institucionales, estabilidad y altos salarios propios del sector formal, y también podría ser una potencial explicación de la lenta disminución del sector informal en las economías pobres y subdesarrolladas.

En ningún momento esta investigación pretende menospreciar el efecto exógeno del cambio técnico sobre el deterioro del capital humano, es decir no se niega que la obsolescencia de los conocimientos y habilidades es mayor en las personas más calificadas y que laboran en actividades modernas como lo expresa la tradición. Por el contrario, este estudio considera que ese efecto fáctico es contrarrestado y/o superado por el efecto que tiene la retroalimentación positiva, en el sector primario, sobre la acumulación de capital humano, generando así tasas de depreciación iguales o inferiores a las que presentan los trabajadores menos cualificados del sector secundario. Así, la intensidad de los incentivos para la acumulación del capital humano en los sectores modernos, vía educación y capacitación en el trabajo (on-the-job training), contrarresta los niveles de depreciación exógenos a los que se está expuesto en dicho sector.

2.5 Estado del arte

Aunque en la literatura no existe ningún estudio empírico que relaciona la segmentación con la depreciación del capital humano, si existen investigaciones cuyos resultados respaldan la línea de argumentación de esta investigación, las cuáles serán enunciadas a continuación:

Arrazola M. , De Heiva, Risueño, & Sanz (2005) apoyados con evidencia empírica encuentran que cuando los trabajadores reciben entrenamiento, la tasa de depreciación del capital humano disminuye considerablemente (1%); Arrazola M. J., De Heiva, Risueño, & Sanz (2000) proponen que los trabajadores más educados no están expuestos necesariamente a tasas de depreciación mayores, por el contrario es posible que estén experimentando tasas de deterioro cada vez más inferiores, esto lo demuestran empíricamente para el caso español, específicamente encuentran que la tasa de depreciación del capital humano no varía con los niveles educativos; Murillo (2006) y (2011) descubre que las tasas de depreciación de los conocimientos y habilidades adquiridos a través de la educación y aquellos obtenidos en el mercado laboral son inferiores a través del tiempo, resultado que es consistente con el aumento del nivel de cualificación promedio de la mano de obra española en los periodos de tiempo usados por la autora; Mincer (1974) reconoce en la acumulación de capital humano, vía educación, una causa del crecimiento de los ingresos con la edad, a pesar de que, paralelamente, la depreciación actúa negativamente sobre dichos ingresos, por esa razón el autor obtiene estimaciones débiles en su modelo econométrico; Martínez Gutiérrez (2012) encuentra que algunos sectores modernos de la economía colombiana que se caracterizan por contratar mano de obra calificada y utilizar con mayor frecuencia técnicas avanzadas de producción y distribución se presentan niveles de depreciación del capital humano iguales e incluso inferiores a los que se presentan en los sectores tradicionales; Martínez reconoce que ese resultado es posible si la mano de obra en el sector moderno experimenta acumulación de habilidades y conocimientos vía educación y/o entrenamiento en la etapa laboral.

2.6 Marco Contextual

Según datos oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en su informe ejecutivo del trimestre móvil diciembre 2012 – febrero 2013 el sector informal en Colombia presenta los siguientes resultados:

- La proporción de ocupados informales en las trece áreas fue 50,3% para el trimestre móvil diciembre 2012 – febrero 2013.

- Según rama de actividad, la población ocupada informal en las trece áreas metropolitanas se encontró principalmente en comercio, hoteles y restaurantes (41,9%).
- El 51,8% de la población ocupada informal tenía nivel educativo secundaria.

Resultados que han perdurado por más de dos décadas: el sector informal ha representado el motor de generación de casi el 60% de los empleos durante el periodo 1988-2006, donde la población se ha dedicado principalmente a generar bajos ingresos en actividades económicas del sector terciario. De esta manera, durante un cuarto de siglo la mayoría de la población colombiana ha generado ingresos irrisorios en empleos de baja calidad.

Uribe et al. (2006) utilizando la Encuesta Nacional de Hogares de los periodos pares comprendidos entre 1988 - 2000 y subdividiendo tanto el sector formal como el informal, a saber: empresas unipersonales, trabajadores en empresas que agrupan entre 2 y 5 trabajadores (famiempresas), trabajadores con más de 5 y hasta de 10 trabajadores (microempresas) integran el sector informal; y empresas de hasta 10 trabajadores (empresa formal pequeña) y las empresas con más de 10 trabajadores (formal grande) conforman el sector formal, encuentran que hay una relación entre los ingresos y el acervo de capital humano y el tamaño de la empresa: los trabajadores con mejores ingresos son aquellos más cualificados y que trabajan en empresas de tamaño grande. También describen que el sector unipersonal y formal pequeño está conformado principalmente por trabajadores de cuenta propia, el sector famiempresa y microempresas se constituye de obreros, y el sector formal grande lo integran trabajadores del gobierno y obreros.

García (2008) describe los determinantes de la informalidad laboral en Colombia, al igual que las causas de las diferencias regionales. El autor determina que los trabajadores

informales se ubican principalmente en sectores como el comercio y los servicios personales; la principal posición ocupacional que ejercen los informales es de cuenta propia o rebusque, que en el 2006 representaba el 26% de la posición ocupacional de los trabajadores informales. Teniendo en cuenta las características del mercado laboral colombiano y la estructura de su economía el autor menciona que a causa del bajo crecimiento económico, mayor oferta laboral caracterizada por abundante mano de obra poco calificada y sin experiencia, y la débil absorción de trabajadores por parte del sector industrial generan un desajuste que llevan a esta gran población (más del 50% de los ocupados) a realizar actividades económicas de bajos ingresos y mala calidad. Otro resultado destacado es que Existe una relación negativa y significativa entre la informalidad y el desarrollo industrial. Esto significa, que si hay un mal desempeño del sector industrial, el sector expulsa mano de obra a realizar trabajos informales para asegurar su subsistencia.

Ortiz, Uribe y García (2007) y Uribe, Ortiz y García Cruz (2008) buscan determinar la relación que existe entre la informalidad y el subempleo con el propósito de realizar una mejor caracterización. Los resultados más significativos y que se relacionan con esta investigación son: primero, hay evidencia a favor de una relación entre la informalidad y el subempleo: de manera individual, la probabilidad de ser informal y caer en el subempleo disminuye con la educación y con la experiencia en el empleo actual, esto es coherente con el hecho de que un trabajador con un alto nivel educativo y/o experiencia laboral tiene más probabilidades de encontrar trabajos de calidad. Segundo, la variable tamaño de la empresa se presenta como un determinante con el mismo efecto tanto sobre la informalidad como en el subempleo: a mayor tamaño de la planta de la empresa anterior al empleo actual disminuye la probabilidad de laborar en trabajos de mala calidad, esa probabilidad disminuye a medida que aumenta el tamaño de la empresa. Es decir, la movilidad laboral hacia trabajos de mala calidad es limitada, lo cual aporta evidencia a favor de la segmentación del mercado laboral.

Ochoa y Ordóñez (2004) realizan un trabajo académico donde su propósito es exponer los principales determinantes de la economía informal de Colombia. Encuentran que las empresas, a medida que pasa el tiempo, están cada vez demandando más mano de obra con un grado de cualificación alto y están demandando menos trabajadores que tienen escolaridad entre los 0 y 10 años; debido a que la informalidad no exige mayor nivel educativo ni un gran capital, las personas de baja cualificación desempleada es absorbida por el sector informal como único medio para satisfacer las necesidades básicas.

Guataqui, García y Rodríguez (2011) determinan que la probabilidad de ser informal disminuye con el nivel de escolaridad (independiente de la definición) y el desempeño en actividades productivas en sectores como la minería, los servicios públicos y los servicios financieros; por el contrario las personas que se encuentran en sectores como el comercio, el transporte y las comunicaciones y la construcción son propensos a trabajar en labores de mala calidad.

La investigación de García (2005) tiene como propósito analizar los efectos de las diferencias interregionales en el deterioro de las condiciones laborales para Colombia, tomando como referente los desarrollos regionales de la industrialización. Cabe anotar que el autor parte de una visión estructuralista para explicar la informalidad laboral en Colombia, donde el modelo de apertura económica aplicado en la década de los 90 generó un proceso de desindustrialización de los centros urbanos, produciendo una segmentación de la estructura productiva de la economía nacional: por un lado actividades económicas altamente productivas donde sus trabajadores se caracterizan por percibir buenos ingresos, ser altamente cualificados y por trabajar en buenas condiciones (estabilidad y crecimiento profesional); y por el otro lado, una gran cantidad de trabajadores ubicados en sectores de baja intensidad tecnológica mal remunerados, con altas horas laborales, volátil estabilidad y muy pocas oportunidades de crecimiento profesional. Uno de sus principales resultados es que:

El mayor peso de las actividades terciarias en la absorción laboral, unido con las pocas barreras de entrada que existen en la mayoría de estas actividades, ha generado un deterioro de las condiciones laborales de este sector. Los pocos requerimientos de capital físico y humano han sobredimensionado en mano de obra simple estas actividades, produciéndose a muy baja escala, remuneraciones muy por debajo del salario de subsistencia e inestabilidad laboral (pág. 135)

Finalmente, García (2009) halla que el principal determinante de la informalidad laboral en Colombia es el nivel educativo o de cualificación de los trabajadores: con un incremento de un año de educación promedio en los ocupados, los niveles de informalidad pueden disminuir en un 4%.

3. Hipótesis

Teniendo en cuenta el Marco Teórico, se pueden deducir dos hipótesis de investigación, sujetas a demostración a través de los datos oficiales proporcionados por el Departamento Nacional de Estadística de Colombia (DANE) en el módulo de mercado laboral.

- *H1: A través del tiempo, los niveles de capital humano, representado por los años de escolaridad, tienden a aumentar en el sector moderno, en cambio en el sector tradicional tienden a estancarse.*
- *H2: las tasas de depreciación del capital humano, vía educación, no difieren significativamente entre sectores.*

4. Metodología y datos

Con el fin de comprobar las hipótesis de esta investigación es necesario diferenciar entre dos grupos tal que en uno (sector moderno) el capital humano aumente su acumulación y, a la vez, disminuya su depreciación, a diferencia de otro (sector tradicional) donde se espera que la acumulación de conocimientos y habilidades se suspenda a través del tiempo y los niveles de obsolescencia sean iguales o superiores que los del primer grupo. Para ese propósito, la distinción se construye a partir de Uribe, Ortiz y Castro (2006) y Uribe, Ortiz y García (2008); en ambas investigaciones se parte del supuesto de que a mayor tamaño de planta en una empresa, mayor uso de capital físico y humano, y en consecuencia mayores niveles de productividad y de remuneración a los factores, por el contrario a menor tamaño se relaciona con niveles bajos de productividad y una menor remuneración a los factores de producción. Dicho supuesto es coherente con el alto grado de complementariedad entre mano de obra cualificada y la adopción de innovaciones que ahorren mano de obra o bienes de capital tecnológicamente más avanzados (Vietorisz y Harrison, 1973) . El tamaño de planta se operacionaliza con la cantidad de trabajadores que conforman una empresa incluyendo el dueño. De esa manera, en este estudio se agrupan en el sector moderno aquellas personas que laboran en empresas de más de 5 trabajadores y aquellas personas que son trabajadores por cuenta propia y que tienen como máximo nivel de escolaridad la categoría superior o universitario, el resto se agrupan en el sector tradicional. Tal agrupación es coherente con los criterios de mediciones del sector formal e informal que realiza la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Departamento Nacional de Estadística de Colombia (DANE) y las investigaciones mencionadas en este párrafo. Los datos para realizar este estudio provienen de la Gran Encuesta Integradora de Hogares (GEIH) aplicada en los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015, conducida por el DANE.

Para demostrar la hipótesis 1 se calcula si los años de escolaridad en el sector moderno en el año 2015 son superiores a los del año 2007 (evidencia de acumulación del capital humano), paralelamente se realiza el mismo procedimiento para el sector tradicional donde se espera que no exista diferencia estadísticamente en los años 2007 y 2015 (evidencia del estancamiento en la acumulación del capital humano). De esa manera, se utiliza una prueba de hipótesis con su intervalo de confianza y su valor p correspondiente como el procedimiento estadístico de comprobación que es consistente con (Vietorisz y Harrison, 1973) quienes no esperan de una prueba estadística para comprobar la causalidad en su modelo, sino de una que permita establecer coherencia con los hechos.

Con respecto a la hipótesis 2 se procede a calcular las tasas de depreciación del capital humano adquirido tanto por la educación como por la experiencia en diferentes puntos del tiempo, de esa manera se corre el modelo empírico propuesto por Neuman y Weiss (1995) en los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015 (ver Ecuación (1)). Los autores construyen la siguiente ecuación de Minceriana estándar:

$$\ln(W) = \alpha + \beta_1 S + \pi_1 ST + \beta_2 T + \pi_2 T^2 + \alpha m + \beta_1 mS + \pi_1 mST + \beta_2 mT + \pi_2 mT^2 + X + e \dots \dots \dots (1),$$

donde $\ln(W)$ es el logaritmo del ingreso por hora a precios constantes de 2008; S es el número de años de escolaridad aprobados; T es la experiencia laboral calculada con la siguiente condición: si S es inferior 11 entonces T es igual a la edad menos S menos 6, en otro caso, $S \geq 11$, entonces T es igual a la edad menos 11 menos 6, cálculo realizado de esa forma ya que es coherente con la teoría planteada y la H1, pues si la experiencia se calcula para toda la muestra como la edad menos S menos 6 se estaría asumiendo que las personas sólo inician a trabajar cuando terminan sus años de escolaridad, en

consecuencia se estaría excluyendo la posibilidad de acumulación de capital humano, vía educación, mientras se labora; también es importante mencionar que si la experiencia laboral de un trabajador es negativa se asignará el valor de cero; ST es la experiencia por la escolaridad; m es una variable dummy para identificar el sector moderno que se utiliza como término de interacción con la escolaridad (mS), la experiencia (mT), la experiencia al cuadrado (mT^2) y la experiencia por la escolaridad (mST), además se utilizan una serie de variables control (X) que pueden influir sobre los ingresos laborales y que ayudaran a evitar el sobreajuste (overfitting) de los coeficientes a estimar, entre ellas se encuentra el género, la ciudad y la cotización a pensiones; y el término error es representado por e .

Al igual que para Neuman y Weiss, para este estudio la variable experiencia por escolaridad (ST) es fundamental ya que muestra como el ingreso cambia ante aumentos en la experiencia y en la escolaridad, por tanto si reporta un valor negativo, estadísticamente significativo ($p < 0.05$) entonces sugiere que hay un efecto negativo de los niveles de cualificación más altos sobre los ingresos cuando aumenta la experiencia laboral y aporta evidencia a favor de la depreciación externa del capital humano generada por un cambio social drástico, como lo es el cambio técnico; en caso contrario, si reporta un valor estadísticamente no significativo (negativo o positivo), significa que efecto de la retroalimentación positiva del capital humano (Figura 3) contrarresta el impacto exógeno negativo del cambio técnico sobre capital humano. Por tanto, para comprobar H_2 se espera que π_1 no presenta significancia estadística, en caso que sea positivo y significativo entonces la retroalimentación positiva estaría superando con creces la obsolescencia externa de las habilidades de los trabajadores.

Según Raymond y Roig (2004) el coeficiente asociado a la variable T^2 mide la depreciación del capital humano adquirido durante los años de trabajo. Para interpretar este resultado para cada sector se tendrá en consideración que los conocimientos y habilidades adquiridas a través de la experiencia en el sector informal son delimitados por

prácticas y hábitos de trabajo inadecuados que enmarcan la productividad laboral y, en consecuencia aumenta la probabilidad de durar un largo periodo de tiempo en ese tipo de trabajo o permanecer en el desempleo (Taubman y Wachter, 1986; Guataqui, García y Rodríguez, 2011) y, por tanto, tales conocimientos y habilidades recibirán un retorno inferior al de personas, en el sector moderno, que se encuentran actualizando su capital humano. De esta manera, se espera que π_2 sea estadísticamente significativo con signo positivo, demostrando que un ambiente que incentiva la acumulación de conocimientos proporciona mejor remuneración que aquellos ambientes donde la innovación se estanca.

La estrategia econométrica utilizada es coherente con la utilizada en uno de los estudios más representativos en el ámbito de la depreciación del capital humano, a saber el de Neuman y Weiss (1995). Es la más pertinente porque evita el sesgo de truncamiento, el cual se presenta cuando se corren separadamente ecuaciones mincerianas (o de cualquier índole) por cada nivel de una variable categórica. En el caso de esta investigación, estimar la ecuación (1) por cada sector generaría sobrestimación en los coeficientes.

5. Resultados

En la Tabla 1 se encuentra la estadística descriptiva básica de la agrupación utilizada. Allí se observa cómo, para todo el periodo de análisis, los trabajadores del sector moderno, en promedio, son mejor remunerados que aquellos que se dedican o son absorbidos por el sector tradicional, además presentan mayor nivel de educación. Lo cual sugiere, el carácter perpetuo que posee el sector informal en la economía colombiana, resultado coherente con los registrados desde el año 1988 hasta el 2006 en las investigaciones de García (2008), (2009). La experiencia laboral refleja la importancia de los conocimientos y habilidades análogos con el cambio técnico en el sector moderno, menor experiencia laboral significa que los conocimientos y habilidades adquiridos en el sistema escolar son más actualizados y relacionados con el cambio continuo en los procesos productivos, por el contrario los de mayor experiencia laboral, además de poseer un capital humano desactualizado, son menos atractivos a las empresas del sector moderno porque están más cerca del retiro (Uribe, Ortiz y García, 2007).

La desviación estándar para la variable ingreso es baja para ambos sectores, resultado que se debe a la aplicación del logaritmo neperiano o natural y lo cual expresa la pertinencia de asumir dicha variable como variable resultado en un modelo de regresión múltiple. La gran dispersión de la experiencia laboral expresa la posibilidad de trabajo para adultos-mayores y menores de edad en el sector informal en mayor medida que en el sector formal, resultado similar al obtenido por Uribe, Ortiz y García (2007). En la variable escolaridad la similitud de los niveles de desviación estándar expresa la consistencia de la brecha de niveles de cualificación entre sectores.

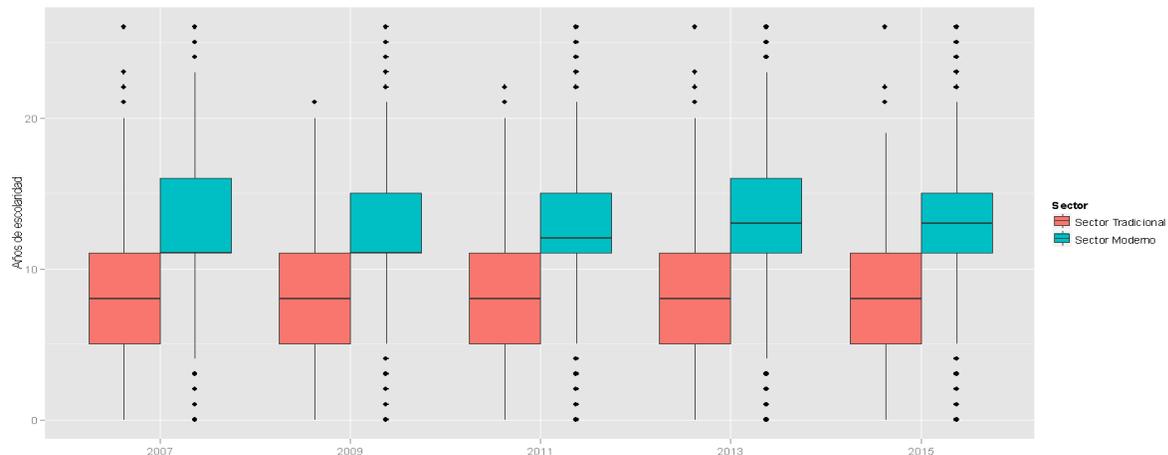
Tabla 1: Estadística descriptiva de ingresos laborales, Años de escolaridad y experiencia laboral [4].

	Ingreso Laboral por hora (ln)				Años de Escolaridad				Experiencia laboral				Tamaño Muestra	
	SM		ST		SM		ST		SM		ST		SM	ST
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE		
2007	13.46	0.81	12.66	1.02	11.96	4.16	7.61	3.85	19.86	12.21	26.75	15.37	6145	6337
2009	13.48	0.79	12.73	1	12	3.97	7.59	3.78	19.61	11.77	26.89	15.39	5936	6717
2011	13.42	0.8	12.67	0.98	12.26	3.9	7.79	3.84	19.56	12.21	27.74	16.18	6602	6916
2013	13.53	0.8	12.76	1.01	12.48	3.79	7.91	3.84	19.96	12.29	28.22	16.11	6538	6178
2015	13.49	0.77	12.79	1.01	12.4	3.66	7.98	3.78	19.67	12.42	28.91	16.62	7066	6228

Ingresos a precios constantes de 2008 (diciembre) SM: Sector Moderno, ST: Sector Tradicional, DE: Desviación Típica o Estándar. Fuente: procesamiento GEIH, módulos: ocupados y características generales, para los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015, mes de septiembre

La acumulación de capital humano, vía educación, se grafica en la Figura 4. Como se observa trabajadores del sector moderno tiene un mayor nivel de escolaridad que las personas que laboran en el sector tradicional, en adición la brecha se mantiene para todos los años y aumenta con el transcurso del tiempo. Gráficamente se aprecia como los diagramas de caja de color rojo no se alteran en el tiempo, la mediana es igual a 8 en todos los periodos, por el contrario en los diagramas de caja azul, la mediana aumenta dos años de escolaridad.

Figura 4: Evolución de los Años de escolaridad según sector [4].



Fuente: procesamiento GEIH, módulos: ocupados y características generales, para los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015, mes de septiembre.

Para comprobar que esa brecha no se debe a variaciones generadas por el azar, se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho1: los años de escolaridad promedio en el sector tradicional son similares para el año 2007 y 2015

Ha1: los años de escolaridad promedio en el sector tradicional para el 2015 son diferentes que el de 2007

Ho2: los años de escolaridad promedio en el sector moderno son similares para el año 2007 y 2015

Ha2: los años de escolaridad promedio en el sector moderno para el 2015 son superiores a los de 2007

La Prueba T independiente, que tradicionalmente se utiliza para evaluar esas hipótesis, requiere que los grupos a comparar sigan una distribución normal. Sin embargo al aplicar el test Kolgomorov-Smirnov, la variable años de escolaridad para los sectores moderno y tradicional en los años 2007 y 2015 no siguen ese supuesto. Con el propósito de realizar comparaciones en un escenario de no normalidad se utiliza análisis no paramétrico, concretamente la prueba U de Mann-Whitney (también conocida como prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney) que utiliza la mediana en lugar de la media (promedio) y arroja un valor p, el cual si es menor que 0.05 aporta evidencia a favor de la hipótesis alternativa. En la Tabla 2 se observa que los valores p para cada una de las comparaciones son inferiores a 0.05. Resultado que comprueba parcialmente la H1 pues hay evidencia de acumulación de capital humano, vía educación, a través del tiempo en el sector moderno; sin embargo los datos también apoyan el aumento del stock en educación para el sector tradicional, situación que puede ser explicada por la distribución del gasto público en educación: los niveles básico primaria y secundaria reciben la mayor parte de los recursos, aumentando así las probabilidades de capacitación en individuos que serán absorbidos por el sector informal.

Tabla 2: Prueba U de Wilcoxon-Mann-Whitney para la variable años de escolaridad [4].

<i>Comparación(2007 vs 2015) – Variable años de escolaridad</i>	Valor p	<i>Tipo de hipótesis alternativa</i>	<i>Mediana año 2007</i>	<i>Mediana año 2015</i>
<i>Sector Tradicional</i>	< 2.028e-10	Hipótesis de dos colas	8	8
<i>Sector Formal</i>	< 3.879e-10	Hipótesis de una cola (mediana año 2015 superior a la de 2007)	11	13

Fuente: procesamiento GEIH, módulos: ocupados y características generales, para los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015, mes de septiembre.

La evidencia de acumulación de capital humano en el sector tradicional no debilita el efecto de la retroalimentación positiva sobre la educación en ambos sectores, ya que si la acumulación del capital humano en el sector moderno supera el grado de acumulación en el tradicional significa que la mano de obra del sector secundario es un factor de producción con una cantidad de conocimientos y habilidades cada vez menor (y menos coherentes con el cambio técnico, obsoletos) a la del sector moderno, generando así, barreras a la movilidad, y en consecuencia, sosteniendo el desarrollo divergente del mercado laboral; por otra parte, el tipo de conocimiento adquirido en trece años de escolaridad (mediana sector moderno 2012 - Tabla 2), que equivale a obtener una técnica, son mucho más especializados que los adquiridos en ocho años de escolaridad correspondientes a conocimientos básicos, ocho años que reflejan la incapacidad del sistema educativo, los bajos ingresos de las familias, y una economía que genera pocas oportunidades para garantizar una educación básica mínima y evitar el abandono escolar. De esa manera, el sector moderno sigue siendo un terreno fértil donde se configuran niveles de cualificación superiores, y coherentes con el avance técnico, y el sector tradicional, en cambio, se postula como un escenario donde se frenan las posibilidades de educación.

El resultado anterior es completamente coherente con el resultado de Uribe, Ortiz y Castro (2007), quienes mencionan al respecto: la característica intertemporal más importante del nivel educativo de la población laboral es que tiende a aumentar. Durante el período 1988 y 2000 los trabajadores informales ganan en promedio 1.2 años de escolaridad: se pasó de 5.5 a 6.7 años de escolaridad entre los trabajadores unipersonales, de 6.9 a 8.1 años de escolaridad entre los trabajadores de las famiempresas; y de 8 a 9.1 años de escolaridad entre los trabajadores de las microempresas. Hubo un pequeño incremento de 0.7 años de escolaridad entre los trabajadores formales pequeños. La mayor ganancia en escolaridad se dio entre los trabajadores formales de las empresas grandes que aumentaron 2.2 años de escolaridad: esta variable pasó de 9 a 11.2 años de escolaridad en el período analizado.

No resta mencionar que el sector moderno, tal como se diseñó para esta investigación, es un grupo heterogéneo que influye sobre los años de escolaridad, especialmente hacia la baja. Es probable que se hayan incluido trabajadores que laboren dentro de actividades económicas tradicionales como por ejemplo el sector Comercio al por Mayor y al Por Menor o el sector Hoteles y restaurantes; también es probable que el sector moderno está integrado por personas con trabajos donde el nivel jerárquico y el nivel de complejidad en las funciones determinen las posibilidades de acumulación; los empleados más cualificados y con cargos superiores dentro de la organización van a estar más motivados a actualizar su nivel de cualificación que aquellos con cargos inferiores y con un menor nivel de cualificación, por ejemplo un avance técnico que impacte directamente la producción de una organización incrementará la necesidad de cualificación en gerentes, ingenieros y analistas en mayor medida que las secretarias, los vigilantes y operarios. De esta manera, una nueva clasificación, como la utilizada por Neuman y Weiss, (1995), quienes reúnen en grupo (High Technological Sector) a los trabajadores israelíes que laboran en empresas cuyo proceso de producción requiere una proporción alta (>50%) de ingenieros y técnicos, probablemente genere como resultado una brecha más pronunciada de acumulación de capital humano entre sector moderno y tradicional.

Con el propósito de incorporar el efecto de la segmentación del mercado laboral sobre la depreciación del capital humano se corrió un modelo Minceriano para los años 2007, 2011, 2013 y 2015, Se obtienen resultados consistentes con los reportados en otras investigaciones que sustentan sus estimaciones en ecuaciones Minceriana (véase Murillo, 2011); los ingreso aumentan con la educación, al igual que la experiencia pero a una tasa decreciente, reflejada por la variable experiencia al cuadrado, resultados que son estables para todo el periodo de análisis (ver Tabla 3).

El modelo captura la heterogeneidad entre los trabajadores del sector moderno y del sector tradicional apoyando la hipótesis de segmentación del mercado laboral en Colombia (Uribe, Ortiz y García, 2008; Uribe, Ortiz y Castro, 2006), esta se evidencia en el signo positivo de la variable mS sugiriendo que la educación reporta mejores ingresos en el sector moderno que en el tradicional. Cabe resaltar que los retornos de la experiencia entre los sectores analizados no presentan diferencias en la mayoría de los años, indicando que la segmentación es generada en mayor medida por los conocimientos y habilidades adquiridos a través de la educación que aquellos obtenidos en la experiencia laboral, resultado coherente con la retroalimentación positiva del capital humano esgrimida en el marco teórico. Nótese que los coeficientes (α) asociados al intercepto m son negativos y estadísticamente significativos, siguiendo la línea de interpretación de Neuman y Weiss (1995) este resultado expresa la ausencia de ingresos altos en trabajadores del sector de moderno cuando se tienen en cuenta los diferentes pagos para la educación y la experiencia, en otras palabras, una personas con cero años de escolaridad y que labore en el sector primario tiene una alta probabilidad de ganar salarios iguales o inferiores a los que gana un trabajador con el mismo capital humano en el sector tradicional.

Los coeficientes asociados a la variable mST comprueban parcialmente la hipótesis 2. En todos los periodos de tiempo no hay presencia de significancia estadística. Esto significa que los niveles de depreciación de los trabajadores más cualificados y de personas que laboran en sectores económicos o industrias cuyas operaciones requieren

un alto contenido tecnológico, no son más pronunciados que los de individuos menos cualificados, rebatiendo los planteamientos erigidos alrededor de la obsolescencia externa sobre el capital humano. Esto sugiere que la acumulación de capital humano, en el sector moderno, evita que los retornos de los niveles de cualificación más altos no sean deteriorados por el paso del tiempo (experiencia laboral), contrarrestando, de esa manera, el mayor grado de obsolescencia al que están expuestos los conocimientos y habilidades superiores.

La no significancia estadística reportada en la variable ST para todos los años no quiere decir que Colombia está exenta del fenómeno de la depreciación. Por el contrario, es un resultado coherente con la línea de argumentación del presente estudio. Por un lado, refleja el bajo nivel de cualificación que persiste en el sector tradicional, allí los conocimientos son tan básicos que un cambio técnico no los deteriora; por otro, refleja la anulación de la depreciación externa como consecuencia de la acumulación de habilidades superiores en el sector moderno. Finalmente, la significancia estadística y la magnitud positiva de la variable asociada a mT^2 ratifica los argumentos esgrimidos hasta aquí; el signo positivo para esa variable significa que los perfiles ingreso-experiencia del sector moderno son menos cóncavos que en el sector tradicional; resultado que confirma, indirectamente, la hipótesis 1, pues esto sólo es posible si el grado de acumulación de capital humano del sector formal supera el del informal.

El coeficiente de determinación (R^2) para todos los periodos, en promedio, fue de 0.368. Es un resultado cercano a los reportados en otras investigaciones: Murillo, I. P. (2006) reporta un coeficiente de 0.4557; Raymond y Roig (2004) y Martínez Gutiérrez (2012) para diferentes actividades económicas, en promedio, 0.338 y 0.483, respectivamente. Para aumentar la calidad del ajuste del modelo, en futuras investigaciones, es menester adicionar variables dummies asociadas a la jefatura del hogar y rama de actividad económica.

Tabla 3: Estimación ecuación (1) por MCO para toda la muestra de los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015 [4].

Variabes	2007	2009	2011	2013	2015
α	6.684***	6.949***	7.08E+00	7.17E+00	7.417***
	7.54E-02	7.66E-02	7.38E-02	7.92E-02	8.18E-02
S	1.044e-01***	7.466e-02***	6.440e-02***	7.218e-02***	5.094e-02***
	-6.20E-03	-6.31E-03	-5.98E-03	-6.33E-03	-6.58E-03
ST	-8.495e-04***	-1.88E-04	-1.27E-04	-3.41E-04	-1.68E-04
	-2.03E-04	-2.01E-04	-1.85E-04	-1.92E-04	-1.94E-04
T	4.299e-02***	3.356e-02***	3.125e-02***	2.814e-02***	2.510e-02***
	-3.48E-03	-3.43E-03	-3.19E-03	-3.42E-03	-3.44E-03
T^2	-5.078e-04***	-4.485e-04***	-4.349e-04***	-3.600e-04***	-3.926e-04***
	-4.12E-05	-3.99E-05	-3.58E-05	-3.78E-05	-3.75E-05
m	-6.79E-02	-3.692e-01***	-5.781e-01***	-4.706e-01***	-6.997e-01***
	-9.99E-02	-1.06E-01	-9.82E-02	-1.04E-01	-1.04E-01
mS	1.878e-02*	5.071e-02***	6.385e-02***	4.680e-02***	6.665e-02***
	-8.09E-03	-8.49E-03	-7.87E-03	-8.16E-03	-8.32E-03
mST	4.25E-04	-1.75E-04	-3.90E-04	6.63E-05	-1.71E-04
	-2.70E-04	-2.82E-04	-2.53E-04	-2.55E-04	-2.58E-04
mT	-1.002e-02*	-6.91E-03	2.22E-03	-4.82E-03	-4.03E-03
	-5.05E-03	-5.25E-03	-4.70E-03	-4.82E-03	-4.74E-03
mT^2	2.940e-04***	3.372e-04***	2.162e-04***	2.843e-04***	3.324e-04***
	-6.69E-05	-7.05E-05	-6.08E-05	6.21E-05	-5.94E-05
R^2	0.3989	0.361	0.3858	0.3761	0.3188
Tamaño Muestra	12482	12653	13518	12690	13275

Variable dependiente: ln de los ingresos reales por hora, base diciembre de 2008.

Niveles de significancia: (.) significancia del 5%, (*) significancia del 1%, (**) significancia del 0.1%, (***) significancia de <0.1%.

Fuente: procesamiento GEIH, módulos: ocupados y características generales, para los años 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015, mes de septiembre.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

La segmentación juega un papel importante en las tasas de acumulación de capital humano y, en consecuencia en las tasas de depreciación. Se interpreta como un conjunto de efectos de retroalimentación (feedback) persistentes que influyen directamente sobre la movilidad e indirectamente sobre el nivel educativo adquirido tanto en el sector tradicional como en el moderno, impactando la magnitud de la tasa depreciación del capital humano.

En el mercado laboral colombiano, el feedback positivo supera el negativo configurando estructuras de incentivos dispares entre un sector y otro. Específicamente, al sector moderno lo transforma en un terreno fértil para la acumulación de capital humano, por ejemplo ante salarios altos los empresarios estarán motivados a sustituir los trabajadores menos cualificados por bienes de capital y mano de obra más calificada ya que la adopción de innovaciones que ahorran factor trabajo es complementaria con trabajadores con mayor nivel educativo. En cambio, al sector tradicional lo convierte en un escenario estéril para la acumulación de capital humano: los salarios, el capital humano, la incorporación de tecnología en los procesos de producción - distribución y la productividad tienden a estancarse debido a la ausencia de innovaciones que ahorran trabajo y, a su vez, a la débil necesidad de contratar personal cualificado. Así, las motivaciones de trabajadores y empresarios para invertir en conocimientos y habilidades coherentes con el cambio técnico son reducidas o aplazadas.

Aunque se encuentra evidencia sobre la acumulación de capital humano en el sector tradicional, esto no debilita el efecto de la retroalimentación positiva sobre la educación en ambos sectores, ya que si la acumulación del capital humano en el sector moderno supera el grado de acumulación en el tradicional significa que la mano de obra del sector secundario es un factor de producción con una cantidad de conocimientos y habilidades cada vez menor (y menos coherentes con el cambio técnico, obsoletos) a la del sector moderno, generando así, barreras a la movilidad, y en consecuencia, sosteniendo el desarrollo divergente del mercado laboral; por otra parte, el tipo de conocimiento adquirido en el sector primario son mucho más especializados que los conocimientos básicos adquiridos en el sector informal. Conocimientos básicos (mediana igual a 8 años de escolaridad) que reflejan la incapacidad del sistema educativo, los bajos ingresos de las familias, y una economía que genera pocas oportunidades para garantizar una educación básica mínima y evitar el abandono escolar.

La anterior condición se comprueba con la ecuación minceriana estimada, concretamente el signo positivo para la variable mT^2 indica que los perfiles ingreso-experiencia del sector moderno son menos cóncavos que en el sector tradicional lo que sólo es posible si el grado de acumulación de capital humano del sector formal supera el del informal.

El mayor grado de acumulación de capital humano en el sector formal evita que los retornos de los niveles de cualificación más altos no sean deteriorados por el paso del tiempo (experiencia laboral), contrarrestando, de esa manera, el mayor grado de obsolescencia al que están expuestos los conocimientos y habilidades superiores. La débil acumulación de capital humano en el sector informal, por su parte, refleja el bajo nivel de cualificación que persiste en ese sector, allí los conocimientos son tan básicos que un cambio técnico no los deteriora.

Una consecuencia de la brecha en los grados de acumulación de capital humano en los segmentos del mercado laboral, es que la mano de obra del sector secundario se transforme en un factor de producción cada vez más obsoleto que la mano de obra del primario, configurando una nueva forma de depreciación, una que es causada por la segmentación del mercado laboral.

6.2 Recomendaciones

Aunque para capturar el sector moderno y tradicional, propios de la teoría de los mercados laborales segmentado se utiliza una agrupación sustentada por organismos internacionales como la OIT, a través de su proyecto de la PREALC (Programa Regional de Empleo para América Latina y el Caribe) u oficiales nacionales como el DANE, cada sector es permeado por una fuerte heterogeneidad. Con la agrupación utilizada, es probable que dentro del sector formal hagan parte personas de actividades económicas cuyos procesos productivos usen poca tecnología y cargos laborales no requieran de habilidades y conocimientos especializados; como también es posible que dicha agrupación excluya el efecto que tiene permanecer en el sector tradicional sobre aquella mano de obra cualificada que ha sido expulsada del sector moderno. Para resolver tal dificultad, futuras investigaciones podrían usar la clasificación realizada por Neuman y Weiss (1995) quienes utilizan un indicador de alta tecnología (proporción de ingenieros en la fuerza laboral, proporción de capital físico que tiene menos de 6 años de edad y un índice de investigación y desarrollo) para definir si un trabajador pertenece a un sector moderno o tradicional; otra alternativa sería utilizar la división de ambos sectores en subsectores realizada por Uribe, Ortiz y Castro (2006): ellos fragmentan el sector informal en: empresas unipersonales, trabajadores en empresas que agrupan entre 2 y 5 trabajadores (famiempresas) y trabajadores en empresas con más de 5 y hasta 10 trabajadores (microempresa); el sector formal lo dividen en empresas de hasta 10 trabajadores (empresa formal pequeña) y las empresas con más de 10 trabajadores (formal grande).

Aunque la estrategia econométrica utilizada en esta investigación supera el sesgo de truncación, es muy probable que no evite otros, como por ejemplo los expresados en la investigación de Freirey Teijeiro (2010). Ellas sugieren que hay cuatro tipos de sesgos que se pueden presentar cuando se “corren” ecuaciones mincerianas con datos de corte transversal: tres identificados por Griliches que no solamente pueden impactar los coeficientes estimados de la escolaridad sino también los de la experiencia laboral; y el cuarto, el sesgo de selección de Heckman. Próximas investigaciones podrían evaluar el impacto de estos sesgos, utilizando las estrategias econométricas que proponen las autoras, a saber: “mínimos cuadrados en dos etapas” o la estimación por dos etapas propuesta por Heckman, o usando el modelo empírico de Arrazola y De Heiva (2004) para determinar la tasa de depreciación de capital humano considerando inversión en capital humano posterior a la escolarización.

Bibliografía

- Anónimo. (s.f.). *Unidad 16. Depreciación*. Obtenido de http://ual.dyndns.org/Biblioteca/Matematicas_Financieras/Pdf/Unidad_16.pdf.
- Arrazola, M. J., De Heiva, M., Risueño, M., & Sanz, J. F. (2000). The effects of human capital depreciation on experience-earnings profiles: evidence from salaried spanish men. *Workin Paper*.
- Arrazola, M., & De Hevia, J. (2004). More on the estimation of the human capital depreciation rate. *Applied Economics Letters*, 11, 145-148.
- Arrazola, M., De Heiva, J., Risueño, M., & Sanz, J. F. (2005). A proposal to estimate human capital depreciation: Some evidence for Spain. *Hacienda Pública Española*, 9-22.
- Becker, G. S. (1994). *Human Capital*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.
- Carlner, G. (1982). The Wages of Older Men. *The Journal of Human Resources*, 17(1), 25-38.
- Freire, M. J. y Teijeiro, M. (2010) Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 5(5), 285-304.

- García, G. A. (2005). El componente local de la informalidad laboral para las diez principales áreas metropolitanas de Colombia, 1988-2000. *Desarrollo y Sociedad*. No. 56.
- García, G. A. (2008). Informalidad Regional en Colombia: Evidencia y Determinantes. *Desarrollo y Sociedad*, 1(61), 43-86.
- García, G. A. (2009). Evolución de la informalidad laboral en Colombia: determinantes macro y efectos locales. Archivos de Economía. Documento 360. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Dirección de Estudios Económicos.
- Garzón, M. O. (2009). Condiciones de salud enfermedad de un grupo de trabajadores informales "venteros" del centro de Medellín. 2008-2009. *Tesis de maestría no publicada en epidemiología, Universidad de Antioquia, Facultad de Salud Pública*.
- Giménez Esteban, G. (2003). *Concepto y Medición del Capital Humano e interrelación con los factores de crecimiento*. Obtenido de http://invenio2.unizar.es/record/1900/files/TUZ_0025_gimenez_concept.pdf.
- Groot, W. (1998). Empirical estimates of the rate of depreciation of education. *Applied Economics Letters*, 5(8), 535-538.
- Guataqui, J. C., García, A., & Rodríguez, M. (Marzo de 2011). El perfil de la informalidad laboral en Colombia. *Serie Documentos de Trabajo. Universidad del Rosario*(95).
- Hernández Sampieri, R., Collado Fernández, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México D. F.: McGRAW-HILL.
- Holtmann, A. G. (1972). On-the-Job Training, Obsolescence Options, and Retraining. *Southern Economic Journal*, 3, 414.

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning. With Application in R*. New York: Springer.

Janssen, S., & Backes-Gellner, U. (2008). Skill obsolescence, vintage effects and changing tasks. *Applied Economics Quarterly*, 83-104.

Kipps, P. H., & Kohen, A. I. (1984). The Depreciation of Human Capital Over Time: The Case of Economic Knowledge Revisited. *The Journal of Economic Education*, 90-91.

Londoño Restrepo, S. H. (2013). *Factores del presente y pasado que influyen en el bajo nivel de escolaridad de los venteros ambulantes del centro de Medellín*. Obtenido de <https://docs.google.com/file/d/0B8Yj0N7t0OH5b0dYYIZGeVVibFk/edit?usp=sharing>.

Loo, J. V., de Grip, A., & de Steur, M. (2001). Skills obsolescence: causes and cures. *International Journal of Manpower*, 121-138.

Martínez Gutierrez, B. M. (2012). *Efectos de depreciación en el capital humano: evidencia empírica por niveles de cualificación y ramas de actividad en Colombia*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/3737/4/CB-0472954.pdf>.

Melnik, A. (1969). Hedging in the Labor Market. *The Southern Economic Journal*, 35(3), 270-272.

Mincer, J. (1974). *Schooling, experience and earnings*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.

Mincer, J., & Polachek, S. (1974). Family Investments in Human Capital: Earnings of Women. *Journal Of Political Economy*, 82(2), 76.

- Murillo, I. P. (2006). Returns to Education and Human Capital Depreciation in Spain. *European Regional Science Association*. Obtenido de <http://EconPapers.repec.org/RePEc:wiw:wiwrsa:ersa06p60>.
- Neuman, S., & Weiss, A. (1995). On the effects of schooling vintage on experience-earnings profiles: Theory and evidence. *European Economic Review*, 39, 943-955.
- Ochoa, D., & Ordóñez, A. (2004). Informalidad en Colombia. Causas, efectos y características de la economía del rebusque. *Estudios Gerenciales*(20), 103-116.
- Ortiz, C., Uribe, J. y García, G. A. (2007). Informalidad y subempleo: un modelo probit bivariado aplicado al valle del cauca. *Revista Sociedad y Económico*. Núm. 13, pp. 104-105. Diciembre.
- Piore, M. J. (1973). Fragments of a "Sociological" Theory of Wages. *The American Economic Review*, 63(2), 377-384.
- Ramírez Rojas, M., & Guevara Fletcher, D. (Marzo de 2006). Mercado de trabajo, subempleo, informalidad y precarización del empleo: los efectos de la globalización. *Economía y Desarrollo*, 5(1).
- Raymond, J. L., & Roig, J. L. (2004). Human Capital Depreciation: a sectorial approach. *Working paper. Universidad Autónoma de Barcelona*.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102. Obtenido de <http://www.jstor.org.ezproxy.unal.edu.co/stable/2937632>
- Ilustración 34 Rosen, S. (1976). A Theory of Life Earning. *Journal Of Political Economy*, 84(4), 45.
- Soto, G., Barceinas, F., & Raymond, J. L. (s.f.). *Depreciación del capital humano. Una aproximación sectorial: el caso de México*. Obtenido de

http://www.azc.uam.mx/socialesyhumanidades/02/posgrados/ciencias_economicas/contenidos/01/Dep%20HC%20M%E9xico5.pdf.

- Taubman, P., & Wachter, M. L. (1986). Chapter 21 Segmented labor markets. En *Handbook of Labor Economics* (págs. 1183-1217). Elsevier Science Publishers.
- Teijeiro Álvarez, M., García Álvarez, M. T., & Mariz Pérez, R. M. (2010). La gestión del capital humano en el marco de la teoría del capital intelectual. Una guía de indicadores. *Economía Industrial*, 45-57.
- Torre, M. (2014). The Scarring Effect of "Women's Work": The Determinants of Women's Attrition from Male-Dominated Occupations. *Social Forces*, 93(1), 1-29.
- Uribe, J. I., Ortiz, C. H., & Castro, J. A. (Septiembre de 2006). Una teoría general sobre la informalidad laboral: el caso colombiano. *Economía y Desarrollo*, 5(2).
- Uribe, J. I., Ortiz, C. H., & García Cruz, G. A. (2008). La segmentación del mercado laboral colombiano en la década de los noventa. *Revista Economía Institucional*, 9(16), 189-221.
- Uribe, J. I., Ortiz, C. H., & García Cruz, G. A. (2008). Informalidad y Subempleo en Colombia: Dos Caras de la Misma Moneda. *Cuadernos De Administración*, 21(37), 211-241.
- Vietorisz, T., & Harrison, B. (1972). Labor Market Segmentation: The Endogenous Origin of Barriers to Mobility. En IRRA, *Industrial Relations Research Association Series Proceedings of the 25th Annual Meeting* (págs. 277-285). Toronto: Gerald G. Somers.
- Vietorisz, T., & Harrison, B. (1973). Labor Market Segmentation: Positive Feedback and Divergent Development. *The American Economic Review*, 63(2), 366-376.