

**Ahorro y protección económica para la vejez de los trabajadores  
colombianos**

Un análisis a partir de la GEIH 2010

César Andrés Jiménez Valencia

Economista

Candidato a Magister en protección social

Directora trabajo de grado:

Ph.D. Olga Marina García Norato

Trabajo de grado para optar al título de Magister en protección social de la  
Universidad Santo Tomas

Universidad Santo Tomas

Bogotá, Abril de 2018

## **Agradecimientos:**

Gracias a Dios por darme la vida, hogar y la posibilidad de concluir este trabajo, agradecimiento especial a mis abuelos Luis y Carmen por tanto apoyo desde mi llegada a la ciudad capital, a mis padres, hermanos y mi tía Lucy por su amor incondicional y soporte.

A mi esposa gracias por las innumerables horas de conversación sobre los retos que tenemos como colombianos en los ámbitos de la protección social.

A Alberto Castillo estudiante del pregrado en economía de la universidad Santo Tomas por sus valiosas opiniones y aportes en esta investigación.

## Contenido

	Pág
<b>Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Presentación del trabajo</b> .....	<b>10</b>
1.1 Antecedentes de investigación.....	10
1.2 Importancia y objetivos de la investigación.....	12
<b>2. Transición demográfica – Reto para protección económica en la vejez</b> ....	<b>13</b>
2.1 Transición demográfica.....	13
2.2 La transición demográfica en América Latina y el Caribe. ....	16
2.3 Transición demográfica en Colombia (1950 – 2050) .....	19
2.4 El mercado laboral colombiano Diagnostico breve de la informalidad laboral .....	21
2.5 El ahorro desde la perspectiva de Keynes y Modigliani.....	23
2.5.1. El ahorro según Keynes.....	23
2.5.2. Franco Modigliani y la teoría del ciclo de vida.....	26
<b>3. Caracterización de la población colombiana trabajadora a través del ingreso, gasto y nivel de ahorro</b> .....	<b>29</b>
3.1 Metodología para el cálculo de los ingresos, gastos y ahorro de los trabajadores colombianos: .....	30
3.2 Construcción de variables. ....	31
3.3 Ingreso .....	38
3.4 Gasto .....	44
3.5 Ahorro .....	47
<b>4. Ahorro como protección económica para la vejez, evidencia para los trabajadores colombianos a precios del 2010.</b> .....	<b>52</b>
4.1 Modelo de elección discreta – Probit .....	53
4.2 Ahorro como mecanismo de protección económica para la vejez – resultados del modelo probabilístico.....	56
<b>5. Conclusiones y recomendaciones.</b> .....	<b>58</b>
5.1 Conclusiones .....	58

5.2 Recomendaciones de intervención para el gobierno nacional y la construcción de política pública. ....	60
<b>Bibliografía. ....</b>	<b>63</b>
<b>Anexos. ....</b>	<b>65</b>

## LISTA TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Rubros de gasto de acuerdo a su origen, ya sean colectivos del hogar o individuales.....	32
Tabla 2. Ingreso promedio por estrato y nivel educativo.....	40
Tabla 3. Estrato y gasto promedio mensual.....	46
Tabla 4. Ahorro en pesos promedio mensual por Sexo.....	51
Tabla 5. Ajuste del modelo probit a los datos.....	56
Tabla 6. Resultados del modelo probabilístico – Probit .....	57

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Grafico 1. Transición demográfica .....</b>	<b>14</b>
<b>Grafico 2. Tiempo que tardaron los países en duplicar su proporción de personas de 65 y más de 7% a 14%.....</b>	<b>16</b>
<b>Grafico 3. Tasa global de fecundidad en el mundo por regiones periodo comprendido entre 1950 - 2015.....</b>	<b>17</b>
<b>Grafico 4. Índice de envejecimiento VS tasa de fecundidad 2010 .....</b>	<b>19</b>
<b>Grafico 5. Transición demográfica en Colombia 1950 - 2050 .....</b>	<b>20</b>
<b>Grafico 6. Ciclo de vida de Modigliani .....</b>	<b>27</b>
<b>Grafico 7. Ingreso promedio por deciles de la población trabajadora 2010 ...</b>	<b>38</b>
<b>Grafico 8. Ingreso laboral por estrato a precios de 2010 .....</b>	<b>39</b>
<b>Grafico 9. Perfil de ingreso laboral según edad y rango etario a precios reales de 2010 .....</b>	<b>41</b>
<b>Grafico10. Perfil de ingreso laboral según edad y rango etario a precios reales de 2010 (2) .....</b>	<b>42</b>
<b>Grafico11. Brecha de ingreso laboral entre hombres y mujeres por estrato a precios reales de 2010 .....</b>	<b>43</b>
<b>Grafico12. Proporción de gasto según tipo de bien y estrato a precios de 2010.....</b>	<b>45</b>
<b>Grafico13. Ahorro promedio por deciles de la población trabajadores a precios de 2010 .....</b>	<b>48</b>
<b>Grafico14. Ahorro promedio por estrato de los trabajadores colombianos 2010.....</b>	<b>49</b>
<b>Grafico15. Ahorro promedio por estrato y nivel de educación de los trabajadores colombianos en 2010.....</b>	<b>50</b>
<b>Grafico16. Brecha de ahorro por tipo de empleo y estrato .....</b>	<b>52</b>

**Resumen:**

La seguridad económica para la vejez es un reto para la población colombiana dado que para el 2050, se espera que más del 20% de la población se encuentre por encima de los 60 años, es por esta razón que vale la pena examinar las características de ingreso, consumo y ahorro de la población trabajadora colombiana.

Este trabajo determina el nivel de ahorro de la población trabajadora colombiana y responde a la pregunta ¿Cuáles son las probabilidades de contar con protección económica para la vejez de los trabajadores colombianos a través del ahorro?

Para responder esta pregunta se realizó un análisis de los trabajadores colombianos en 2010 con los datos de la gran encuesta integrada de hogares (GEIH) de acuerdo con su nivel de ingreso, gasto y ahorro. Posteriormente se realiza un modelo probabilístico que permita evidenciar la relación existente entre el ahorro y la posibilidad de estar protegido económicamente en la vejez.

Finalmente, de acuerdo a los resultados del modelo estadístico se formulan recomendaciones de política pública en cuanto a ahorro para la vejez.

## Introducción

La transición demográfica es entendida como un proceso que afrontan las sociedades a través de la cual pasan de altas a bajas tasas de mortalidad y natalidad, como consecuencia de este proceso se modifican las estructuras etarias de la población. Se pueden identificar dos fases del proceso: en la primera se observan tasas de fecundidad altas, es decir una estructura donde predominan los niños y jóvenes (base piramidal ancha), en la segunda se observa una disminución de las tasas de fecundidad y mortalidad, con aumento de la edad promedio de la población y el número de adultos mayores. (Fundación Saldarriaga Concha, 2015). [21].

De acuerdo con los datos presentados por CELADE 2011[7], *Se espera que para 2050 el porcentaje de personas mayores de 60 años sobre el total de la población sea del 23%, lo cual significa que Colombia profundizará la transición demográfica de población en plena transición a transición avanzada.*

*“Colombia ha estado experimentando una acelerada transición demográfica desde la década de la mitad del siglo XX, ya que Entre 1950 y 1955, la tasa global de fecundidad era de 6.8 hijos por mujer; entre el 2010 y el 2015 se redujo a alrededor de 2.3 hijos, y se espera que del 2020 al 2025 descienda por debajo del nivel de reemplazo. Por su parte, la esperanza de vida aumentó de 50.6 años en 1950-1955 a 73.9 en 2010-2015, especialmente por el descenso en la mortalidad infantil, que se redujo de 123 en 1950-1955 a 16.5 muertes por 1.000 nacidos vivos en 2010-2015. Colombia se clasifica en un estadio avanzado de transición demográfica y en una etapa moderada de envejecimiento, con un 10% de su población en el grupo de edad de 60 años o más. Se espera que, en las próximas décadas, el peso relativo de las personas mayores dentro de la población total del país aumente de manera sustancial”. [7]*

El envejecimiento de la población colombiana trae consigo retos importantes para el Estado, ya que el bienestar de los adultos mayores del futuro dependerá del acceso a bienes y servicios que en el modelo económico actual son provistos por el mercado, al cual tendrán acceso principalmente por el gasto del ahorro acumulado durante su vida productiva, bien sea en bienes o activos; o en caso de no tenerlos mediante programas de transferencias estatales o familiares.

La ANIF (Asociación Nacional de Instituciones Financieras) ha puesto en evidencia la poca cobertura del sistema pensional colombiano y la baja cantidad de cotizaciones actuales, se calcula que solo dos de cada 10 cotizantes cumplirán con los requisitos para lograr una pensión en el sistema. [3], estos problemas se atribuyen a la informalidad laboral y la inestabilidad el empleo formal.

Los análisis realizados sobre ahorro para la vejez generalmente se basan en las cotizaciones realizadas a los fondos de pensiones por los trabajadores formales, dejando por fuera mecanismos de ahorro como la acumulación de activos tales como vivienda o productos financieros de población trabajadora informal, y dado que la seguridad económica depende del nivel de ahorro alcanzado durante los años productivos estas modalidades de ahorro no se pueden dejar por fuera del análisis.

Ante el panorama de informalidad del mercado laboral y de envejecimiento poblacional moderado de Colombia, el presente trabajo de investigación pretende determinar los niveles de ahorro de la población trabajadora colombiana como mecanismo de protección económica para la vejez, utilizando como base los datos de la Gran encuesta integrada de hogares realizada por el DANE en 2010. Lo anterior con el objetivo de establecer la probabilidad de protección económica en la vejez de los trabajadores colombianos.

El presente trabajo se encuentra dividido en cinco capítulos, el primero expone los antecedentes de investigación, planteamiento de la hipótesis, justificación, objetivo general y específicos.

El segundo capítulo se divide en cinco partes, la primera, explica la teoría de la transición demográfica, la segunda presenta un análisis descriptivo de la transición demográfica en América Latina y el Caribe, la tercera, describe el proceso de transición demográfica que afronta Colombia, la cuarta hace referencia a la informalidad laboral en Colombia, y la última parte de este capítulo se exploran los conceptos de ingreso, gasto y ahorro desde el punto de vista de Keynes y Modigliani.

El tercer capítulo realiza la caracterización de los trabajadores colombianos de acuerdo con su nivel de educación, tipo de trabajo formal e informal, estrato socioeconómico, nivel de ingresos, gasto y ahorro.

El cuarto capítulo muestra los resultados del modelo estadístico de elección discreta – Probit con el fin de comprobar la hipótesis planteada, que hace referencia a que las probabilidades de contar con protección económica para la vejez de los trabajadores colombianos depende del ahorro.

El quinto capítulo destaca las principales conclusiones del trabajo y esboza brevemente una serie de recomendaciones al gobierno nacional, la academia, la sociedad civil y sugiere posibles proyectos de investigación para ampliar más el estudio del ahorro como protección económica para la vejez.

## **1. Presentación del trabajo.**

### **1.1. Antecedentes de Investigación.**

La CEPAL a través del CELADE se ha ocupado de estudiar el fenómeno de la transición demográfica en los países de latino América y Caribe, en sus documentos destacan el importante avance que ha tenido la región en la disminución de la mortalidad por causas prevenibles tales como enfermedades transmisibles y mal nutrición de los niños, también se destaca la disminución de la natalidad como consecuencia de los avances sociales, económicos y científicos. [7]

Existe diferente literatura sobre la informalidad laboral en Colombia tales como el texto de Lasso [14] quien sugiere que el desempleo varía en el tiempo y el tipo de trabajadores, es así como explica que el mercado informal del trabajo se determina en gran parte por que uno de cada tres trabajadores sin educación superior experimenta mayores periodos de transición entre un empleo formal y otro con las mismas características, es en esta transición donde se da el empleo informal. La anterior situación se ve agravada por la edad del individuo, pues a medida que su edad aumenta los periodos transición son mayores al punto en que ya solo queda el emplearse informalmente.

Con respecto al ahorro de los trabajadores colombianos la Asociación Colombiana de administradores de fondos de pensiones y de cesantías ASOFONDOS y Asociación nacional de instituciones financieras ANIF han descrito el problema de la cobertura del sistema pensional colombiano, es así como en el texto Torre de babel [4] se expone como gran reto enfrentar el envejecimiento poblacional en Colombia y la baja cobertura del sistema pensional donde solo 2 de cada 10 colombianos podrán contar una pensión. También se contrasta la diferencia entre los regímenes de prima media y de ahorro individual y la necesidad de avanzar en este último. El trabajo de la ANIF se enfoca en los ahorros monetarios que realizan los trabajadores formales en los fondos de pensiones.

En el 2013 la ANIF junto con la compañía CREDICORPCAPITAL elaboran un documento donde describen las fuentes de ahorro de los colombianos con el fin de financiar las obras de infraestructura que necesitaba el país en su momento para sostener el crecimiento económico y mejorar la productividad, en este documento se identifica que las principales fuentes de ahorro del país se encuentran en el efectivo, cuentas de ahorro, cuentas corrientes, CDT'S, bonos financieros y depósitos a la vista, todas las anteriores modalidades de ahorro representan el 31% del ahorro del país, mientras que el 69% es representado por los fondos de pensiones y cesantías, fiduciarias y bonos privados. [8]

Como se puede observar existe variada literatura sobre Ahorro, informalidad laboral y envejecimiento de la población colombiana, esta tesis pretende ahondar más

sobre el ahorro de la población trabajadora y no dejarla solo en el plano de las cotizaciones al sistema pensional, en este trabajo se quiere relacionar el ahorro de los trabajadores como un mecanismo de protección económica para la vejez, a su vez teniendo en cuenta que no solo los empleados formales pueden ahorrar en los fondos de pensiones, pues existen otras modalidades de acumulación de riqueza como lo es la adquisición de bienes de capital, vivienda y educación.

## 1.2. Importancia y objetivos de la investigación

América Latina se encuentra marchando en las diferentes etapas de la transición demográfica como consecuencia del descenso de las tasas de mortalidad y natalidad. De acuerdo con la CEPAL [7] de los 33 países que componen América latina y el Caribe, el 33% se encuentran en un periodo de transición avanzada, el 45% se encuentran en plena transición demográfica y el 24% en periodo de transición demográfica moderada.

Colombia se encuentra atravesando por la etapa de transición demográfica, lo que implica que las tasas de natalidad en el país descienden más rápidamente que las tasas de mortalidad, lo anterior significa un ensanchamiento de la parte media de la pirámide poblacional y una disminución de la población menor de 15 años.

Ante el panorama de envejecimiento poblacional al que se enfrenta el país, es necesario analizar el ahorro de la población trabajadora como mecanismo de protección económica para la vejez, dado que el bienestar económico de los adultos mayores del mañana, será el resultado del acceso a bienes y servicios que serán provistos por el mercado.

El envejecimiento poblacional no es el único reto en Colombia, lo es también la informalidad laboral, de acuerdo con Guataquí [25] la informalidad laboral ha oscilado entre 68% y el 53% de la población empleada del país entre los años 80 y la primera década de los años 2000.

La situación de informalidad laboral y envejecimiento de la población, motiva la realización de este trabajo y se pretende a través de los datos de la gran encuesta

integrada de hogares realizada por el DANE en 2010, determinar el nivel de ahorro de la población trabajadora colombiana, con el objetivo de establecer su probabilidad de protección económica en la vejez.

Dentro de los objetivos específicos de este trabajo se destacan: la caracterización de la población trabajadora de acuerdo con su nivel de ingreso, gasto, ahorro, estrato socioeconómico y nivel de educación. Así mismo, se realizó un modelo de medición estadística el cual permitió comprobar la hipótesis planteada. Señala la hipótesis: las probabilidades de contar con protección económica para la vejez de los trabajadores colombianos depende del ahorro.

Finalmente como resultado de la evidencia empírica obtenida en el modelo estadístico se orientan algunas recomendaciones al gobierno nacional, la academia y la sociedad civil, con el fin de contribuir a la construcción de política pública sectorial social.

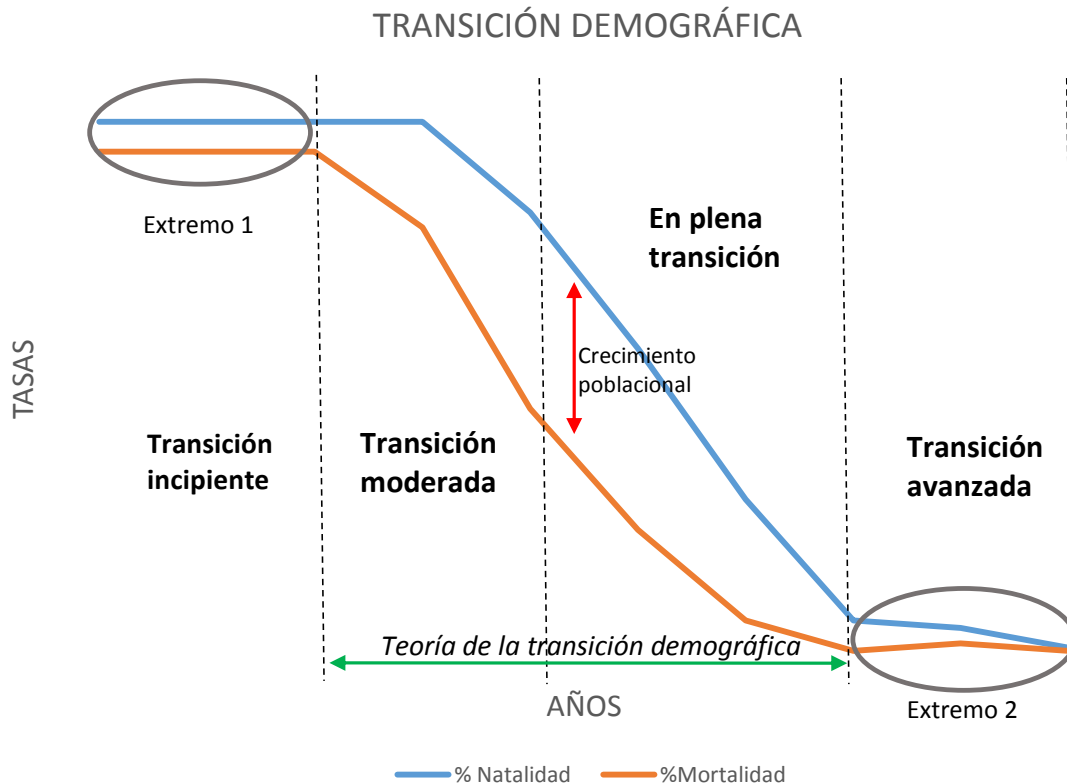
## **2. Transición demográfica – Reto para protección económica en la vejez.**

### 2.1. Transición demográfica

La teoría de la transición demográfica trata de explicar las dinámicas en el cambio de la población través del estudio de variables como lo son la mortalidad, la natalidad, la nupcialidad. Cada una de las anteriores variables responde a parámetros económicos, sociales y culturales; esta teoría nace como respuesta a los cambios demográficos que experimentó Europa en el siglo XVIII. [31]

La transición demográfica es un proceso de larga duración que se caracteriza por tener dos extremos de bajo crecimiento demográfico, tal y como es descrito en el siguiente gráfico:

Grafico 1. Transición demográfica.



Fuente: elaboración propia a partir de CELADE, 2008 [6].

En el extremo 1 se observan tasas de crecimiento de población estables y bajas como consecuencia de las altas tasas de mortalidad y natalidad, este periodo de tiempo se llama "Transición incipiente" y su característica principal es la de una población joven donde la expectativa de vida es corta y la población por debajo de los 15 años es más del 50%. [6]

El periodo de tiempo conocido como "Transición moderada" se caracteriza por un cambio negativo o disminución de la mortalidad con respecto al extremo 1 y una disminución de la tasa de natalidad, pero en menor proporción que la mortalidad, lo que explica el crecimiento de la población en términos relativos y absolutos. En este periodo la población por debajo de los 15 años se encuentra entre el 50% y el 40% del total. [6]

La “Plena transición” hace referencia la disminución de las tasas de mortalidad y natalidad con respecto al periodo de “transición moderada”, con la diferencia que en esta etapa de la transición demográfica la tasa de natalidad desciende más rápidamente que la tasa de mortalidad, razón por la cual el crecimiento poblacional en términos relativos es menor que en la etapa anterior y se caracteriza porque la población menor de 15 años es entre el 32% y el 36% del total. [6]

Vale la pena aclarar que los cambios entre los periodos de “Transición moderada” y “Plena transición” dependen de la velocidad a la que se den cambios en las sociedades a nivel: educativo, nupcial, de planificación familiar, de acceso de los servicios de salud, económico y cultural sobre el valor de los hijos; en estos dos periodos se observa como las sociedades a lo largo del tiempo toman control sobre la vida a través de los avances de la medicina; ya sea aumentando la expectativa de vida o disminuyendo la cantidad de nacimientos.

El extremo 2 es conocido como “Transición avanzada” el crecimiento de la población es pequeño y se caracteriza por bajos niveles de natalidad y de mortalidad; en este periodo de tiempo la población envejece y se configura una sociedad madura donde menos del 30% de la población es menor de 15 años.[6]

Como se ha observado en la gráfica, la teoría de la transición demográfica parte de dos extremos de bajo crecimiento poblacional y trata de explicar las variaciones en el tamaño de la población a través del estudio de las variables económicas, sociales y culturales de las poblaciones sujetas de estudio.

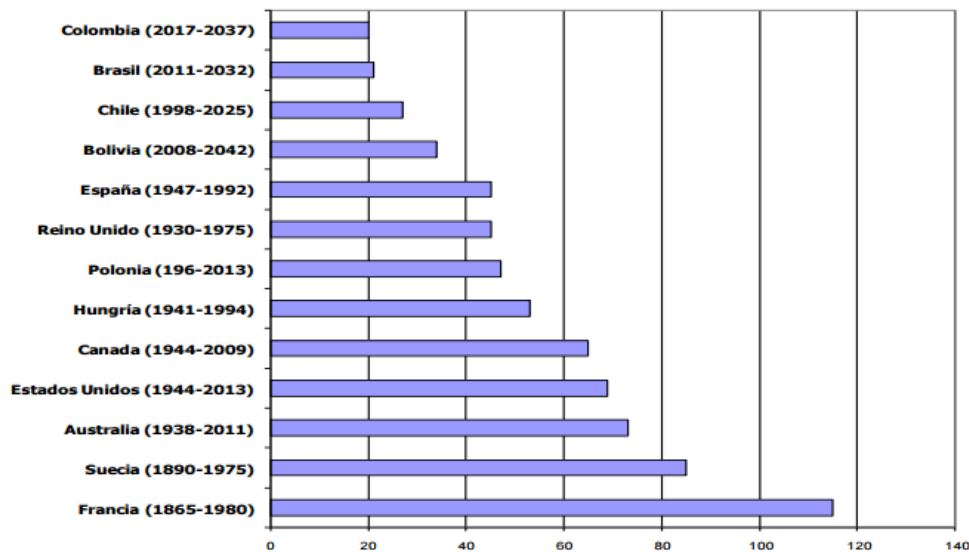
El estudio de los cambios en la composición etaria y crecimiento de la población en cada una de las etapas de la transición demográfica es necesario en las sociedades, debido a que estos cambios traen consigo retos en materia económica y de protección social que deben ser abordados a través de cambios en las políticas para cada sector de la sociedad.

## 2.2. La transición demográfica en América Latina y el Caribe.

Los países desarrollados tardaron en duplicar su población mayor de 60 años entre cinco y diez décadas, mientras que las naciones de América Latina como Colombia, Brasil, Chile y Bolivia tardaron en realizar dicho proceso en promedio dos décadas; esto se explica porque en los países europeos la transición demográfica estuvo estrechamente relacionada con el tiempo que tardaron en realizar transformaciones sociales, económicas, avances en la ciencia y medicina que les permitiera superar las enfermedades y elevar la expectativa de vida.

De acuerdo con Chackiel [24] (p.12) “De alguna manera los países en desarrollo han podido incorporar la tecnología ya disponible que resulta apropiada y de bajo costo para el control de la mortalidad y la natalidad, la misma que a los países desarrollados les ha tomado décadas generar”

Grafico 2. Tiempo que tardaron los Países en duplicar su proporción de personas de 65 y más de 7% a 14%.

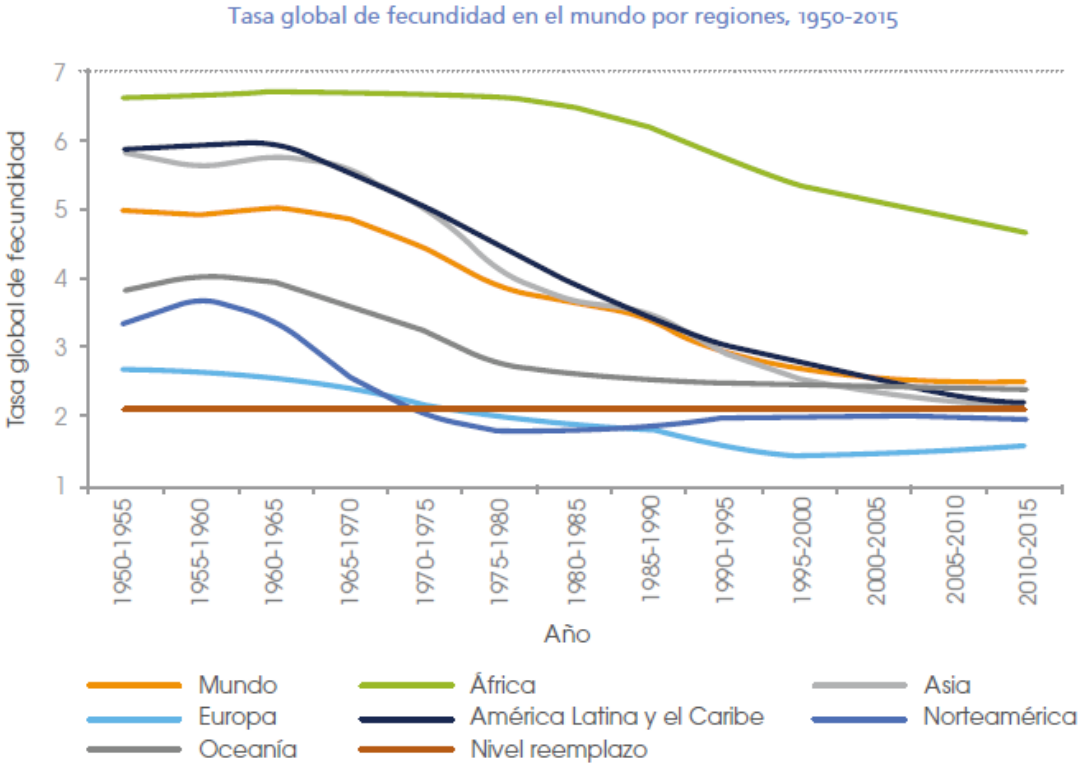


Fuente: CELADE/CEPAL [24]

En la actualidad los países de América Latina y el Caribe están transitando por las etapas de la transición demográfica anteriormente descrito, el cambio en la composición etaria de las poblaciones es una consecuencia del descenso en las tasas de mortalidad que se han dado desde la mitad del siglo XX y la disminución acelerada en las tasas de fecundidad.

El siguiente grafico muestra los descensos en la fecundidad por regiones en el mundo entre los años de 1950 y 2015. Se encuentra que en Europa la tasa global de fecundidad ha descendido 33 % pasando de 2,7 hijos por mujer en 1950 a 1,8 en 2015, mientras que en América Latina y el caribe el descenso ha sido 45 % en el mismo periodo, se espera que para el 2020 la tasa de fecundidad se encuentre por debajo de la tasa de reemplazo que es de 2.1 hijos por mujer.

Grafico 3. Tasa global de fecundidad en el mundo por regiones, 1950 – 2015.



Fuente: Misión Colombia Envejece, Capitulo 1, [21]

El rápido descenso en la tasa de fecundidad trae consigo retos importantes a nivel económico y de protección social para las naciones de América Latina y el Caribe,

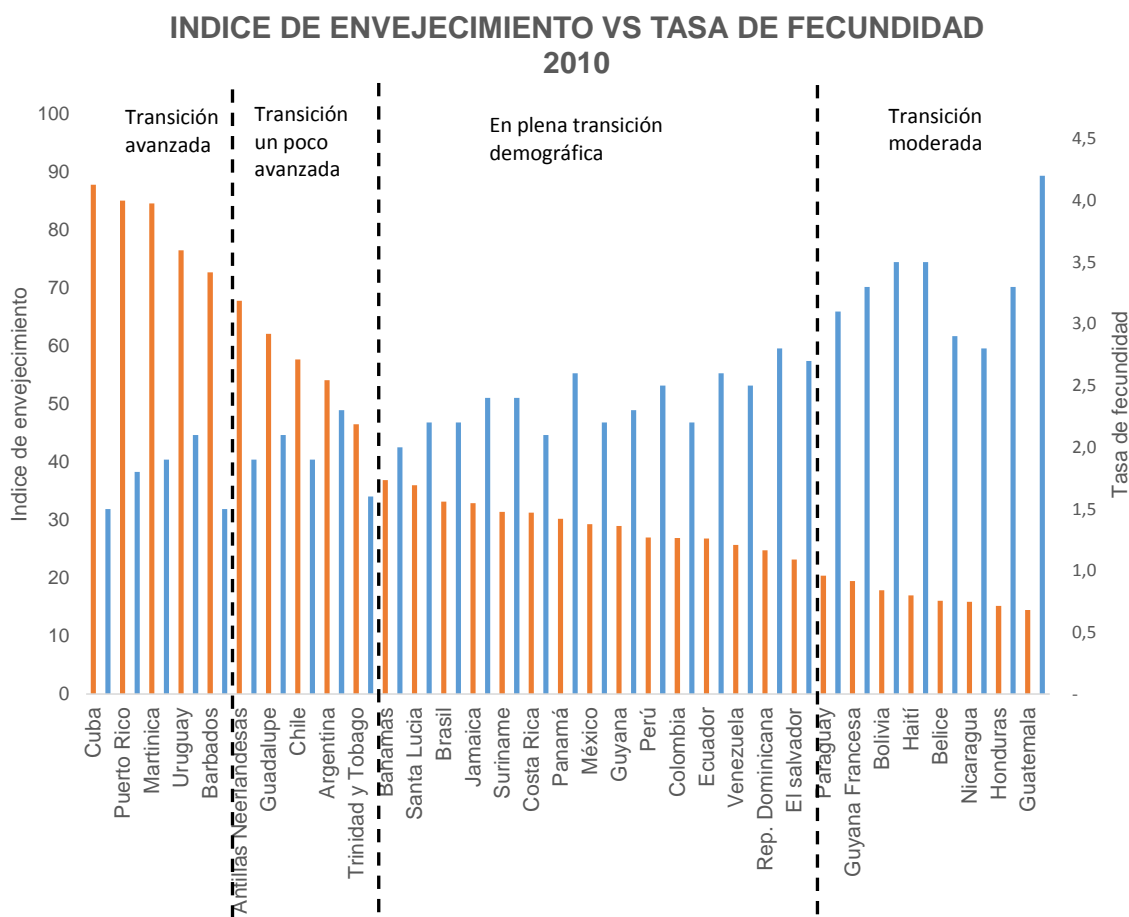
debido a que se configuran sociedades que no se renuevan en términos de composición etaria.

Europa y Norteamérica desde la década de los 70's tienen una tasa global de fecundidad por debajo de la tasa de reemplazo esto ha traído consigo problemas para mantener sus sistemas de protección social por lo que han tenido que realizar reformas fiscales.

Si bien la transición demográfica se ha dado de manera generalizada en América Latina, se pueden identificar diferencias entre las naciones, sin embargo según Cotlear a pesar de la importante reducción de la mortalidad, el cambio demográfico se explica en mayor proporción por la caída de la fecundidad.[9]

El gráfico 4 muestra la tasa global de Fecundidad para los países de América Latina y el Caribe, adicionalmente la CEPAL los clasifica de acuerdo a la metodología anteriormente explicada.

Grafico 4. Índice de envejecimiento vs tasa de fecundidad.



Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL [7]

La caída en la fecundidad se ha dado por la inserción de la mujer en la vida laboral, el incremento de las posibilidades de acceder a la educación y el acceso a mejores condiciones de salud que incluyen el control de natalidad a través del uso de anticonceptivos.

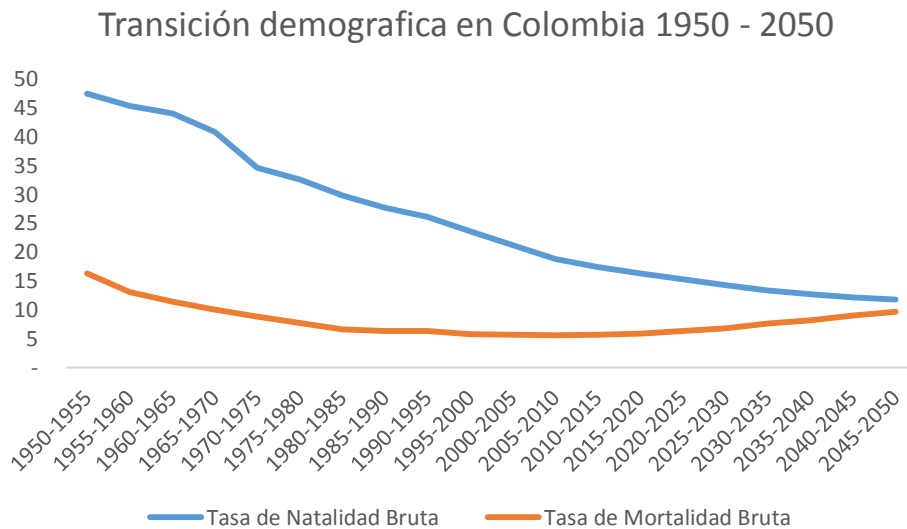
### 2.3. La transición demográfica en Colombia (1950 – 2050)

La transición demográfica en Colombia empieza a observarse en la mitad del siglo XX y se caracteriza por los cambios socioeconómicos y culturales que se empezaron a gestar en la década de los años 50, la consolidación de una economía que pasa

de ser rural a una economía volcada hacia una industria incipiente y la prestación de servicios, la migración de la población del campo a las ciudades.

Posteriormente se observa un incremento en los niveles de educación de la población colombiana y se destaca la inclusión de la mujer en mercado laboral, el otorgamiento al derecho al voto, derechos reproductivos a través del uso de anticonceptivos modernos y aumento de los servicios de salud que empiezan a dar resultados en la disminución de la mortalidad materna e infantil. Es de esta manera que se empieza a configurar el cambio de estructura poblacional del país y se da el inicio de la transición demográfica.

Grafico 5. Transición demográfica en Colombia 1950 – 2050.



Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL [7]

Tal y como se ha mencionado antes, en el gráfico 5 se observa como el país ha avanzado de un estado de transición moderada de 1950 -1995 en el cual la tasa de mortalidad ha disminuido en una proporción mayor a la tasa de natalidad, a un estado de plena transición 1995 - 2020 que se caracteriza por una disminución acelerada de la natalidad y un estancamiento de la mortalidad.

Se observa que para la década de 2020 la tasa de mortalidad comienza a mostrar una inflexión positiva, mientras que la tasa de natalidad sigue su tendencia

descendente, esto se debe a que en el 2020 se proyecta que por cada mujer en edad fértil se den a luz 1.8 niños, por debajo de la tasa de reemplazo de la población colombiana que se encuentra 2.3 niños nacidos por mujer en edad fértil. Mientras que la tasa de mortalidad muestra un incremento como consecuencia de fallecimiento de ancianos que llegan al límite de la expectativa de vida de 76 años.

De acuerdo con el CELADE [7] “Colombia se clasifica en un estadio avanzado de transición demográfica y en una etapa moderada de envejecimiento, con un 10% de su población en el grupo de edad de 60 años o más. Se espera que, en las próximas décadas, el peso relativo de las personas mayores dentro de la población total del país aumente de manera sustancial”. Se espera que para 2050 el porcentaje de personas mayores de 60 años sobre el total de la población sea del 23%.

El envejecimiento de la población colombiana trae consigo retos importantes para el Estado, ya que el bienestar de los adultos mayores del futuro dependerá del acceso a bienes y servicios que en el modelo económico actual son provistos por el mercado, al cual tendrán acceso principalmente por el gasto del ahorro acumulado durante su vida productiva, bien sea en bienes o activos; o en caso de no tenerlos mediante programas de transferencias estatales o familiares.

Como consecuencia del envejecimiento poblacional que actualmente afronta el país este trabajo determina el nivel de ahorro de la población trabajadora colombiana con el objetivo determinar la probabilidad de protección económica para vejez. Para lograr este objetivo vale pena examinar las características de la población trabajadora colombiana y las características del mercado laboral donde se desenvuelve.

#### 2.4. El mercado laboral colombiano, Diagnostico breve de la informalidad Laboral

El bienestar social de un país depende en gran medida del desarrollo del mercado laboral, la riqueza que es capaz de producir para la sociedad y la capacidad que tiene el estado para distribuir los excedentes entre todos sus habitantes.

Así mismo de acuerdo con la teoría económica moderna, la única fuente de

generación de riqueza individual y social es la remuneración que obtiene el factor trabajo dentro de los factores de producción de una economía. Es por esta razón que es tan importante en las sociedades tener un mercado laboral donde la remuneración al trabajo permita la acumulación de riqueza.

Para efectos de esta investigación se adoptará la definición de trabajo informal de Nuñez [27]: “es aquel que se caracteriza por no estar declarado, protegido, cobijado por las normas laborales vigentes y no realiza aportes a la seguridad social”.

De acuerdo con Nuñez [27] el trabajo formal “es aquel que se caracteriza por encontrarse declarado, protegido por las normas laborales vigentes y que realiza aportes a la seguridad social y paga impuestos.”

De acuerdo con Hamman, durante las últimas décadas el mercado laboral colombiano ha sufrido cambios importantes en su dinámica como: la inserción de la mujer a principios de los años 80's, la migración masiva de personas de las áreas rurales a las cabeceras urbanas a consecuencia de la violencia en las décadas de los 80's, 90's y primera década de los 2000, el cambio en las preferencias de demanda de empleo poco calificado por mano de obra calificada y la incapacidad de las empresas y Estado para crear empleo productivo ante el creciente oferta de empleo con baja cualificación.[30]

Como consecuencia de estos cambios se ha desarrollado informalidad en el mercado de trabajo, informalidad que entre los años 80 y 2014 ha oscilado entre el 68% y el 53% de la población empleada en el país [25] y una tasa de desempleo que ha oscilado entre el 20% en los años 80 y el 9% en el 2014 de acuerdo con el DANE.

Según Valderrama en el periodo comprendido entre 1980 y 2002 el porcentaje de población asalariada en el país como proporción de la población económicamente activa pasó de 67% a 54%, de los cuales solo el 46% son empleados formales contratados por el sector privado y cuentan con afiliación a fondos de pensiones. [23]

La Asociación Nacional de Instituciones Financieras ANIF ha puesto en evidencia

la poca cobertura del sistema pensional colombiano y la baja cantidad de cotizaciones actuales, se calcula que solo dos de cada 10 cotizantes cumplirán con los requisitos para lograr una pensión en el sistema [3], estos problemas se atribuyen a la informalidad laboral y la inestabilidad el empleo formal.

De acuerdo con la ANIF más del 70% de la población de mayores ingresos realiza cotizaciones a pensión, para la clase media este indicador es inferior al 40% mientras que para la población de menores ingresos este porcentaje se encuentra por debajo del 15%. [3]

Si bien el mercado laboral colombiano se caracteriza por una alta tasa de informalidad laboral, vale la pena preguntar sí los trabajadores pueden lograr ahorro para la vejez a través de mecanismos de ahorro por fuera de los tipificados por la legislación laboral (Cotización a pensión voluntaria y/o obligatorias) tales como adquisición de finca raíz, productos financieros, o la obtención de rentas producto de proyectos de inversión.

## **2.5. El ahorro desde la perspectiva de Keynes y Modigliani.**

### **2.5.1. El ahorro según Keynes.**

La teoría general de la ocupación, el interés y el dinero de John Maynard Keynes ataca directamente los supuestos principales de la economía clásica, tales como que existe la libre movilidad de los factores de producción, toda oferta genera su propia demanda, existencia del pleno empleo y la más importante quizá es que la economía llegaría automáticamente a equilibrios por los movimientos en la tasa de interés, los salarios y el pleno empleo.

Aunque la teoría general expuesta por Keynes se centra principalmente en la explicación del comportamiento de la economía evaluando variables macroeconómicas como lo son el nivel de producción industrial, el empleo, las expectativas y la política monetaria, su obra entrega definiciones que pueden ser entendidas dentro de un contexto microeconómico y que pueden resultar de utilidad

para entender los conceptos básicos de ingreso, consumo, inversión y ahorro.

Ingreso:

De acuerdo con Keynes (p.56) “Podemos, en consecuencia, definir el ingreso del empresario como el excedente de valor de su producción, terminada y vendida durante el periodo, sobre su costo primo. Es decir, que el ingreso del empresario se considera igual a la cantidad, que depende de su escala de producción, que se esfuerza por llevar al máximo, es decir, a su ganancia bruta en el sentido usual del término, lo que está de acuerdo con el sentido común. Por tanto, como el ingreso del resto de la comunidad es igual al costo de factores del empresario, el ingreso total es igual a el valor de la venta de su producción menos el costo de los factores.”

[28]

Aunque el concepto que el autor entrega del ingreso es puramente empresarial, dentro de la definición menciona que el ingreso de la comunidad es igual al costo de los factores del empresario; tales como el salario a sus empleados. Ahora llevando esta definición de ingreso a los términos de la microeconomía del consumidor, se podría decir el ingreso de los trabajadores es el resultado de la venta de mano de obra de los empleados a su empleador.

Consumo:

Según Keynes (P.63) “Los gastos en consumo durante cualquier periodo deben significar el valor de los artículos que los empresarios han vendido a los consumidores”. [28]

Lo anterior no significa nada más que el consumo son todos aquellos bienes y servicios que las personas les compran a los empresarios.

En concordancia con lo anterior Keynes (p.88) define que el consumo va depender del monto del ingreso, circunstancias objetivas y circunstancias subjetivas. [28]

Las circunstancias objetivas que pueden afectar el consumo son:

- Cambios en el salario
- Un cambio en la diferencia entre ingreso e ingreso neto, esto hace referencia al nivel de precios de los bienes en la economía.
- Cambios en la tasa de descuento.
- Cambios en la política fiscal.
- Cambios en las expectativas acerca de la relación entre el nivel presente de y futuro de ingreso.

Las circunstancias subjetivas dependen del comportamiento individual de cada individuo, pero aun así Keynes (p.122) define ocho circunstancias que pueden afectar el consumo [28]:

1. Acumular y crear una reserva de dinero para contingencias y solución de imprevistos.
2. Provisión de las necesidades futuras del individuo y su familia, en contraste con las necesidades presentes. Por ejemplo, el ahorro para la vejez, la educación de los hijos o el sostenimiento de las personas que dependen del individuo.
3. Mayor apreciación por el consumo futuro que el actual.
4. Disfrutar de un gasto gradualmente creciente.
5. Disfrutar de una sensación de independencia.
6. Para realizar proyectos futuros especulativos o de negocios.
7. Acumular fortuna.
8. Satisfacer la pura avaricia.

Ahorro:

Keynes (p.62) define el ahorro de la siguiente manera: “Que yo sepa, todo el mundo está de acuerdo en que ahorro significa el excedente del ingreso sobre los gastos de consumo. Así pues, cualquier duda respecto del significado de ahorro tiene que sugerir dudas respecto a los conceptos de Ingreso o consumo” [28]

La anterior definición que da Keynes en el contexto del trabajador, significa la diferencia positiva que existiría al dejar un excedente positivo de ingreso después de realizar el gasto.

Inversión:

La inversión es definida como Keynes (P.64): “El monto del ahorro es una consecuencia del proceder colectivo de los consumidores individuales, el monto de la inversión lo es de la conducta colectiva de los empresarios individuales, estas dos cantidades son necesariamente iguales, ya que cada una de ellas es igual al excedente del ingreso sobre el consumo.” [28]

La definición de Keynes muestra la relación directa que existe entre el ahorro y la inversión. Si se lleva esta definición al contexto en el que se está trabajando esta tesis, la inversión es la acumulación de capital por parte del individuo (ahorro) y que le permite rendimientos en un tiempo determinado, es así como la compra de vivienda o bienes inmuebles se podría catalogar como inversión para los individuos.

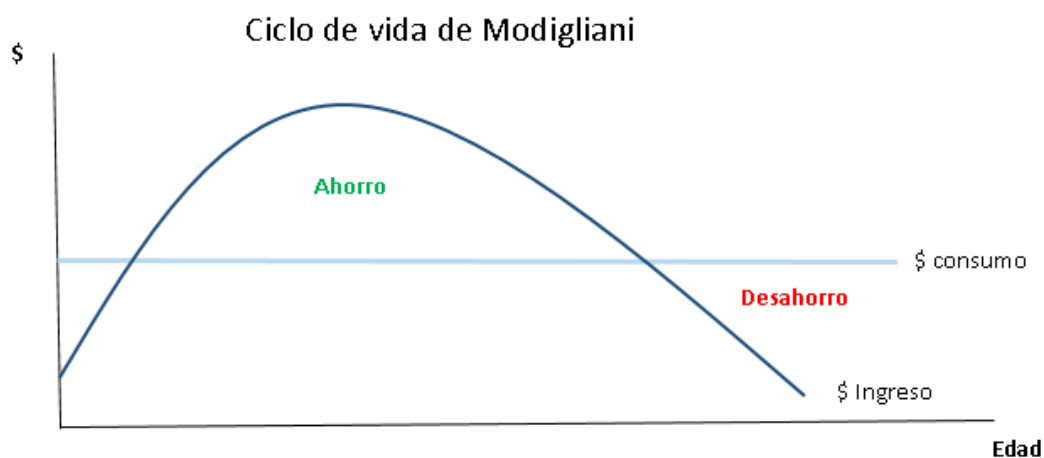
#### 2.5.2. Franco Modigliani y la teoría del ciclo de vida.

Casi treinta años después de la publicación de la obra de Keynes “Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero” Franco Modigliani en su artículo “Utility analysis and the consumption function: an interpretation of cross-section data.” [17], profundiza sobre el consumo y concluye que el ahorro es determinado principalmente por los factores demográficos que afectan la economía.

En 1986 Modigliani publica su “teoría sobre el ciclo de vida, el ahorro individual y la riqueza de las naciones” donde profundiza más en la función de ahorro individual y describe el ciclo de vida como un modelo de optimización de gasto o de maximización de la utilidad dado un nivel de ingreso de las personas a lo largo de su vida [16]. Expresó que los individuos en una economía deciden planear su

consumo a lo largo de su vida productiva, o mientras pueden generar ingreso, con el fin de mantener un nivel de consumo durante los años en los que no pueda generarlo dada su condición de anciano.

Grafico 6. Ciclo de vida de Modigliani



Fuente: Elaboración propia, basado en los textos de Modigliani [15], [16], [17]

Para ilustrar la teoría del ciclo de vida se utilizará el siguiente y sencillo ejemplo, asumiendo que no existe riqueza más que la percibida por el salario, tampoco que existe tasa de interés de rendimiento de los activos y que el individuo no puede gastar más de lo que percibe por ingreso:

La edad de una persona está dada por:  $(N)$

El ingreso por concepto del trabajo es igual a:  $(Y)$

La edad de jubilación está dada por:  $(N - N_{t+i})$

El tiempo de trabajo está representado por:  $(i)$

El consumo está dado por:  $(C)$

El ahorro es igual a:  $S$

Entonces:

El ingreso que tendrá el individuo durante toda su vida laboral es:

$$(Y * N_{t+i})$$

El consumo de bienes y servicios durante toda su vida está definido por:

$$C = \frac{(Y * N_{t+i})}{N}$$

Cómo se muestra en la anterior expresión la cantidad de consumo del individuo dependerá de la propensión marginal a consumir, es decir que si el resultado de

$$\Delta C = \frac{N_{t+i}}{N}$$

Si el cociente es igual 1 significa todo el ingreso será consumido y si es menor que 1 quiere decir que el individuo solo consumirá una fracción del ingreso, es decir que la función de ahorro estará definida por:

$$S = Y - C = Y \left[ \frac{(N - N_{t+i})}{N} \right]$$

Si el resultado de esta ecuación es positivo quiere decir que el individuo pudo ahorrar durante su etapa productiva y tiene la posibilidad de mantener el nivel de consumo en su vejez, si el resultado es igual a 0 indica que todo el ingreso fue consumido y no hay ahorro por lo cual no existe la posibilidad de consumo por lo menos en este ejemplo.

El estudio de la teoría del ciclo de vida es importante para el desarrollo de sistemas de protección social, especialmente en la protección económica para la vejez, ya que es a través del ahorro de la población actual que se pueden inferir las condiciones de vida de los ancianos en el futuro, especialmente en los países que están viviendo transiciones demográficas marcadas por bajas tasas de natalidad y altas tasas de envejecimiento de la población.

### **3. Caracterización de la población colombiana Trabajadora a través del ingreso, gasto y nivel de ahorro.**

Desde 2007 hasta 2014 el desempeño de la economía colombiana se caracterizó crecimientos superiores al 4% anual, en 2015 y 2016 el crecimiento promedio de la economía fue de 2,5% anual.

Como resultado de los elevados crecimientos del PIB, la inflación en el periodo comprendido entre 2007- 2008 registro un valor anual de 5,6% y 7,6% respectivamente, el banco de la republica cumpliendo con su función constitucional aplica una política monetaria de carácter contractiva que lleva de nuevo la inflación al rango meta (entre 2% y 4%) en los periodos comprendidos entre 2009 - 2014.

Entre 2015 y 2016 la inflación registra un incremento de 6,77% y 5,7%, debido la depreciación del peso, la caída de los precios internacionales del petróleo y commodities mineros, paro campesino, paro caminero y fenómenos naturales como el fenómeno del niño y las inundaciones.

Debido a la volatilidad que ha experimentado el nivel de precios de la economía colombiana en la última década y con el fin de realizar un diagnóstico de ingresos, gastos y ahorro de la población trabajadora en los periodos comprendidos entre 2007 y 2016, y a que los módulos de gasto de la gran encuesta integrada de hogares

solo fueron incluidos en las encuestas de 2010 y 2011 se tomó la decisión de tomar como base de análisis la gran encuesta integrada de hogares de 2010.

### 3.1. Metodología para el cálculo de los ingresos, gastos y ahorro de los trabajadores colombianos:

Población de muestra:

De acuerdo con el DANE “la gran encuesta Integrada de hogares (GEIH) tiene como principal objetivo proporcionar información básica sobre el tamaño y estructura de la fuerza de trabajo (Empleo, desempleo e inactividad) de la población del país, así como las características sociodemográficas de la población colombiana, permitiendo caracterizar la población según el sexo, edad, parentesco, nivel educativo, afiliación al sistema de protección social entre otros” [12]

“A través de la gran encuesta integrada de hogares se clasifica a las personas según su fuerza de trabajo en ocupadas, desocupadas e inactivas. De esta forma es posible estimar los principales indicadores del mercado laboral colombiano, como lo son la tasa global de participación, tasa de ocupación y tasa de desempleo.” [11]

Se tomará como referencia la población trabajadora, es decir que la muestra estará delimitada por las personas ocupadas.

Los criterios de inclusión y exclusión sobre los cuales se tomarán los datos de la muestra son los definidos por el DANE en la ficha metodológica de la gran encuesta integrada de hogares para identificar la población ocupada o trabajadora [12]:

- Personas que trabajaron por lo menos una hora remunerada en la semana de referencia en la que fue ejecutada la encuesta.
- Personas que no trabajaron en la semana de referencia, pero tenían trabajo.
- Trabajadores sin remuneración que trabajaron en la semana de referencia por lo menos 1 Hora.

VARIABLES A CONSIDERAR, DE ACUERDO CON EL DANE [12]:

- Vivienda (tipo de vivienda y características físicas)
- Datos del Hogar (Conexión a servicios públicos, privados o comunales, conexión y uso de servicio sanitario, obtención de agua para consumo, lugar y energía para preparar alimentos, eliminación de basuras, tipo de tenencia de la vivienda, tenencia de bienes en el hogar)
- Características Generales de las personas (sexo, edad, parentesco y estado civil).
- Seguridad social en Salud, (cotizante o beneficiario, tipo de régimen).
- Fecundidad.
- Educación.
- Asalariados (medios de búsqueda, remuneración mensual, horas extras, pagos en especie, subsidios, primas y bonificaciones).
- Independientes (formas de trabajo, registro mercantil, contabilidad, ganancia u honorarios netos).
- Asalariados e independientes (duración del empleo, horas normales y efectivas trabajadas, honorarios, tamaño de la empresa, sitio de trabajo, Afiliación a pensiones, caja de compensación familiar y ARP, duración entre empleo anterior y actual).
- Empleo secundario (horas trabajadas, posición ocupacional, remuneración mensual, tamaño de la empresa y sitio de trabajo).
- Empleo con insuficiencias de horas y situaciones de empleo inadecuado (por competencias e ingresos).
- Otros ingresos.
- Consumo (consumo de bienes por tipo).

### 3.2. Construcción de variables

Con el fin de lograr los objetivos del presente estudio se decidió utilizar la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ENCV) de 2010 debido a que posee un módulo de gastos con una amplia gama de variables entre las cuales se destacan:

Tabla 1: Rubros de gastos de acuerdo a su origen ya sean colectivos del hogar o individuales

Gastos del hogar en:	Gastos personales en:
Alimentación	Salud
Vivienda	Educación
Vestimenta	Infantes
Transporte	
Servicios públicos	
Otros servicios	
Bienes durables	
Bienes no durables	
Gastos de amortización	
Gastos en bienes de capital	

De acuerdo con la tabla1, se puede observar que la encuesta clasifica los rubros de gasto de acuerdo a si estos son colectivos, es decir propios del hogar, o individuales. En el caso de los gastos colectivos estos son atribuidos al jefe de hogar, en cambio los gastos individuales son asignados a cada persona.

En vista de que la presente investigación se concentra en la población ocupada y tras observar la naturaleza de los datos, se decidió calcular el gasto per cápita por trabajador, es decir, se calculó el gasto total de los hogares y se procedió a dividir este de forma equitativa entre los trabajadores pertenecientes a estos. La mencionada decisión fue tomada en vista de la falta de una variable proxy que indicara la forma de distribución del gasto entre los trabajadores y por la necesidad de incluir el gasto de las personas desocupadas e inactivas dentro del cálculo.

Es importante destacar que un amplio número de variables fueron catalogadas en los rubros presentados en la tabla 1. De igual modo, cabe resaltar que para el Gasto

Per Cápita por trabajador no fue incluido ni los gastos en amortización ni en bienes de capital porque ambos son inversiones que constituyen una forma de ahorro.

Continuando con el proceso, posteriormente se procedió a calcular los ingresos de los trabajadores, teniendo en cuenta tanto el ingreso laboral, las rentas y la porción social del ingreso laboral, es decir, primas, bonos y otros.

Finalmente se procedió a calcular el residuo entre los ingresos de los trabajadores y el gasto per cápita de los mismos, el cual es asumido como el ahorro monetario de los trabajadores.

Cabe destacar que adicionalmente se calcularon y/o transformaron variables como el nivel educativo, la experiencia potencial, la propiedad de la vivienda, la propiedad de parcelas, los períodos de dependencia de los infantes y ancianos, la población que ni trabaja ni estudia y la jefatura de hogar. Con estas variables fue posible realizar los ejercicios de imputación de ingreso y gasto presentados en la siguiente sección, así como estimar el modelo probabilístico final de la investigación.

#### Imputación de valores faltantes

En vista de la existencia de valores faltantes en los ingresos laborales y el gasto de los hogares, se procedió a realizar ejercicios de imputación múltiple para casos. Dichas imputaciones fueron realizadas por medio de regresiones multivariadas como una expansión de la clásica ecuación de Mincer [26].

#### Imputación del ingreso

A fin de estimar el valor del ingreso laboral de los trabajadores que no lo declararon se utilizó un método de imputación múltiple basado en regresiones multivariadas. Para tal efecto se utilizó la siguiente expansión de la función minceriana tradicional:

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_i \sum_{i=1}^n Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 Jefe + \beta_5 Hombre + \beta_k \sum_{k=1}^n Región + \beta_p \sum_{p=1}^n Estrato + \beta_8 Formal$$

Donde  $\ln(w)$  constituye el logaritmo natural del ingreso laboral, Edu es un conjunto de variables binarias correspondientes al nivel educativo y  $\beta_i$  la respectiva tasa de retorno para cada uno, Exp y  $Exp^2$  corresponden a la experiencia potencial y su cuadrado,  $\beta_2$  es el retorno a la experiencia,  $\beta_3$  es una tasa de depreciación del capital humano (Castillo, 2016), Jefe indica si la persona es jefe de hogar, Región es un conjunto de variables dicotómicas que identifican si la persona reside en una zona urbana, rural o cabecera municipal,  $\beta_k$  es el parámetro de cada una de estas, de igual modo Estrato identifica el estrato de las personas y  $\beta_p$  es el coeficiente de cada uno, y finalmente Formal identifica si el trabajador se desempeña en un sector formal de la economía.

Es importante destacar que la regresión utilizada cumplió con todos los supuestos del Teorema de Gauss-Markov, no obstante, presentó heterocedasticidad la cual fue corregida utilizando errores robustos. En tal sentido se puede confiar en la idoneidad de la misma para estimar el ingreso de las personas que no declararon y del método de imputación, el cual selecciona a los individuos más similares como proxy. Los resultados del modelo pueden observarse en los anexos.

#### Imputación del gasto

Tras calcular el gasto de los hogares en conjunto se observó que un reducido número de estos reportó valores extremadamente bajos, los cuales al ser distribuidos entre los trabajadores reflejaban magnitudes inferiores a los 150,00 pesos del año 2010, es decir menos de un tercio del salario mínimo de dicho año. En este sentido se decidió imputar el gasto para aquellos trabajadores que presentaron este caso.

No obstante, en vista de la reducida literatura en cuanto a la imputación de gasto, se decidió estimar una ecuación similar a la minceriana. Dicha decisión obedece a la preocupación de utilizar el ingreso como predictor del gasto, ya que el mismo fue imputado. Por consiguiente, se supuso que incluir las variables de la minceriana clásica sería una forma indirecta de incluir el ingreso. Por otro lado, la función planteada fue complementada con otras variables significativas para explicar el gasto, las cuales se explicarán a continuación:

$$\begin{aligned} \ln(g) = & \beta_0 + \beta_i \sum_{i=1}^n Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 Jefe + \beta_5 Hombre + \beta_k \sum_{k=1}^n Región \\ & + \beta_p \sum_{p=1}^n Estrato + \beta_8 Formal + \beta_9 Dinf + \beta_9 Djov + \beta_9 Dadu \\ & + \beta_{10} Ntnp \end{aligned}$$

Donde  $\ln(g)$  constituye el logaritmo natural del gasto per cápita por trabajador. Por otro lado Edu, Exp,  $Exp^2$ , Jefe, Región, Estrato y Formal son las mismas variables utilizadas para imputar el ingreso. En cambio, Dinf constituye la sumatoria del período de dependencia de los infantes en el hogar, Djov corresponde a la sumatoria del período de dependencia de los jóvenes menores de veinticinco años que no trabajan, Dadu corresponde a la sumatoria de los años vividos por los adultos mayores de 65 años en los cuales estos no han trabajado ni contado con pensiones y Ntnp es la cantidad de personas en el hogar que ni trabajan ni son pensionadas y son mayores a 25 años.

Con el fin de explicar mejor las variables incluidas en la función de gasto, a continuación, se expone la fórmula de cada una de ellas:

$$Dinf = \sum_{i=1}^n edad - 16 \quad \forall i \leq 16 \text{ años}$$

$$Djov = \sum_{i=1}^n edad - 25 \quad \forall 16 \text{ años} < i \leq 25 \text{ años}$$

$$Dadu = \sum_{i=1}^n -edad \quad \forall i > 65 \text{ años}$$

De acuerdo con las ecuaciones antes presentadas tanto  $D_{inf}$  como  $D_{jov}$  corresponden al período de dependencia, es decir a los años en los cuales cada individuo dependería de los trabajadores del hogar. Por otro lado,  $Dadu$  constituye un período de dependencia efectivo, es decir, el período que los adultos mayores que no están pensionados ni trabajan han dependido de los trabajadores del hogar.

Al igual que con la ecuación utilizada en la imputación del ingreso, esta cumplió con todos los supuestos del Teorema de Gauss Markov a excepción de la heterocedasticidad, la cual fue igualmente corregida utilizando errores robustos. Por consiguiente, los estimadores obtenidos fueron los Mejores Estimadores Lineales e Insesgados (MELI) y fueron adecuados para realizar la imputación del gasto no declarado. Los resultados del modelo pueden observarse en los anexos.

#### Estimaciones para la población trabajadora

Tras contar con los valores imputados del ingreso laboral y el gasto per cápita por trabajador, se procedió a calcular el ingreso total de los trabajadores, es decir, la sumatoria del ingreso laboral, la porción social del trabajo y las rentas. Finalmente se pudo calcular el ahorro de los trabajadores como la diferencia entre los ingresos totales y el gasto per cápita.

Es importante resaltar que como los gastos en amortización de créditos habitacionales y los gastos en bienes de capital fueron asumidos como inversión, estos no fueron incluidos en los cálculos del gasto per cápita por trabajador. En tal sentido, el ahorro final incluye ambos rubros.

Finalmente se calculó una función de ahorro con el objetivo de estimar el nivel de ahorro de las personas con un rezago de veinte años. Lo que se espera obtener de dicha estimación es obtener una variable proxy que indique si las personas mayores de 65 años pudieron o no ahorrar hace veinte años de acuerdo con las

características socioeconómicas de las mismas, las cuales se suponen relativamente invariantes dado el rango de edad.

Esta variable proxy es la variable objetivo del modelo. En tal sentido, si esta resulta estadísticamente significativa a la hora de explicar la probabilidad de aseguramiento en la vejez, se comprobaría que efectivamente el ahorro es un mecanismo para obtenerlo. De igual modo se podría calcular el incremento que esta genera en dicha probabilidad.

A continuación, se explica la función utilizada para modelar el ahorro final de los trabajadores.

$$\begin{aligned} \text{Ahorro} = \beta_0 + \beta_i \sum_{i=1}^n \text{Edu} + \beta_2 \text{Exp} + \beta_3 \text{Exp}^2 + \beta_4 \text{Jefe} + \beta_5 \text{Hombre} + \beta_6 \text{Rural} \\ + \beta_p \sum_{p=1}^n \text{Estrato} + \beta_8 \text{P.Vivienda} + \beta_9 \text{P.Terrenos} \end{aligned}$$

Donde Ahorro constituye el ahorro mensual por trabajador. Por otro lado, Edu, Exp, Exp<sup>2</sup>, Jefe, Estrato y Formal son las mismas variables utilizadas para imputar el ingreso. Por otro lado Rural identifica a las personas residentes en zonas rurales, P.Vivienda identifica a aquellas personas que son propietarias de una vivienda y P.Terrenos identifica a aquellas que poseen terrenos o fincas.

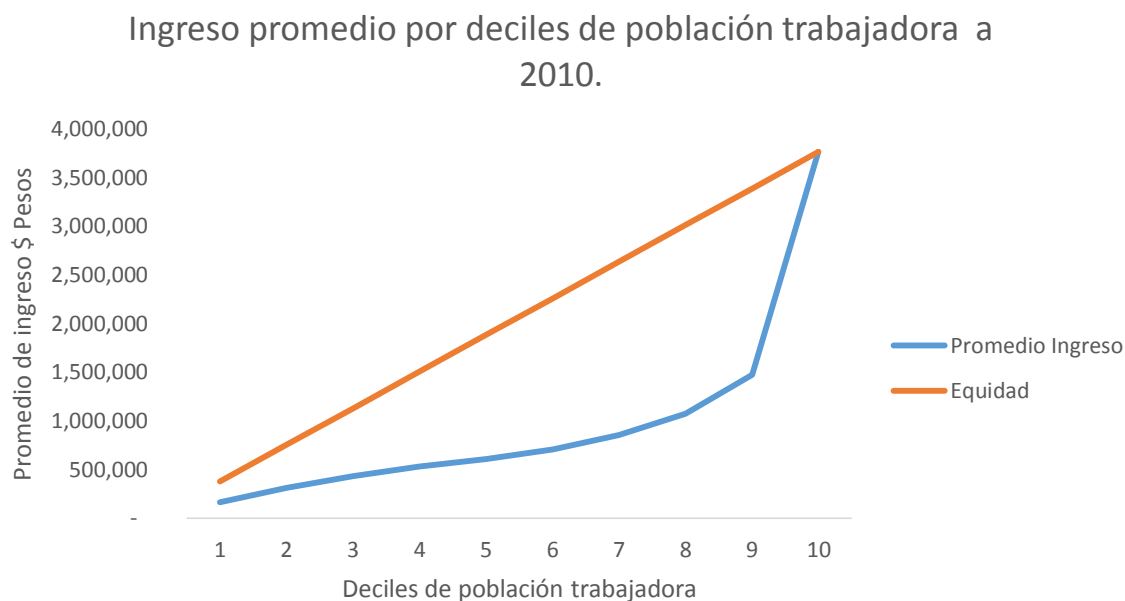
Nuevamente la función estimada cumplió con todos los supuestos del teorema de Gauss a excepción de la heterocedasticidad, la cual fue igualmente corregida utilizando errores robustos. Por consiguiente, los estimadores obtenidos fueron los Mejores Estimadores Lineales e Insesgados (MELI) y fueron adecuados para modelar el ahorro.

### 3.3. Ingreso

A continuación, se realizará un análisis de los ingresos promedio mensuales de los trabajadores colombianos en el 2010, para este caso el punto de partida es salario mínimo legal mensual de 2010 que ascendía a \$575.500 pesos incluyendo el auxilio de transporte de \$61.500.

De acuerdo con la GEIH el número de ocupados en país asciende a 23 millones de personas, para efectos de su caracterización se ha dividido la población en deciles por nivel de ingreso mensual, estrato, nivel de educación, sexo y tipo de trabajo (formal o informal)

Grafico 7. Ingreso promedio por deciles de la población trabajadora, 2010.



Fuente: Realización propia con datos provenientes de la GEIH 2010.

El grafico 7 muestra el ingreso promedio mensual de la población trabajadora formal e informal en 2010, se observa que el 10% de la población trabajadora (aproximadamente 2,3 millones de trabajadores) tienen un ingreso mensual promedio de \$161,427 pesos o lo que corresponde al 28% de un Salario mínimo

legal, 30% de la población trabajadora se encuentran con ingresos promedio entre \$308.782 pesos y \$528,265, mientras que ultimo decil de población es decir el 10% más rico de los trabajadores devenga mensualmente el 654% de un salario mínimo.

El anterior grafico da muestra de la inequidad que existe en Colombia, en lo que respecta al ingreso mensual, se observa que solo el 50% de la población obtiene un ingreso igual o superior al de un salario mínimo.

La división de la población trabajadora en deciles por nivel de ingresos también permite inferir que más del 40% de esta población se encuentra en condiciones de trabajo informales, dado que ningún trabajo formal de acuerdo con la legislación colombiana puede remunerarse por menos de \$575.500 pesos mensuales.

Grafico 8. Ingreso laboral por estrato a precios de 2010.



Fuente: Realización propia con datos de la GEIH con precios reales a 2010.

Al cruzar los datos por estrato y por decil se puede inferir que entre el 50% de la población trabajadora pertenece al estrato 1 y devenga en promedio un salario igual o inferior a \$660.785 pesos, mientras que el estrato 2 está representado en el 20% de la población y obtiene un salario mensual entre \$661.000 pesos y \$868.425 pesos, los estratos 3 y 4 conocidos como los estratos de la clase media representan el 20% de la población trabajadora y cuyo ingreso mensual se encuentra entre

\$869.000 y \$2.578.548, finalmente los estratos 5 y 6 representan el 10% de la población trabajadora más rica y obtienen un salario mayor a \$2.578.548.

Tabla 2. Ingreso promedio por estrato y nivel educativo a precios reales de 2010.

Ingreso promedio por estrato y nivel educativo a precios reales de 2010. Valor en pesos								
Estrato	Ninguna	Primaria	Secundaria	Media	Técnico	Profesional	Posgrado	Total
1	505,387	577,182	724,047	714,843	981,108	1,619,710	2,312,885	660,785
2	764,304	685,614	794,868	904,455	1,089,340	1,650,012	2,459,451	868,425
3	1,145,623	961,884	1,137,823	1,172,879	1,428,791	2,115,680	3,101,115	1,403,342
4	1,800,995	1,052,711	1,504,261	1,944,843	2,667,877	2,844,613	4,075,680	2,578,648
5	2,789,830	-	1,046,576	2,960,450	3,125,369	3,817,044	4,641,373	3,524,165
6	2,251,566	-	-	5,477,080	7,443,903	6,445,864	8,193,364	6,038,891
Total	829,212	668,627	847,768	976,310	1,442,643	2,616,290	4,282,824	1,127,657

Fuente: elaboración propia, con datos de la gran encuesta integrada de hogares - precios reales de 2010.

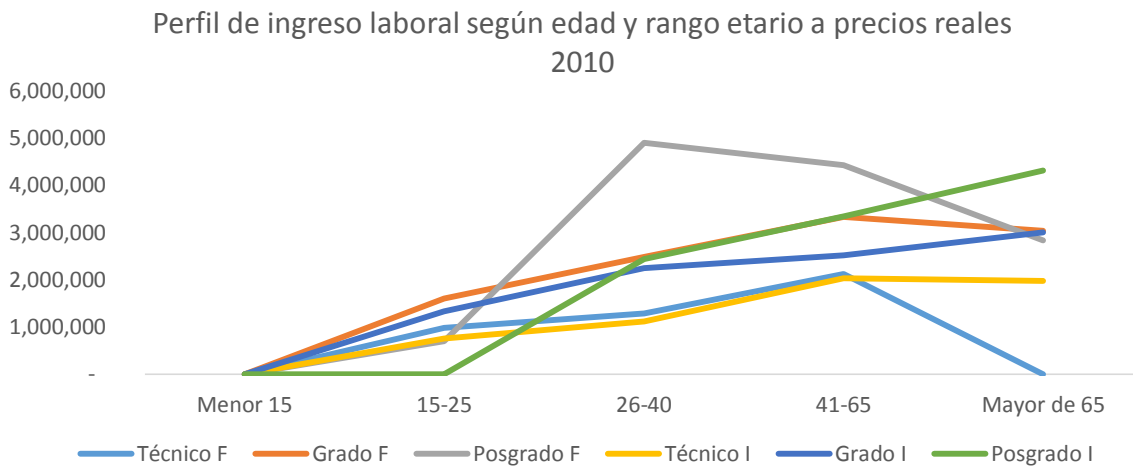
La tabla 2, muestra la diferencia existente entre el ingreso promedio mensual por trabajador de acuerdo al estrato socioeconómico, se encuentra que en cada uno de los estratos el ingreso promedio es ascendente a medida que aumenta la educación del trabajador, sin embargo se evidencia que en los estratos 5 y 6 no hay presencia de trabajadores con nivel de educación primaria, lo anterior permite inferir que esta población no ha tenido mayores inconvenientes al momento de educarse,

Se observa un ingreso mensual entre \$1.100.000 pesos y \$2.800.000 en el rango de ninguna educación, para los estratos 3, 4, 5 y 6, estos trabajadores están caracterizados por encontrarse dentro del grupo caracterizado como empresarios emprendedores, es decir que son dueños de sus negocios.

Se puede afirmar que el ingreso promedio mensual del trabajador aumenta a medida que este es más educado, sin embargo, se evidencia que a medida que el estrato socioeconómico en el cual se encuentra el trabajador aumenta sus ingresos pueden incluso ser superiores en un 400% al del estrato 1. Como perspectiva de investigación futura valdría la pena analizar si esta inequidad tiene que ver con el

hecho de que a medida que se escala socialmente (estrato socioeconómico), las oportunidades de acceder al capital son más abundantes.

Grafico 9. Perfil de ingreso laboral según edad y rango etario a precios reales de 2010.



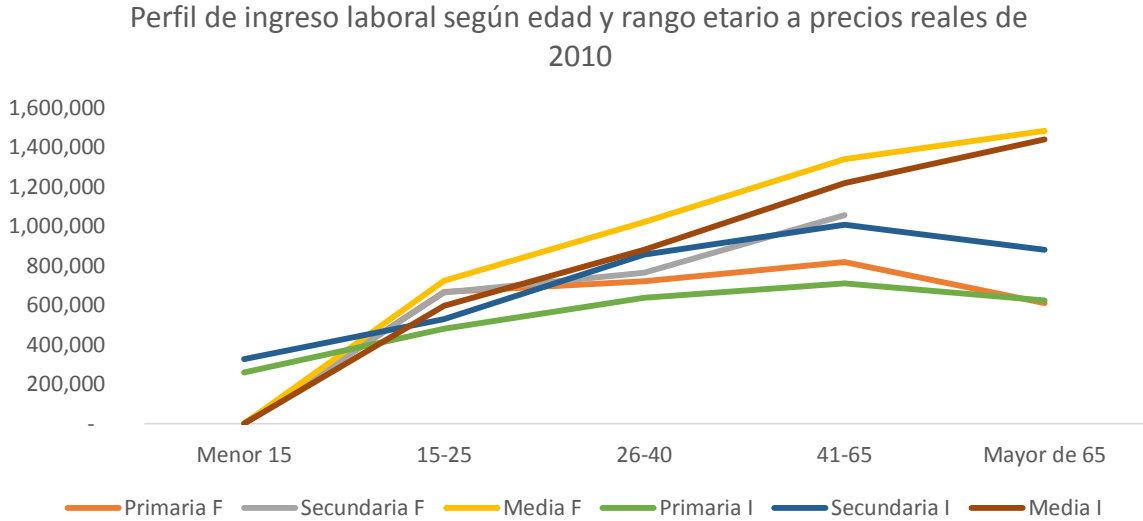
Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

El grafico 9, muestra el ingreso promedio mensual de los trabajadores de acuerdo a su nivel de educación superior, tipo de trabajo; formal (identificado con una f) e informal (identificado con una i) y grupo etario. Se encuentra que a medida que el trabajador se encuentra más educado el ingreso será mayor en cualquier tipo de trabajo que desempeñe, sin embargo, se observa que la brecha es más amplia cuando se cuenta con un trabajo formal y se cuenta con un posgrado.

Llama poderosamente la atención que en todos los grados de educación superior la tendencia del salario promedio mensual en trabajos formales disminuye en el rango etario de 41 – 65 años, con lo cual se puede afirmar que la oferta de mano de obra para las personas en este rango etario es un poco más reducida lo que para los grupos etarios más jóvenes hasta los 26 años. Mientras que la remuneración formal en este rango etario muestra una disminución, se observa que la tendencia del ingreso informal comienza a crecer en todos los rangos de educación superior.

La tendencia creciente en la remuneración informal en los rangos etarios de 41 – 65 años se da por la disminución en la oferta de empleo formal. De acuerdo con Fedesarrollo [20], la informalidad laboral afecta al 81% de las personas mayores de 50 años.

Grafico 10. Perfil de ingreso laboral según edad y rango etario a precios reales de 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

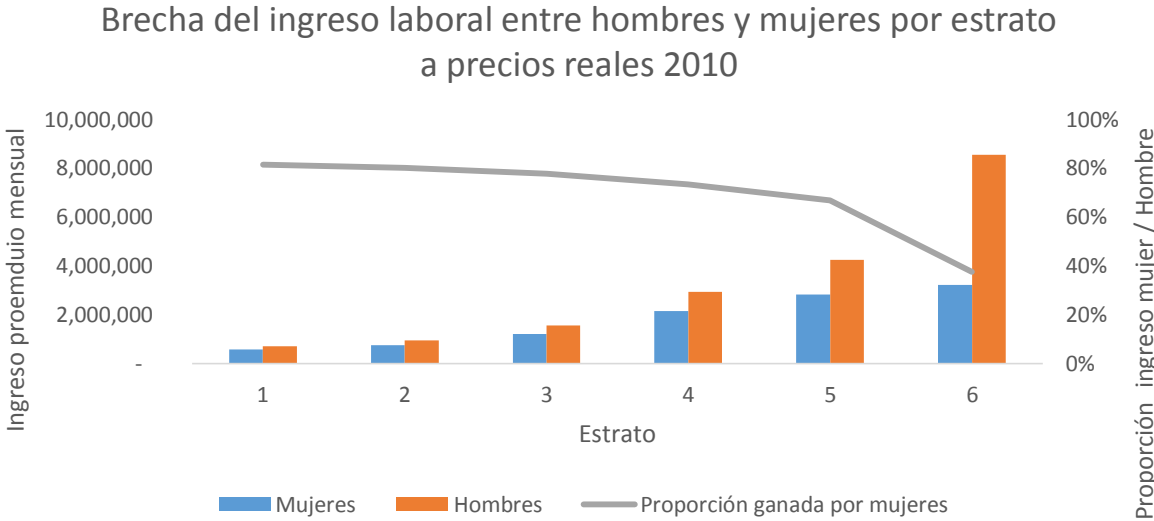
El grafico 10, muestra el ingreso promedio de los trabajadores de acuerdo a su nivel de educación, pero a diferencia de la gráfica 9 se observan niveles de educación inferiores al superior, tipo de trabajo; formal e informal y grupo etario.

Al comparar los resultados por nivel de educación se observa que a diferencia del gráfico 9, en el grupo etario menor de 15 años el ingreso promedio mensual de los trabajadores en el mejor de los casos alcanza \$326.000 pesos, lo que es equivalente al 65% de un salario mínimo de 2010, adicionalmente se observa que estos trabajadores se encuentran en la informalidad y su formación se encuentra entre la primaria y secundaria.

Al igual que en el gráfico 9, se puede observar que en los rangos etarios entre 15 y 40 años el ingreso promedio para un trabajador es más alto en los trabajos formales que en los informales, y también llama la atención que en los grupos etarios de 41 a mayor de 65 años se observa un cambio de pendiente de la curva de ingreso promedio mensual, pasando de una pendiente ascendente a una pendiente descendente en los trabajos formales, mientras que el ingreso en la informalidad se observa que el cambio en la pendiente no es tan pronunciado.

De acuerdo con Fedesarrollo [20] la informalidad laboral afecta a las personas más jóvenes y principalmente a 98,4% de los trabajadores jóvenes de los primeros 2 quintiles de ingreso, quienes son los más pobres, por ende, lo que cuentan con menor capital académico acumulado.

Grafico 11. Brecha del ingreso laboral entre hombres y mujeres por estrato a precios reales de 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

En general la brecha de ingreso mensual entre hombres y mujeres es de 84%, es decir que en promedio las mujeres ganan 16% menos que los hombres, pero al observar la proporción de ingreso mensual que ganan las mujeres por estrato socioeconómico se evidencia que la brecha más grande se encuentra en el estrato

6, donde la mujer gana 62% menos que los hombres, en el estrato 5 donde la mujer gana 33% menos que el hombre en el mismo estrato, mientras que en los estratos intermedio 3,4 la mujer gana entre 22% y 27% menos y curiosamente en los estratos 1 y 2 la diferencia se encuentra entre 19% y 20% menos que los hombres que se encuentran el mismo estrato.

### 3.4. Gasto o Consumo de los trabajadores colombianos.

A continuación, se realizará un análisis de los gastos promedio mensuales de los trabajadores colombianos en 2010. Para este caso tomó la GEIH y se agrupó el gasto en tres grandes categorías, bienes durables, gasto en salud, gasto en educación y gastos corrientes.

A continuación, la definición de las anteriores categorías de gasto:

#### 3.4.1. Gasto mensual en bienes durables:

Se identificaron como gastos en bienes durables aquellos gastos que se realizan de manera ocasional y generalmente una vez al año; gastos en electrodomésticos para dotar al hogar, celulares, computadores, accesorios para electrodomésticos, relojes, joyería, demás artículos de lujo y compra de arte. Dado que estas variables se encuentran anualizadas en la GEIH, se tomó la decisión de mensualizarlas para de esta manera poder estimar el valor mensual del gasto en este tipo de bienes.

#### 3.4.2. Gasto mensual en salud.

En los gastos de salud se agruparon aquellas variables que hacen referencia a todos aquellos gastos que se realizan en el mantenimiento y recuperación de la salud, compra de medicamentos, cuotas moderadoras, copagos, consultas médicas, pago por hospitalizaciones, descuentos de nómina para acceder a un seguro en salud, pagos a planes complementarios de salud, pagos de medicina

prepagada, transporte para asistir a tratamientos médicos y/o odontológicos, tratamientos médicos, exámenes médicos y citas odontológicas.

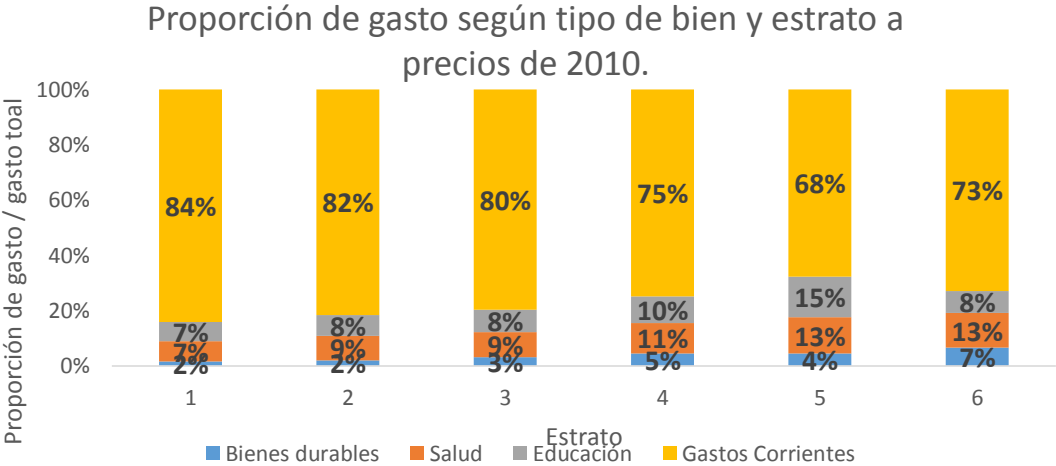
### 3.4.3. Gasto mensual en educación

Se identifican como gastos en educación el pago de matrículas, pensiones, útiles escolares, transporte a los centros de enseñanza y actividades extracurriculares. En esta agrupación de variables se tiene en cuenta el gasto en todos los niveles de educación y se incluye la educación de los hijos del trabajador. Dado que alguna de las variables es de temporalidad trimestral, semestral y anual, se tomó la decisión de mensualizarlas con el fin de poder estimar el gasto total mensual en educación por parte de los trabajadores.

### 3.4.4. Gasto mensual Corriente

Se agruparon como gastos corrientes aquellos gastos que son recurrentes tales como compra de alimentos para preparar, gastos de insumos para el mantenimiento de las instalaciones del hogar, transporte, recreación, servicios públicos, arriendo de vivienda y/o medios de producción.

Grafico 12. Proporción de gasto según tipo de bien y estrato a precios de 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

Tabla 3. Valor del gasto mensual por categoría:

Estrato	Gasto Promedio mensual \$ pesos mensuales	Bienes durables \$ pesos mensuales	Salud \$ Pesos mensuales	Educación \$ Pesos mensuales	Gasto Corrientes \$ pesos mensuales
1	713,142	11,366	52,950	48,765	600,061
2	775,149	15,914	67,963	58,320	632,952
3	1,160,096	36,006	105,185	94,431	924,473
4	2,076,546	95,278	228,625	199,027	1,553,616
5	2,472,423	110,701	327,191	359,635	1,674,895
6	3,996,278	262,254	501,001	318,225	2,914,798
Total	979,332	23,271	84,954	74,887	796,221

Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

La distribución del gasto mensual de los trabajadores muestra que en promedio los gastos corrientes de los estratos 1, 2 y 3 son entre 80% - 84% del gasto, pero llama la atención que el gasto en arrendamiento de vivienda y medios de producción participa entre 42% y 52% de los gastos corrientes. Mientras que para el estrato 4 y 5 el gasto mensual en arrendamiento de vivienda y medios de producción representa entre 34% y 41% de los gastos corrientes, para el estrato 6 el mismo rubro de gasto representa el 28% del gasto corriente.

El gasto en educación mensual en los estratos 1, 2 y 3 no supera los \$95.000 pesos mensuales, lo que indica que muchas de los empleados en este grupo poblacional cuentan con bajo nivel de educación; mientras que el trabajador del estrato 4 gasta en promedio \$199.000 pesos mensuales y el trabajador de estrato 5 gasta en promedio mensual 381% más que el trabajador de estrato 3 y 737% más que el trabajador de estrato 1.

El gasto mensual en salud como proporción total del gasto del empleado en estrato 6 es el más alto de toda la agrupación de datos de los trabajadores por estrato, dado que pueden gastar en salud casi diez veces lo que gastaría el estrato 1 y dos veces el gasto del estrato 4, esto se explica en gran medida por la compra de planes

complementarios de salud, medicina prepagada, atención en salud personalizada y compra de medicamentos.

La adquisición de bienes durables por parte de los trabajadores es una señal de la calidad de vida, dado que a medida que las personas tienen solucionadas sus necesidades básicas destinan más parte de su ingreso para consumir bienes durables. Se observa que en promedio el trabajador de estrato 6 gasta mensualmente \$262.254 pesos en la adquisición de bienes durables, mientras que en el estrato 4 y 1 se gastan en promedio \$95.278 pesos y \$11.366 pesos.

### 3.5. Ahorro de los trabajadores colombianos.

En el siguiente apartado se examinarán la capacidad de ahorro de los trabajadores colombianos tomando como base los datos construidos con la gran encuesta integrada de 2010.

Después de examinar los datos de examinar las características de ingreso y gasto de los trabajadores colombianos para los periodos anteriormente mencionados, se calcula el ahorro de los trabajadores colombianos de acuerdo con el estrato socioeconómico, nivel de educación, sexo y tipo de trabajo (formal e informal).

El ahorro de la población colombiana se realiza calculando la diferencia existente entre el ingreso de cada trabajador y su gasto mensual, después de tener el ahorro por trabajador se sacan promedios agrupando a los trabajadores de acuerdo a características comunes como lo son el estrato en el cual viven, el nivel de educación, el sexo y el tipo de trabajo en el cual se desempeñan (formal o informal).

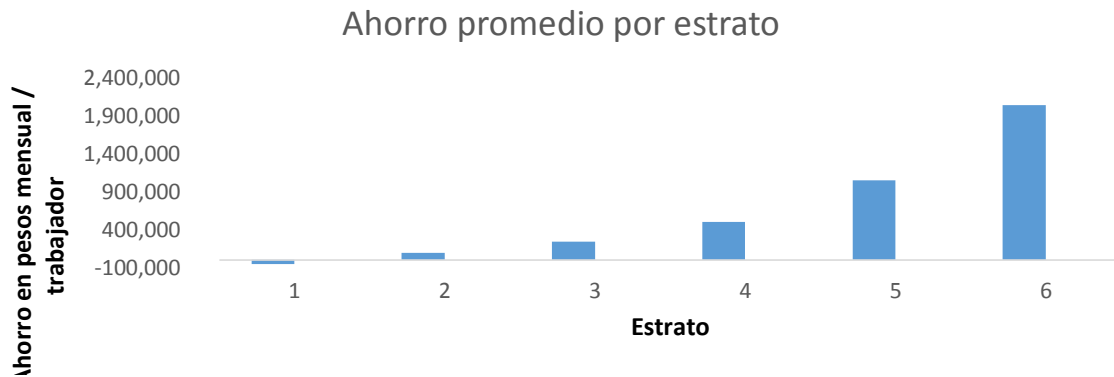
Grafico 13. Ahorro promedio por deciles de la población trabajadora a precios de 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

El grafico 13 muestra el promedio de ahorro mensual por trabajador y su distribución por deciles, se observa que en promedio el 60% de los trabajadores colombianos no tienen la posibilidad de ahorrar mensualmente, mientras que el 40% restante de la población trabajadora tiene la posibilidad de ahorrar mensualmente entre \$34.895 pesos y \$1.675.215 pesos. El 10% más rico de la población tiene 48 veces más capacidad de ahorro que el primer decil de la población que puede ahorrar. Lo anterior concuerda con lo observado anteriormente en el capítulo de ingresos por trabajador, donde la población ubicada en el último decil gana en promedio mensual 2 veces más que la población ubicada en el 6 decil y 23 veces más que el primer decil de población trabajadora.

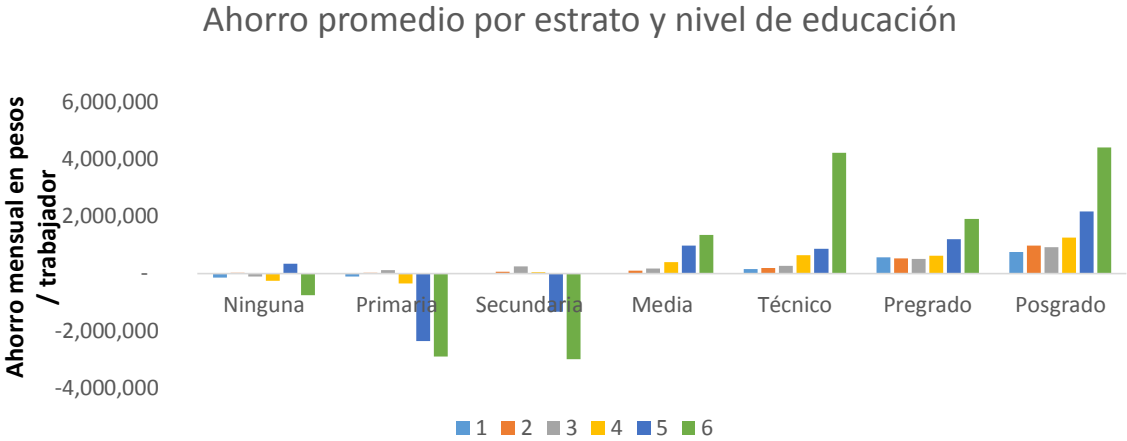
Grafico 14. Ahorro promedio por estrato de los trabajadores colombianos en 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

Al momento de analizar el ahorro de los trabajadores por estrato se encuentra que en promedio el trabajador del estrato 1 tiene un desahorro de \$62.357 pesos mensuales, y si se observa el nivel de ahorro en relación a los deciles se observa que un poco más del 50% de la población trabajadora pertenece al estrato 1, mientras que el estrato 3 y 4 que representan el 20% de la población trabajadora consolidan en promedio \$372.674 pesos mensuales de ahorro, el estrato 5 consolida un ahorro mensual de \$1.015.742 pesos mensuales y el estrato 6 \$2.042.613 pesos mensuales.

Grafico 15. Ahorro promedio por estrato y nivel de educación de los trabajadores Colombianos en 2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH 2010.

El grafico 15 muestra la relación existente entre el nivel de ahorro de los trabajadores y el estrato socioeconómico, se observa una relación positiva a partir del nivel de educación media y el estrato, es decir que a medida que el trabajador incrementa su nivel de educación su capacidad de ahorrar es mayor debido a que su ingreso también incrementa. Mientras que, en los niveles de educación Secundaria, primaria y ningún nivel de educación no se observa una relación directa, lo cual permite inferir que no existe diferencia significativa entre el nivel de ahorro y no tener educación o tener educación hasta secundaria.

Llama la atención que a pesar de la que la tendencia y ahorro es positiva en los niveles de educación a partir de educación media, el ahorro promedio mensual es mayor en los estratos 5 y 6, es así como en el rango de educación media un trabajador del estrato 4 ahorra en promedio \$388.287 pesos mensuales mientras que un trabajador con su mismo nivel de educación, pero perteneciente al estrato 6 puede ahorrar hasta 3 veces más. Lo mismo sucede en el nivel técnico, pregrado y posgrado, pero con una brecha más amplia, mientras que un trabajador con posgrado perteneciente al estrato 3 ahorra en promedio \$1.244.974 pesos

mensuales, el trabajador de estratos 6 con el mismo nivel de educación puede llegar a ahorrar 3.6 veces más.

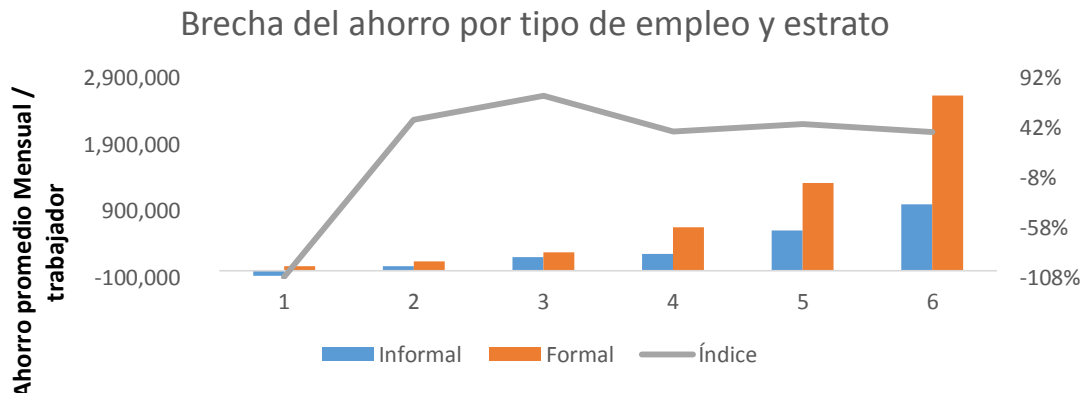
Tabla 4. Ahorro promedio mensual por sexo.

Ahorro en pesos promedio mensual por Sexo			
Estrato	Mujeres	Hombres	Total
1	- 126.257	- 23.811	- 52.357
2	- 1.464	147.160	93.276
3	78.119	377.242	243.246
4	205.183	750.242	502.102
5	360.688	1.765.682	1.051.742
6	- 550.975	4.334.136	2.042.613
Total	- 1.885	234.505	148.324

Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

Tal y como se mostró en el capítulo de ingreso, la brecha salarial existente entre hombres y mujeres termina por afectar la capacidad de ahorro de las mujeres, la tabla 4 muestra la capacidad de ahorro de los trabajadores colombianos por sexo. Se evidencia que las mujeres en todos los estratos tienen una menor capacidad de ahorro que los hombres, esto se debe a que de acuerdo con Social Trend Institute [33], el 84% de los niños que nacen en Colombia son de madres solteras, adicionalmente el mismo estudio menciona que los estratos 5 y 6 las madres deciden dedicar más tiempo a sus hijos, es decir que trabajan menos horas que los hombres y por tanto su ingreso se ve disminuido.

Grafico 16. Brecha del ahorro por tipo de empleo y estrato.



Fuente: Elaboración propia con datos de la GEIH 2010.

De acuerdo con el gráfico 16, en todos los estratos socioeconómicos el trabajador formal tiene un mayor ahorro promedio que los trabajadores informales, es de resaltar que la brecha entre el trabajo formal e informal se mantiene en promedio en 40% en los estratos 4,5 y 6, mientras que en el estrato 3 la brecha es de 74% y en estrato 2 de 50%.

#### 4. Ahorro como protección económica para la vejez, evidencia para los trabajadores colombianos a precios del 2010.

A continuación, se mostrará el desarrollo y resultados del modelo estadístico propuesto que permite evidenciar la importancia del ahorro y probabilidad protección económica en la vejez de los trabajadores colombianos.

Para llevar a cabo el presente estudio se utilizó un enfoque inductivo basado en la utilización de micro datos anonimizados para ofrecer evidencia empírica sobre el rol del ahorro como mecanismo de aseguramiento para la vejez.

Vale la pena aclarar que el concepto de vejez que se utilizó para la elaboración del modelo estadístico fue el contenido en el informe Misión Colombia envejece (p.22):

“El envejecimiento cronológico se define por una edad específica, que generalmente se establece a partir de los 60 o 65 años, y a menudo está relacionada con la edad que legalmente define la jubilación, es decir, con el rol social de los individuos en el mercado laboral”. [21]

Dado que en Colombia la edad de retiro forzoso para los empleados públicos era de 65 años hasta el año 2016, se tomó como referencia esta edad para la realización del análisis.

Posteriormente a la modelación del ahorro se procedió a rezagar tanto  $Exp$  como  $Exp^2$  en veinte años y se predijo el ahorro de los individuos mayores de 65 años. De modo que se le asignó a cada persona mayor el valor promedio que ahorran las personas que tienen 20 años menos y que poseen las mismas características socioeconómicas. En este sentido, se supone que las personas mayores fueron similares a sus homólogos de 20 años menos. Este supuesto fue imprescindible para poder construir observar un efecto pseudo-temporal con datos de corte transversal y se debe resaltar que este supuesto es igualmente utilizado en las funciones de ingreso de Mincer (1974) para generar perfiles de ingreso [2].

Posteriormente a la asignación del rezago del salario en  $t-20$ , se construyó una variable binaria que identifica si las personas mayores de 65 años ahorraron hace 20 años, dadas sus características socioeconómicas. Es decir, la variable binaria tomó en valor de la unidad cuando el ahorro asignado fue positivo y un valor nulo en caso contrario.

De este modo se concluyó la construcción de las variables para el modelo probabilístico que intenta explicar las posibilidades de aseguramiento en la vejez de acuerdo con las posibilidades de ahorro y demás variables socioeconómicas de las personas mayores de 65 años.

#### **4.1. Modelo de elección discreta – Probit**

Con el fin de determinar la preponderancia del ahorro como mecanismo de aseguramiento para la vejez, se procedió a plantear un modelo de elección discreta

de tipo probit. Este tipo de modelo toma como variable dependiente a una variable binaria, es decir, que puede tomar el valor 1 o 0, lo cual permite indicar la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de acuerdo a un conjunto de variables explicativas  $X_i$ . Por consiguiente:

$$P_i = \begin{cases} 1 & \text{si } b_j x_j + e_j > 0 \\ 0 & \text{si } b_j x_j + e_j < 0 \end{cases} \quad [ 1 ]$$

Donde  $x_j$  corresponde a las variables que inciden en la probabilidad de ocurrencia y  $b_j$  los parámetros que indican la probabilidad marginal que aporta cada una.

En la presente investigación se asumió que el aseguramiento en la vejez se puede calcular de acuerdo con los ingresos percibidos por las personas mayores de 65 años. En este sentido se utilizaron los ingresos laborales, pensionales, las rentas y otros ingresos percibidos para contabilizar los ingresos totales de dicha población. Adicionalmente se asumió que los adultos mayores asegurados eran aquellos que percibían uno o más salarios mínimos legales vigentes en el año 2010, es decir unos 515,000 pesos colombianos sin incluir el subsidio de transporte.

En este sentido la variable binaria dependiente del modelo toma el valor de la unidad cuando un adulto mayor obtiene un ingreso de al menos un salario mínimo y un valor nulo en caso contrario.

En cuanto al modelo, es importante destacar que los modelos probit suponen que los errores de estimación se distribuyen de forma normal, por consiguiente, utilizan la distribución normal tipificada de media cero y varianza uno, es decir  $Z_j \sim N(0, \sigma^2)$  para estimar la probabilidad marginal que aporta cada variable. Por consiguiente, la función de probabilidad puede ser representada de la siguiente manera de acuerdo con Medina [13]:

$$\begin{aligned} P(Y_i = 1) &= P(Z_j \leq \alpha + b_j x_j) = F(\alpha + b_j x_j) \\ P(Y_i = 0) &= P(Z_j \geq \alpha + b_j x_j) = F(\alpha + b_j x_j) \end{aligned} \quad [ 2 ]$$

Donde  $F(\alpha + b_j x_j)$  es la función de distribución normal acumulada:

$$F(\alpha + b_j x_j) = \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \int_{-\infty}^{\alpha + b_j x_j} e^{-z^2/2} dz + e_i \quad [ 3 ]$$

Finalmente, el modelo probabilístico planteado en la presente investigación toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Probit}(\text{Aseg}) = & \beta_0 + \beta_i \sum_{i=1}^n \text{Edu} + \beta_2 \text{Jefe} + \beta_3 \text{Hombre} + \beta_4 \text{P. Vivienda} \quad [ 4 ] \\ & + \beta_5 \text{P. Terrenos} + \beta_5 \text{Ahorro}_{t-20} \end{aligned}$$

Donde Aseg es una variable binaria que identifica a las personas mayores de 65 años que se encuentra aseguradas, es decir, que reciben al menos un salario mínimo de ingresos. Por otro lado Edu es un conjunto de variables binarias correspondientes al nivel educativo, Hombre identifica a la población masculina, P.Vivienda identifica a los propietarios de una vivienda, P.Terrenos identifica a los propietarios de terrenos o fincas y Ahorro<sub>t-20</sub> identifica si las personas pudieron ahorrar hace veinte años dada sus características personales y las características de las personas que en la base de datos tienen la edad de estos rezagada 20 años.

En consecuencia, validar que el ahorro constituye un mecanismo de aseguramiento contra la vejez se podría comprobar si las variables Ahorro<sub>t-20</sub>, P.Vivienda y P.Terrenos son significativas, resaltando que en caso de que más de una resulte significativa el efecto del ahorro en general se incrementaría ya que en la presente investigación se asume como ahorro tanto el ahorro monetario como la inversión en vivienda, terrenos y bienes de capital.

#### 4.2. Ahorro como mecanismo de protección para la vejez – resultados del modelo probabilístico.

De acuerdo con los resultados del modelo probabilístico estimado, se pudo observar que este obtuvo un buen ajuste como se puede observar en la tabla 5. De acuerdo con este, el modelo pudo clasificar de forma correcta el 73.23% de las observaciones. No obstante, se observan diferencias en cuanto a la sensibilidad y especificidad del modelo. En cuanto a la sensibilidad, esta identifica la cantidad de individuos clasificados como asegurados sobre el total de asegurados, en este caso la cantidad fue aceptable con el 61.74% de los resultados correctos. Por otro lado, la especificidad hace referencia a la cantidad de individuos no asegurados que fueron clasificados como no asegurados, en este sentido el éxito del modelo fue del 80.93%, en cambio el 19.07% fue clasificado erróneamente.

Tabla 5: Ajuste del modelo probit a los datos

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
<b>Sensibilidad</b>	61.74%
<b>Especificidad</b>	80.93%
<b>Clasificación Correcta</b>	73.23%

Por otro lado, al observar los resultados del modelo se puede observar que todas las variables fueron estadísticamente significativas a menos del 5%, siendo en la mayoría de los casos del 1%. De igual modo, es importante destacar que los parámetros del modelo probit pueden ser traducidos en términos de probabilidad marginal, es decir, el aporte que cada variable realiza a la probabilidad de estar asegurado en la vejez.

En este aspecto es importante resaltar que debido a que las variables de propiedad y ahorro fueron significativas, es decir, el ahorro sí es un mecanismo de protección en la vejez. Estos en conjunto ofrecen un incremento de un 23.41% a la probabilidad de estar asegurados económicamente en la vejez, siendo el ahorro el más

determinante con el 9.54%. Como hemos definido anteriormente, existen formas de ahorro “informales” que garantizan seguridad económica en la vejez tales como lo son la acumulación de activos como vivienda y /o terrenos que tienen una significancia importante en la probabilidad de estar protegido económicamente en la vejez.

Tabla 6: Resultados del modelo probabilístico - Probit

Variable	Parámetros	Probabilidad Marginal
Hombre	0.454 (174.03)**	14.15%
Primaria	0.499 (237.00)**	3.81%
Secundaria	0.802 (251.39)**	23.39%
Media	1.013 (273.91)**	30.34%
Técnico	1.416 (242.53)**	45.56%
Pregrado	1.525 (281.00)**	49.89%
Posgrado	1.764 (189.97)**	59.33%
P.Vivienda	0.122 (54.41)**	7.98%
P.Terreno	-0.0360 (12.41)**	5.89%
Ahorrot-20	0.219 (78.03)**	9.54%
Jefe	0.531 (223.55)**	15.94%
Constante	-1.528 (669.89)**	0.11%
N	3,853	
N - Expandida	3,047,649	

**Nota:** los valores en paréntesis corresponden al estadístico t. \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$

Adicionalmente los resultados del modelo arrojan que si se es hombre la probabilidad de estar protegido económicamente en la vejez es de 14,5% más, se observa también que a medida que aumenta el nivel de educación de los trabajadores la probabilidad de que cuenten con seguridad económica en la su vejez aumenta 23,39% si se cuenta con educación secundaria, 30,34% si cuenta con educación media o bachillerato, 45,56% si logra obtener un título técnico, las probabilidades aumentan en 49,89% si se cuenta con pregrado y 59,33%.

Como conclusión y resultado del modelo se puede afirmar que el ahorro de los trabajadores ya sea a través del ahorro tradicional o a través de la adquisición de activos que se puedan monetizar en el futuro como lo son los bienes inmuebles es fundamental para llegar a una vejez con protección económica, las probabilidades de que se logre estar protegido aumentan significativamente si el trabajador cuenta con mejor nivel de educación.

## **5. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1. Conclusiones.**

Colombia se encuentra atravesando un periodo de transición demográfica moderada a transición plena, se espera que para 2020 por cada mujer en edad fértil nazcan 1,8 hijos, mientras que la tasa de reemplazo para el país es de 2,2 hijos por mujer en edad fértil. Se evidencia un problema de envejecimiento de la población colombiana, el cual trae consigo retos importantes en protección económica para los futuros adultos mayores.

El acceso que tendrán los ancianos del futuro dependerá de la capacidad de ahorro que hubieren adquirido en su etapa productiva, razón por la cual vale la pena estudiar la capacidad de ahorro de los trabajadores en la actualidad.

Más del 40% de la población trabajadora en Colombia es informal y los resultados de la gran encuesta integrada de hogares de 2010 dan cuenta de que el 40% de la población devenga menos de un salario mínimo legal vigente para 2010, mientras

que el 10% de la población trabajadora más rica devenga en promedio mensualmente el 654% de un salario mínimo.

Se observa que a medida que aumenta la preparación académica de los trabajadores se mejora la capacidad de recibir ingresos, pero se evidencia que persisten brechas de inequidad entre los individuos con las mismas características académicas pero pertenecientes a diferente estrato, es decir que un trabajador con posgrado de estrato 1,2 y 3, recibe menos ingresos promedio mensuales que un trabajador de estrato 5 y 6 con la misma educación.

El gasto en arriendo de vivienda y medios de producción de los estratos 1,2 y 3, representan entre el 42% y 52% de sus gastos corrientes, mientras que para el estrato tres este rubro representa apenas el 28% de sus gastos.

Se encuentra también una correlación positiva entre el gasto en educación promedio de los trabajadores y su nivel de educación, es así como a medida que aumenta la educación del trabajador también lo hace el gasto promedio mensual en la misma.

El 60% de la población trabajadora no tiene la posibilidad de ahorrar o acumular capital a través de la compra de vivienda y/o terrenos, adicionalmente se observa que esta población es la que se encuentra menos educada, generalmente sin educación superior, y se encuentran en los extremos de los rangos etarios, es decir o son jóvenes o están próximos a ingresar a la tercera edad.

Los hombres tienen mayor posibilidad de ahorro que las mujeres, esto es debido a que de acuerdo con (Trends Child, Social trends institute, 2015) el 84% de los niños en Colombia nacen de madres solteras que adicionalmente soportan el peso de la inequidad salarial con respecto a los hombres, es decir que el ingreso de las mujeres corresponde al 84% del salario de los hombres.

Se observa que la tesis de Modigliani sobre el ciclo vital se cumple, pues en Colombia el ahorro de los trabajadores comienza a disminuir a medida que la edad de los trabajadores se comienza a acercar a la tercera edad, esto se debe a que los ingresos promedio comienzan a disminuir y esta población comienza a engrosar las filas de mercado informal, es decir que existe un sesgo negativo del mercado laboral

hacia los trabajadores que están envejeciendo.

Como resultado del modelo probabilístico se obtiene que el ahorro es fundamental para aumentar las probabilidades de estar protegido en la vejez, es así como el ahorro en su conjunto; sumando ahorro formal que es el ahorro a través de los mecanismos institucionales como lo es la cotización a pensiones y el ahorro “informal” o ahorro a través de la adquisición de bienes inmuebles como lo son vivienda y/o terrenos, se obtiene una probabilidad de estar protegido económicamente en la vejez de 23,4%, probabilidad que aumentaría en 14,15% si se es hombre y mucho más si se cuenta con educación superior.

## 5.2. Recomendaciones de intervención para el gobierno Nacional y la construcción de política pública.

Dado que el 60% de la población trabajadora colombiana tiene problemas para ahorrar, es necesario examinar brevemente el programa estrella del gobierno nacional de beneficios económicos periódicos BEPS.

De acuerdo con el gobierno nacional los beneficios económicos periódicos o BEPS son un programa de ahorro voluntario para aquellas personas que por su condición de vulnerabilidad económica no pueden cotizar pensión, o que alcanzaron la edad para obtener una pensión, pero no lograron llegar a cotizar las semanas necesarias para acceder a la misma.

A pesar de que el gobierno nacional ha establecido un incentivo para el ahorro del 20% adicional sobre el monto de los ahorros, los BEPS no constituyen una pensión dado que la constitución política colombiana establece que ninguna pensión puede ser inferior a un salario mínimo legal vigente, por lo tanto, los BEPS no son más que un complemento social para asegurar algo de ingreso en la vejez y en ningún caso llegar a superar el 85% de un salario mínimo.

Al programa solo se puede acceder si el ciudadano demuestra que pertenece a los niveles del Sisben I, II y III, es decir que está dirigido a la población más pobre del país.

Al momento de hacer efectivo el beneficio económico periódico el ciudadano debe llegar a la edad de retiro establecida en la legislación colombiana para los pertenecientes al régimen de prima media (57 años para las mujeres, 62 años para los hombres), el beneficio económico es entregado cada dos meses, es vitalicio y el monto entregado es el valor del ahorro más el 20% de incentivo que entrega el gobierno nacional.

De acuerdo a la breve descripción del programa se puede afirmar que este tipo de programas no garantizan la seguridad económica para vejez, pues de acuerdo a los resultados de consumo de los trabajadores es necesario que por lo menos se pueda acceder a un ingreso de un salario mínimo.

Como primera recomendación el gobierno nacional debería destinar el valor del incentivo a mejorar la educación de los trabajadores que se encuentran en la informalidad por su baja calificación y que por su edad aún pueden llegar a cotizar las semanas necesarias para alcanzar una pensión. Para lo anterior es necesario que se combinen políticas de educación superior y políticas de inserción en el mercado laboral formal, pues de acuerdo con los resultados aquellos trabajadores que tienen la posibilidad de acceder al mercado laboral formal tienen mayores probabilidades de obtener seguridad económica para la vejez.

Como segunda recomendación, el gobierno debería subsidiar el restante de lo que falte para aquellos trabajadores que estuvieron cerca de lograr las cotizaciones necesarias para llegar una pensión de un salario mínimo y que se encuentran cerca (5 o 10 años) de llegar a la edad de retiro y que por condiciones del mercado laboral no tienen la posibilidad de seguir trabajando en la formalidad.

Tercera recomendación; de acuerdo a los resultados del modelo de probabilidad el gobierno debe incentivar la compra de activos como la vivienda y /o terrenos para aquellos trabajadores que no tienen la posibilidad de ahorrar, ya sea a través de programas de viviendas subsidiadas o pago de arriendo con el compromiso de que el ingreso liberado sea invertido o ahorrado para la vejez.

El activo más importante para garantizar la seguridad económica en la vejez es la

inversión en educación, por esto es necesario que el gobierno invierta en la capacitación y mejoramiento de las capacidades laborales de los trabajadores menos calificados, quienes en general son los más vulnerables a la informalidad y quienes no tienen capacidad de ahorro debido a su baja remuneración.

Es importante que la academia profundice más en la relación existente entre el ahorro en todas sus formas y la posibilidad de protección económica para vejez, lo anterior implica ir más allá del análisis tradicional que se encuentra enfocado en las cotizaciones que realiza el empleado formal, lo anterior dado que la informalidad laboral en Colombia supera el 50% del total de los trabajadores.

La sociedad civil debe seguir avanzando en buscar la equidad salarial entre hombres y mujeres dado que en promedio las mujeres ganan el 84% del salario de un hombre, también se debe avanzar en la equidad salarial entre individuos con las mismas características académicas pero con diferente estatus social u estrato socioeconómico.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Castillo, << Depreciación del capital Humano en la Alianza del pacífico durante 2007 - 2014, >> Revista de ciencias económicas de la universidad de Costa Rica, pp. 10-46, 2016
- [2] A. Castillo, << Retornos y depreciación del capital humano, un análisis empírico para México durante 2011-2014. Septiembre 2015. [En Línea]. Available: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3168.0720>
- [3] ANIF, << Ausencia de aseguramiento de los riesgos de vejez, invalidez y muerte y sus efectos sobre la sostenibilidad pensional de Colombia, >> Noviembre 2015. [En línea]. Available: <http://www.anif.co/>
- [4] ANIF, << La torre de Babel >> Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://www.anif.co/>
- [5] Banco de la Republica, << Salario mínimo legal en Colombia. Serie histórica en pesos colombianos >> Junio 2017. [En línea]. Available: <http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta+Series+Estadisticas+desde+Excel/1.+Salarios/1.1+-Salario+minimo+legal+en+Colombia/1.1.1+Serie+historica&Options=rdf&NUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es>.
- [6] CELADE, << Tendencias demográficas y protección social en América Latina y el Caribe. Demografía y economía, >> [En línea]. Available : <http://www.jstor.org/stable/10.2307/40601984>
- [7] CELADE, << Envejecimiento poblacional. América Latina y el Caribe, >> CEPAL, Santiago de Chile, 2011.
- [8] Credicorpcapital y ANIF, << Ahorro e Inversión, crecimiento económico y vehículos de profundización financiera en Colombia >>. Bogotá, 2013.
- [9] D. Cotlear, << Envejecimiento de la población: ¿está Preparada América Latina?. Banco Mundial, Bogotá, 2010.
- [10] D. /B. Mundial, << Envejecimiento de la Población >>. Banco Mundial, New York, 2010.
- [11] DANE, Agosto 2016. [En línea]. Available: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech\\_jefatura-parentesco/bol\\_eje\\_parentesco\\_abr\\_jun16.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_jefatura-parentesco/bol_eje_parentesco_abr_jun16.pdf)
- [12] DANE, Junio 2016. [En línea]. Available: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/empleo/ficha\\_ech.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/empleo/ficha_ech.pdf)
- [13] E. Medina, << Modelos de Elección discreta, >> Diciembre 2003, Universidad Autónoma de Madrid. [En línea]. Available: [www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/logit.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/logit.pdf)
- [14] F. Lasso, << La dinámica del desempleo urbano en Colombia >> Borradores de economía Num 667, Bogotá, 2011.
- [15] F. Modigliani, << Life cycle, individual thrift , and the wealth of nations, >> American Economic Review, 1966.
- [16] F. Modigliani, << The life cycle hypothesis of saving, the demand for wealth and the supply of capital >>, Social research, 1986.

- [17] F. Modigliani, <<Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data, >> R. U. Press, Post-Keynesian Economics, pp. 388 -436, 1954.
- [18] Fedesarrollo, << Consideraciones sobre el empleo industrial en Colombia, >> Fedesarrollo, 2015.
- [19] Fedesarrollo, << Informe mensual del mercado laboral >> Informe mensual del mercado laboral, Diciembre 2015.
- [20] Fedesarrollo, << Jóvenes Trabajadores en Colombia: Condiciones actuales y propuestas de política>>. Coyuntura Social, 35, pp. 29-68, diciembre 2006.
- [21] Fundación Saldarriaga Concha, << Misión Colombia envejece: Cifras, retos y recomendaciones, >> Bogotá, 2015.
- [22] H, Gómez, << El desempleo Urbano: Raíces, tendencias e implicaciones, >> Coyuntura económica. 1975
- [23] H. Valderrama, << EL mercado laboral y problema pensional, >> Banco de la república, borradores de economía núm. 736, Bogotá, 2012
- [24] J. Chackiel, << Proceso de Transición demográfica. >> CEPAL / CELADE, Santiago de Chile, 2004.
- [25] J. Guataquí, << El perfil de la informalidad laboral en Colombia, >> Universidad del Rosario, Bogotá, 2011.
- [26] J. Mincer, << Schooling, experience, and earnings, >> Massachusetts: NBER. 1974. [En línea]. Available: <http://papers.nber.org/books/minc74-1>
- [27] J. Nuñez, << Empleo informal y evasión fiscal en Colombia, >> Departamento nacional de planeación, Octubre de 2002. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/210.pdf>
- [28] J.M. Keynes, << Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, >> Fondo de cultura económica. México D.F, 1935.
- [29] L. Bonilla, << Análisis de las acciones BEPS, su aplicación en Colombia y su inclusión al sistema tributario, >> Revista Instituto Colombiano de Derecho Tributario 76, pp. 157, Mayo 2017.
- [30] L. Hamann, << El mercado de trabajo en Colombia: Hechos, tendencias e instituciones. Banco de la República. Bogotá. 2012.
- [31] M. Zavala de Cosío, << La transición demográfica en México (1895 - 2010), >> Fondo de cultura económica, México D.F., 2014.
- [32] Organización para la cooperación y el desarrollo económico OCDE, << Mitos y realidades sobre los BEPS, >> 2016. [En línea]. Available: <http://www.oecd.org/tax/beps.htm>
- [33] Trends Child, Solcial trends institute, <<Mapa de los cambios en la familia>>. World family map, pp. 1-72, 2015.

## ANEXOS.

### ANEXO A

*Regresiones estimadas en el proceso de imputación de ingreso y gasto*

<b>Variable</b>	<b>Imputación Ingreso</b>	<b>Imputación Gasto</b>
<b>Exp</b>	0.0180 (15.73)**	0.011 (16.30)**
<b>Exp2</b>	-0.0004 (12.71)**	-0.0002 (15.43)**
<b>Hombre</b>	0.183 (12.14)**	0.024 (2.31)*
<b>Edu</b>	0.0450 (27.56)**	0.023 (20.48)**
<b>Jefe</b>	-0.0140 (0.61)	-0.138 (8.97)**
<b>Urbano</b>	0.133 (6.14)**	0.304 (20.60)**
<b>Cabecera</b>	0.0890 (3.02)**	0.277 (14.29)**
<b>Formal</b>	0.578 (41.42)**	0.212 (19.92)**
<b>Estrato 2</b>	0.0860 (5.64)**	0.079 (7.99)**
<b>Estrato 3</b>	0.290 (15.03)**	0.337 (22.96)**
<b>Estrato 4</b>	0.706 (18.51)**	0.849 (26.83)**
<b>Estrato 5</b>	0.952 (9.97)**	1.117 (22.58)**
<b>Estrato 6</b>	0.947 (6.86)**	1.548 (27.36)**
<b>Dinf</b>		-0.021 (38.84)**
<b>Djov</b>		-0.036 (19.66)**
<b>Dadu</b>		-0.002 (8.79)**
<b>Ntnp</b>		0.021 (3.21)**
<b>Constante</b>	12.12 (503.83)**	12.71 (788.54)**
<b>R2</b>	0.450	0.32
<b>N</b>	13,010	18,065
<b>N - Expandida</b>	11,672,607	16,207,966

**Nota:** los valores en paréntesis corresponden al estadístico t. \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$

## ANEXO B

Regresión estimada en el proceso de modelación del ahorro

<b>Variable</b>	<b>Modelado Ahorro</b>
<b>Exp</b>	17,415.640 (9.89)**
<b>Exp2</b>	-215.6 (8.66)**
<b>Hombre</b>	264,275.136 (11.88)**
<b>Primaria</b>	-14,785.026 (0.69)
<b>Secundaria</b>	118,035.159 (4.21)**
<b>Media</b>	235,560.054 (8.13)**
<b>Técnico</b>	463,751.028 (9.93)**
<b>Grado</b>	739,294.654 (11.38)**
<b>Posgrado</b>	1,477,121.860 (6.40)**
<b>P.Vivienda</b>	46,890.647 (1.69)
<b>P.Terreno</b>	88,641.225 (1.74)
<b>Rural</b>	-73,463.659 (4.41)**
<b>Estrato 2</b>	68,457.720 (4.95)**
<b>Estrato 3</b>	89,040.900 (3.16)**
<b>Estrato 4</b>	201,614.750 (2.06)*
<b>Estrato 5</b>	691,574.696 (3.44)**
<b>Estrato 6</b>	1,572,058.236 (2.38)*
<b>Constante</b>	-570,922.941 (14.86)**

**R2** 0.0800  
**N** 18,065  
**N - Expandida** 16,207,966  
**Nota:** los valores en paréntesis corresponden al estadístico t. \* p<0.05; \*\* p<0.01

### ANEXO C

Resultado del modelo de probabilidad, con datos de la Gran encuesta integrada de hogares 2010

d_hombre65	0.4542789	0.0027319	166.29	0	0.4489245	0.4596334	d_hombre65	0.14153775
educ							educ	
5	0.4990099	0.0020622	241.97	0	0.4949679	0.5030518	5	0.15180914
9	0.8018129	0.0032646	245.61	0	0.7954145	0.8082114	9	0.23394939
13	1.012937	0.0037832	267.75	0	1.005522	1.020352	13	0.30335408
15	1.416272	0.0054431	260.2	0	1.405603	1.42694	15	0.45563253
18	1.52494	0.0052968	287.9	0	1.514559	1.535322	18	0.49889294
21	1.763832	0.0091617	192.52	0	1.745875	1.781789	21	0.59332906
propietario65	0.1215285	0.0022537	53.92	0	0.1171114	0.1259457	propietario65	0.07983438
parcelas65	-0.0363818	0.0029696	-12.25	0	-0.0422021	-0.0305615	parcelas65	0.05889742
d_ahorro20	0.2192668	0.0029554	74.19	0	0.2134743	0.2250593	d_ahorro20	0.09536067
d_jefe65	0.530994	0.002402	221.06	0	0.5262861	0.5357019	d_jefe65	0.15944998
_cons	-1.527715	0.00217	-704.02	0	-1.531968	-1.523462	_cons	0.00112369

### Anexo D

Resultado de la estimación de Deciles por ingreso de la población trabajadora. Elaborado con datos de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

IngresosTotal			
Percentiles	Smallest		
1%	80000	400	
5%	169193	980.0	
10%	246975	5000	Obs 18,065
25%	429234	5555	Sum of Wgt. 18,065
50%	650000	Mean	971968
Largest	Std.Dev.	1.419e+06	
75%	1.058e+06	2.330e+07	
90%	1.846e+06	2.860e+07	Variance 2.010e+12
95%	2.633e+06	3.310e+07	Skewness 19.59
99%	5.982e+06	9.170e+07	Kurtosis 986.7

## Anexo E

Numero de observaciones por Deciles. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Promedio Ingreso
1	1,807
2	1,806
3	1,807
4	1,812
5	1,801
6	1,806
7	1,807
8	1,806
9	1,807
10	1,806
Total	18,065

## Anexo F

Numero de observaciones por estrato. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Estrato	Promedio Ingreso
1	7,127
2	7,291
3	2,770
4	576
5	153
6	148
Total	18,065

## Anexo G

Numero de observaciones por estrato y nivel de educación. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Ninguna	Primaria	Secundaria	Media	Técnico	Grado	Posgrado	Total
1	969	3,273	1,153	1,289	254	156	33	7,127
2	710	2,383	1,186	2,052	555	322	83	7,291
3	265	439	371	762	446	363	124	2,770
4	58	37	44	96	90	182	69	576
5	12	5	5	14	25	64	28	153
6	10	15	10	8	10	56	39	148
Total	2,024	6,152	2,769	4,221	1,380	1,143	376	18,065

## Anexo H

Numero de observaciones por deciles y sexo. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Sexo		Total
	Mujeres	Hombres	
1	2,038	5,089	7,127
2	2,613	4,678	7,291
3	1,255	1,515	2,770
4	278	298	576
5	79	74	153
6	69	79	148
Total	6,332	11,733	18,065

## Anexo I

Numero de observaciones por deciles y tipo de trabajo. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Tipo de trabajo		
	Informal	Formal	Total
1	6,103	1,024	7,127
2	4,963	2,328	7,291
3	1,446	1,324	2,770
4	228	348	576
5	76	77	153
6	52	96	148
Total	12,868	5,197	18,065

## Anexo J

Numero de observaciones por deciles y posesión de activos como vivienda y bienes de capital. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Futuro propietario		
	No propietario	propietario	Propietario
1	5,149	87	1,891
2	5,689	184	1,418
3	2,253	95	422
4	449	29.00	98
5	107	11	35.00
6	104	13	31.00
Total	13,751	419.00	3,895.00

### Anexo K

Numero de observaciones por estrato y edad. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

estrato	Menor 15	15-25	26-40	41-65	Mayor de 65	Total
1	47	1,464	2,568	2,727	32,100	712,700
2	25	1,279	2,804	2,926	257	7,291
3	2	412	1,052	1,232	72	2,770
4	1	57	239	266	13	576
5	0	14	43	89	7	153
6	0	12	47	82	7	148
Total	75	3,238	6,753	7,322	677	18,065

### Anexo L

Numero de observaciones por estrato, edad, nivel de educación y tipo de trabajo informal. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Nivel	Menor 15	15-25	26-40	41-65	Mayor de 65	Total
Ninguna I	10	356	379	597	160	1,502
Primaria I	45	666	1,650	2,681	395	5,437
Secundaria I	20	559	804	797	37	2,217
Media I	0	806	1,155	715	32	2,708
Técnico I	0	105	287	189	7	588
Grado I	0	19	141	160	20	340
Posgrado I	0	0	19	51	6	76
Total	75	2,511	4,435	5,190	657	12,868

### Anexo M

Numero de observaciones por estrato, edad, nivel de educación y tipo de trabajo Formal. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Nivel	Menor 15	15-25	26-40	41-65	Mayor de 65	Total
Ninguna F	1	155	249		116	2 522
Primaria F	2	35	226		444	10 715
Secundaria F	3	49	214		289	0 552
Media F	4	278	722		510	3 1,513
Técnico F	5	134	403		255	0 792
Grado F	6	75	416		311	1 803
Posgrado F	7	1	88		207	4 300
Total	Total	727	2,318		2,132	20 5,197

### Anexo N

Ingreso promedio de los trabajadores por deciles. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Promedio Ingreso	Equidad
1	161,427	376,515
2	308,782	753,030
3	429,898	1,129,546
4	528,265	1,506,061
5	608,348	1,882,576
6	706,533	2,259,091
7	852,659	2,635,607
8	1,070,137	3,012,122
9	1,473,456	3,388,637
10	3,765,152	3,765,152

## Anexo O

Ingreso promedio de los trabajadores por estrato. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Estrato	Promedio Ingreso
1	660,785
2	868,425
3	1,403,342
4	2,578,648
5	3,524,165
6	6,038,891

## Anexo P

Ingreso promedio de los trabajadores por deciles y nivel de educación. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Ninguna	Primaria	Secundaria	Media	Técnico	Grado	Posgrado	Total
1	505,387	577,182	724,047	714,843	981,108	1,619,710	2,312,885	660,785
2	764,304	685,614	794,868	904,455	1,089,340	1,650,012	2,459,451	868,425
3	1,145,623	961,884	1,137,823	1,172,879	1,428,791	2,115,680	3,101,115	1,403,342
4	1,800,995	1,052,711	1,504,261	1,944,843	2,667,877	2,844,613	4,075,680	2,578,648
5	2,789,830	503,599	1,046,576	2,960,450	3,125,369	3,817,044	4,641,373	3,524,165
6	2,251,566	550,061	601,255	5,477,080	7,443,908	6,445,864	8,193,364	6,038,891
Total	829,212	668,627	847,768	976,310	1,442,643	2,616,290	4,282,824	1,127,657

## Anexo Q

Ingreso promedio de los trabajadores por deciles y sexo. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Sexo			Proporción ganada por muje
	Mujeres	Hombres	Total	
1	567804.66	696700.88	660784.72	0.81
2	749274.44	936193.85	868424.95	0.80
3	1210788.6	1559593	1403341.6	0.78
4	2151224	2935852.8	2578647.5	0.73
5	2831754.1	4239506.9	3524164.7	0.67
6	3207100	8540874.4	6038890.6	0.38
Total	1004870.2	1198103.6	1127656.5	0.84

## Anexo R

Ingreso promedio de los trabajadores por deciles y tipo de trabajo. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Tipo de trabajo			Índice
	Informal	Formal	Total	
1	612454.18	940953.12	660784.72	0.65
2	771018.87	1044492.2	868424.95	0.74
3	1183559.6	1628427	1403341.6	0.73
4	2066528.3	2886815.4	2578647.5	0.72
5	3081785.3	3791635.5	3524164.7	0.81
6	4349311.1	6999662.2	6038890.6	0.62
Total	865905.65	1621045.2	1127656.5	0.53

## Anexo S

Ingreso promedio de los trabajadores por deciles y tenencia de vivienda y bienes de capital. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Futuro			Total
	No propietario	propietario	Propietario	
1	627,208	826,930	749,715	660,785
2	818,169	1,162,538	1,050,087	868,425
3	1,253,925	2,230,154	2,013,061	1,403,342
4	2,293,778	3,383,849	3,504,996	2,578,648
5	3,100,886	5,916,894	3,912,229	3,524,165
6	4,394,552	9,590,719	9,579,459	6,038,891
Total	1,011,647	2,186,972	1,420,314	1,127,657

## Anexo T

Ingreso promedio de los trabajadores por estrato y grupo etario. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

estrato	Menor 15	15-25	26-40	41-65	Mayor de 65	Total
1	273,383	522,537	699,740	732,181	454,129	660,785
2	272,509	632,578	913,757	957,777	654,367	868,425
3	124,357	773,327	1,447,397	1,569,981	1,689,918	1,403,342
4	100,000	1,288,874	2,206,524	3,211,332	1,807,857	2,578,648
5	.	1,852,729	3,467,606	3,936,313	2,730,751	3,524,165
6	.	1,850,939	6,991,910	6,130,986	5,438,050	6,038,891
Total	258,898	653,201	1,150,411	1,340,256	1,009,443	1,127,657

## Anexo U

Ingreso promedio de los trabajadores por nivel de educación y tipo de trabajo (i hace referencia a informal y F hace referencia a formal). Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Nivel	Menor 15	15-25	26-40	41-65	Mayor de 65	Total
Ninguna I	174,885	475,686	727,828	585,683	363,210	569,734
Primaria I	259,241	479,278	635,521	710,800	623,505	651,621
Secundaria	324,916	527,999	856,607	1,006,714	881,199	832,847
Media I	-	594,945	880,469	1,219,019	2,879,643	924,125
Técnico I	-	754,166	1,115,947	2,025,032	1,969,635	1,374,681
Grado I	-	1,332,577	2,243,049	2,510,225	3,002,669	2,374,274
Posgrado I	-	-	2,432,444	3,342,922	4,311,538	3,132,528
Ninguna F	-	903,470	1,490,808	1,651,862	396,903	1,319,014
Primaria F	-	667,375	721,431	816,941	609,967	775,326
Secundaria	-	662,570	764,382	1,055,404	.	903,459
Media F	-	722,715	1,020,821	1,339,427	1,482,861	1,058,428
Técnico F	-	974,950	1,289,183	2,115,293	.	1,485,765
Grado F	-	1,601,729	2,483,340	3,328,922	3,034,226	2,717,216
Posgrado F	-	700,000	4,901,958	4,421,116	2,832,831	4,558,916

## Anexo V

Gasto promedio por tipo de bien de los trabajadores por estrato. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Estrato	Gasto Promedio	Bienes durables	Salud	Educación	Gastos Corrientes
1	713,142	2%	7%	7%	84%
2	775,149	2%	9%	8%	82%
3	1,160,096	3%	9%	8%	80%
4	2,076,546	5%	11%	10%	75%
5	2,472,423	4%	13%	15%	68%
6	3,996,278	7%	13%	8%	73%
Total	979,332	2.4%	8.7%	7.6%	81.3%

## Anexo W

Gasto promedio por tipo de bien de los trabajadores por nivel de educación. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Nivel	Gasto	Bienes durables	Salud	Educación	Gastos Corrientes
Ninguna	913652.22	2%	8%	12%	78%
Primaria	714868.22	1%	9%	7%	83%
Secundaria	796789.71	2%	7%	7%	84%
Media	872070.71	3%	8%	6%	83%
Técnico	1132453	4%	9%	7%	80%
Grado	1910611.6	4%	12%	10%	75%
Posgrado	2569505.6	5%	13%	8%	74%
Total	979332.22	2%	9%	8%	81%

## Anexo X

Ahorro promedio por decil. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	Promedio ahorro
1	- 466,690
2	- 388,354
3	-248,933
4	-222,579
5	-181,673
6	- 83,427
7	34,895
8	158,144
9	379,330
10	1,675,205

## Anexo Y

Ahorro promedio por estrato. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Estrato	Promedio Ahorro
1	-52357
2	93276
3	243246
4	502102
5	1051742
6	2042613

## Anexo Z

Ahorro promedio por decil de acuerdo a tenencia de vivienda y/o Bienes de capital. Datos tomados de la gran encuesta integrada de hogares 2010.

Decil	No propietario	Futuro propietario	Propietario	Total
1	66,418	122,959	5,852	52,357
2	61,819	273,109	207,827	93,276
3	149,223	890,132	588,970	243,246
4	378,242	932,448	876,945	502,102
5	791,847	3,544,676	973,247	1,051,742
6	525,427	5,190,367	5,372,660	2,042,613

