

# Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN ACTUARÍA

## ESTIMACIÓN DE LA EDAD DE RETIRO EN MÉXICO CON UN MODELO DE REGRESIÓN PARA DATOS CENSURADOS (*INTERVAL REGRESSION*)

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
ACTUARÍA

PRESENTA  
AYSLYN GUADALUPE BOLAÑOZ VÁZQUEZ

DIRECTORA DE TESIS  
DRA. MARTHA MIRANDA MUÑOZ

CODIRECTOR DE TESIS  
M.C. ÁNGEL TEJEDA MORENO

PUEBLA, PUE.

NOVIEMBRE, 2018



# *Dedicatoria*

*A mis padres, por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Los amo.*



# Agradecimientos

Gracias a ti Diosito; por darme vida, salud y tiempo.

A ti mami; por ser mi motivación en la vida, por estar conmigo en cada momento, por dedicarme tu tiempo y por ser el más grande ejemplo de amor que tengo. Gracias por todo lo que soy.

A ti papi; por ser el orgullo de cada uno de mis días, por tu apoyo incondicional, por brindarme tu entera confianza y por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia siempre. Gracias por todo lo que soy.

Cuchitas; GRACIAS por ser amigas y por ser hermanas, por ser mis risas y mis lágrimas, por ser mis personas favoritas en esta vida y por ayudarme a crecer con todo su amor. Las amo hoy y siempre.

Vania y Hayani; son la luz de mis ojos y la alegría de cada uno de mi días. Gracias por haber llegado a mi vida en el momento adecuado.

Cachis; me has llenado de inspiración desde el día uno, eres la compañía más bonita del mundo y me haces feliz el 86% del tiempo. Gracias al cielo por haberme regalado un pedacito con tu nombre. Te amo.

Gracias a la Dra. Martha Miranda Muñoz, por su tiempo, su paciencia, sus conocimientos y las herramientas para la realización de este trabajo; ha sido un verdadero orgullo aprender de usted. Gracias al M.C. Ángel Tejeda Moreno, por todas sus enseñanzas en el aula, por el apoyo fuera de ella y por ser un gran ejemplo de ser humano.

Gracias a mis sinodales M.C. Brenda Zavala López, Dr. Fernando Velasco Luna y M.C. José Asunción Hernández por su tiempo, su espacio, sus aportaciones, su amabilidad y su disposición de ayudar, para que este trabajo fuera culminado satisfactoriamente.

Doy reconocimiento a mis profesores, que con paciencia, dedicación y conocimiento ayudaron a formarme como estudiante y como futura profesionalista.

Agradezco a mi universidad de adopción (Universidad del Salvador, Argentina) por su afectuosa recepción, los conocimientos, la experiencia y la oportunidad de conocer su cultura maravillosa.

Finalmente a mis amigas y amigos, los que están cerca y los que no, por ser parte de mi vida y llenarla de experiencias tan bonitas.

Esta tesis es parte del proyecto de investigación: “Políticas públicas de protección social” dirigido por la Dra. Martha Miranda Muñoz y en el que colabora el M.C. Ángel Tejeda Moreno.



# Índice General

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....   | 1  |
| Capítulo 1 Revisión de literatura .....                                 | 1  |
| 1.1 ¿Qué es la edad de retiro? .....                                    | 2  |
| 1.2 Participación laboral en la vejez .....                             | 4  |
| 1.3 Protección social en México .....                                   | 6  |
| 1.3.1 Plan y fondos de pensión .....                                    | 8  |
| 1.4 Consideraciones importantes sobre la edad de retiro en México ..... | 15 |
| Capítulo 2 Metodología .....  | 22 |
| 2.1 Terminología .....  | 23 |
| 2.1 Análisis de un modelo de regresión .....                            | 23 |
| 2.2 Modelo de regresión tipo censurado .....                            | 24 |
| 2.3 Método de máximo verosimilitud sobre una regresión simple .....     | 31 |
| 2.4 Modelo de regresión lineal para datos de un intervalo.....          | 34 |
| 2.4.1 <i>Interval Regression</i> .....                                  | 36 |
| 2.5 Variables explicativas endógenas.....                               | 40 |
| Capítulo 3 Datos .....  | 42 |
| 3.1 Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2014 (ENOE 2014) .....      | 42 |
| 3.1.1 Características de la ENOE.....                                   | 44 |
| 3.1.2 Diseño estadístico.....   | 48 |
| 3.1.3 Pruebas de significancia y prueba de hipótesis .....              | 50 |
| 3.2 Procesamiento de la base de datos .....                             | 52 |
| Capítulo 4 Resultados del análisis estadístico .....                    | 63 |
| 4.1 Construcción de intervalos bajo supuestos .....                     | 63 |
| 4.2 Referencia del estudio .....  | 66 |
| 4.3 Regresión del modelo tipo censurado en STATA .....                  | 73 |
| Conclusiones .....  | 82 |



|                   |    |
|-------------------|----|
| Anexos.....       | 84 |
| Bibliografía..... | 94 |



# Introducción

Esta tesis tiene por objetivo estudiar y estimar la edad de retiro de los adultos mayores en México. Es importante definir qué se entiende en la literatura por edad de retiro. Como se explicará más adelante, en la mayor parte de la literatura se entiende que “retirarse” equivale a “dejar de participar en el mercado laboral”, es decir, “se decide **no** trabajar” (Bueno, 2004). Esta es la definición de retiro que se utiliza en esta tesis; por lo tanto, la edad de retiro es la edad a la que los individuos deciden dejar de trabajar.

La decisión de retirarse del mercado laboral es importante por al menos tres razones (Miranda, 2011): i) porque afecta las tasas de participación laboral; ii) porque afecta los resultados de producción de bienes y servicios (y por lo tanto el PIB); iii) porque cuando una persona deja de trabajar se afecta la distribución de salarios, que es uno de los componentes más importantes del bienestar y va de la mano del consumo y el ahorro de las personas. En países con niveles considerables de pobreza como México, un gobierno se preocupa, además, por la situación de los adultos mayores que dejan de trabajar y no tienen recursos financieros (pensión de la seguridad social o ahorros, por ejemplo) para tener una calidad de vida decente, porque puede ser necesario implementar políticas públicas de pensiones no contributivas (subsidios) para ofrecer un nivel mínimo de bienestar<sup>1</sup>.

Según datos oficiales (Ramos, 2015) la tasa de participación laboral (los que sí trabajan) de adultos mayores en México va de un 40% en edad 60-64 años a un 8% para aquellos con 85+ años. Estudiar la decisión de retirarse o dejar de trabajar en países con mercados laborales informales, como México, es complicado. Aunque la gente decida hacerlo, siempre tiene la opción de regresar a un trabajo en el sector informal. Aún ante este problema metodológico, en esta tesis se hace un esfuerzo por modelar la decisión de no trabajar y no tener la intención de hacerlo, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para 2014<sup>2</sup>.

El objetivo principal en este trabajo de investigación será obtener la edad de retiro para los adultos mayores mexicanos. El modelo de regresión con el que se

---

<sup>1</sup> Como el “programa de pensiones para adultos mayores 65+” que existe actualmente en México y otorga \$580 mensuales, de forma bimestral.

<sup>2</sup> Se utilizan datos para 2014 porque esta tesis forma parte de un proyecto de investigación más grande que considera examinar el comportamiento del retiro en 1994 y 2004, por cuestiones de comparabilidad.

2. Cuestionario principal ENOE 2014. INEGI ;Dirección URL:

[http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/enoe/doc/c\\_bas\\_v4.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/enoe/doc/c_bas_v4.pdf)

Consultado: 13/09/18

va a trabajar es de tipo censurado (*interval regression*) que en esencia es equivalente a un modelo probit (Suen, 1997), el cual es útil para inferir la edad de retiro a partir de información limitada sobre la edad actual de la persona y su decisión de trabajar o no.

La importancia o relevancia que tiene este trabajo es poder tener un estimador real de en qué momento la gente en nuestro país ya no tiene la intención de buscar trabajo, es decir, el periodo en el cual no obtienen ningún ingreso económico de forma laboral (Ham, 2000). Esto es destacado por la cantidad de factores que implican no poder desenvolverse laboralmente, por ejemplo: salud, edad, desgaste mental, cansancio, etc. y así, llegar al retiro definitivo es un tema muy poco estudiado.

Los resultados muestran que la edad de retiro estimada (momento en que los adultos mayores deciden no trabajar más) que se ha referido a base de información insuficiente en México, se puede inferir siempre que se tengan los factores de edad y la posición de ocupación actual. Con ello, se toman en cuenta el sector informal que aparentemente se encuentran apreciados a seguir trabajando a una edad más avanzada, dada la falta de ingresos; por otro lado, la gente con derecho a una pensión de la seguridad social contando con una pensión, tiene mayor probabilidad de dejar de trabajar. A raíz de los estimadores obtenidos se corroboran las teorías iniciales en las que, los adultos mayores que tengan acceso a la pensión por seguridad social (vejez) acortan la edad de retiro, de manera similar ocurre para aquellos que tienen un nivel de educación mayor. Además, se puede concluir que, en México, la edad de retiro se incrementará siempre que sus ingresos sean menores y viceversa.

Esta tesis se compone de 4 capítulos en total. El capítulo 1 revisa la literatura sobre la edad de retiro y presenta una discusión sobre el tema para México a la luz de no tener cobertura universal de las pensiones de la seguridad social (ya que la literatura indica que tener pensión de la seguridad social afecta la edad de retiro). El capítulo 2 presenta la metodología, en particular el modelo de regresión con datos censurados (*interval regression*). El capítulo 3 presenta la composición de la base de datos y la forma en la que se procesó la misma para poder aplicar el modelo estadístico. El capítulo 4 presenta los resultados obtenidos en esta tesis para la estimación de la edad de retiro por nivel educativo, sexo y región del país. Finalmente se presentan las conclusiones, incluye algunos anexos y muestra las referencias bibliográficas consultadas.



ESTIMACIÓN DE LA EDAD DE RETIRO EN  
MÉXICO CON UN MODELO DE REGRESIÓN  
PARA DATOS CENSURADOS (*INTERVAL  
REGRESSION*)

**Ayslyn Guadalupe Bolaños Vázquez**  
Noviembre 2018



# Capítulo 1

## Revisión de literatura

Dada la prácticamente inexistente literatura sobre la edad de retiro en México, en esta tesis se desea recabar la mayor información posible y con ello hacer uso de un método de regresión para datos censurados utilizando la edad del individuo y su condición laboral para inferir la edad de retiro; es decir, la edad en la que el individuo sale de la fuerza laboral. Este tema es importante por los efectos que tiene en cuanto al tamaño de la fuerza laboral agregada, la distribución de salarios y los niveles de productividad en la sociedad.

El concepto de retiro puede describirse de diversas formas según la literatura, sin embargo, siempre coincidirá en la transición de estar en el mercado laboral a ya no estarlo en función de tener los ingresos suficientes para realizar esta acción (Atkinson 1987, Lazear 1986, Lumsdaine 1996). En un contexto más abierto, también existe la posibilidad de que una persona que ha dejado el mercado laboral de manera formal obteniendo una pensión, decida seguir trabajando en el ámbito informal y entonces, podrá decirse que es una persona jubilada, pero no retirada. México, al igual que muchos otros países deben establecer una clara diferencia entre estos dos conceptos. Es decir, la edad de retiro implica la utilidad de retirarse del mercado laboral bajo la restricción presupuestaria de la persona. Boskin (1977), menciona bajo la teoría de modelos estáticos y dinámicos que un adulto mayor seguirá trabajando hasta que los modelos en el mismo periodo visualicen seguridad en sus ingresos y mercados de capital estables.

Un resultado generalizado en estudios más recientes que se centran en los efectos de la seguridad social en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es que la seguridad social proporciona fuertes incentivos para participar en el mercado laboral en la vejez (Blondal y Scarpetta 1999, Gruber y Wise 1999, 2004). Sin embargo, los



estudios de este tipo son muy escasos para los países de América Latina (Cerdeña 2005 y Aguila 2007, Miranda 2011).

Aún cuando en México la solvencia económica no es estable, ni satisfactoria en un contraste general de manera mundial; siempre existe la posibilidad de poder aportar mayor atención a los sectores con más necesidad, tal como es el caso de la pensión por jubilación, no es que otras ramas de interés no lo sean, pero sí es un área que el gobierno tiene descuidado económicamente y a la larga, es un agente que afectará a cada uno de los mexicanos en algún momento determinado, solo es cosa de pensar en plazos a corto, mediano y largo plazo. Ahora, es importante plantearse la situación más asemejada y real en nuestro país: Los salarios son bajos e insuficientes para llevar una buena calidad de vida, entonces, esto implica que el ahorro para la jubilación futura será mínimo y por lo tanto, la pensión obtenida sería escasa. En consecuencia, la gente puede optar por conseguir otro empleo llegado el momento para obtener otro ingreso monetario y así, la edad pronosticada para la jubilación queda incierta.

## 1.1 ¿Qué es la edad de retiro?

Es de gran importancia notar si la edad de retiro es o no lo mismo que la jubilación misma; es por ello, que a continuación se citarán un par de definiciones de relevancia para obtener un significado mucho más completo:

Según la Real Academia Española (RAE), *“Jubilación: Es la acción de disponer por la razón de vejez, largos servicios o imposibilidad, y generalmente con derecho a pensión, del cese de un funcionario civil en el ejercicio de su labor dentro de una empresa.”*

Por otro lado, el reglamento de Derecho Público dice, *“La palabra jubilación proviene del latín iusbilatio-onis y significa acción y efecto de jubilar o jubilarse; eximir de servicio por razones de ancianidad o imposibilidad física a la persona que desempeña o ha desempeñado algún cargo civil, señalándole pensión vitalicia o recompensa por los servicios prestados.”*

En esta tesis entendemos por *edad de jubilación* a la edad en la que una persona adulta mayor con cobertura de la seguridad social puede recibir una pensión de vejez (en caso de que decida reclamarla a la institución de seguridad social con la que se afilió, esto se explica en detalle más adelante en la sección 1.5), es decir se alcanza una edad pensionable. Esto es diferente a *edad de retiro*, que significa la edad a la que se decide salir del mercado laboral (con o sin pensión de la seguridad social, por tener o no derecho a recibirla). Dado que no todos los

trabajadores tienen derecho a la prestación o beneficio de pensión de la seguridad social, muchos adultos mayores que alcanzan la edad pensionable o edad de jubilación tienen que trabajar.

En México, de acuerdo a datos del Instituto de Estadística y Geografía (INEGI), se muestra que en promedio cada trimestre transcurrido en 2014 - 2017 las modalidades de empleos informales (de acuerdo al Instituto, la Tasa de Ocupación en el Sector Informal, se define como: *“Porcentaje de la población ocupada, que trabaja para una unidad económica no agropecuaria que opera a partir de los recursos del hogar, pero sin constituirse como empresa, de modo que la actividad no tiene una situación identificable e independiente de ese hogar. La manera operativa de establecer esto es que la actividad no lleva una contabilidad bajo las convenciones que permiten que sea auditada.”*) han crecido 1.1% respecto al periodo anterior, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). En cifras, 14.2 millones de mexicanos conformaron la ocupación informal, un incremento de 0.4% anual. Mientras que el número de mexicanos desocupados se sitúa en 1.8 millones de personas y la tasa de desocupación correspondiente pondera alrededor del 3.3% por trimestre transcurrido.

El retiro laboral se debe catalogar explícitamente como la interrupción definitiva y final de la actividad laboral, por lo cual, se debería tratar a la edad de retiro y jubilación de forma distinta. De esta manera, Eduardo Bueno (2004) define la edad de retiro de la siguiente manera: *“estado al que se llega y que obliga a asumir un nuevo rol, como un proceso que comienza durante la misma vida laboral y que debería planificarse con tiempo para organizar muchos años de nuestra vida, uno hace referencia a un proceso de transición, de paso, desde la vida laboral a una vida sin trabajo remunerado; también nos referimos al período de la vida que se extiende desde que se abandona el trabajo pagado hacia delante.”*

Se puede decir que, la edad de retiro engloba diversos factores, como los que se presentan a continuación:

- En principio desecha por completo la etapa laboral y su función productiva, sea de forma voluntaria o no.
- Es el tiempo que se toma en cuenta a partir del retiro laboral hasta el momento en que no necesite más ingreso económico.
- Es un acto que le gira un cambio completo y drástico al día a día de la persona y su aportación a la sociedad conforme va transcurriendo el tiempo.
- Es el derecho a retirarse, que así como cualquier otro se debe hacer válido desde el momento en que su cuerpo, mente y edad lo indiquen.
- Es un proceso, pasando por desvincularse definitivamente de su empleo actual y vivir con la aceptación de lo ya laborado.

Aunque socialmente la edad de retiro se asocia con la vejez, no se pueden definir como si fueran similares o equivalentes, notemos que la edad de retiro se puede realizar en diferentes lapsos de tiempo, es decir, a diferentes edades y por diferentes circunstancias; de cualquier manera, la etapa de retiro muestra que las personas que lleguen a este momento de su vida, deben saber organizar adecuadamente sus gastos y de igual manera darle la distribución correspondiente a sus ingresos (Nava y Ham, 2014).

## **1.2 Participación laboral en la vejez**

La baja tasa de mortalidad y fecundidad son consecuencia de una transición demográfica en el país, da lugar a la presencia imponente de la población infantil y adultos en edad avanzada no son la mejor combinación con la proporción de edades adultas y laborales. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) ha mostrado recientemente las proyecciones visualizadas hasta el año 2050, éstas dejan en muestra la participación que ha podido tener las personas en edad avanzada durante su vida laboral se incrementará pasando por poco el año 2024, lo cual es de tomar particular interés. A la par, se mostrará una proporción en decadencia, siendo lo mismo a ver decrecer la población joven (niños y adolescentes), no se piensan en los altos niveles de fecundidad que se pudieran retomar con el tiempo y sobretodo el nivel de mortalidad que tome el mismo rubro, sin otra perspectiva más importante que un población permanentemente envejecida (Ham, 2000). Estas modificaciones van tomando gran importancia respecto a la situación de la población en estado de vejez, sobretodo en el ámbito económico, como detalle primordial en la condición y la calidad de vida que debe tener la gente en edad avanzada, dicho de otra manera, los principales instrumentos de satisfacción económica en la edad de retiro deben ser por más, la seguridad social y la participación laboral. Como conclusiones de las condiciones actuales de empleo en el país, las cuales son escasas, las pensiones contributivas se limitan a una pequeña partición de la población, además, las cifras del Censo de Población y Vivienda indican que en el año 2010 sólo 30.5 por ciento de la población de 60 años o más recibió un ingreso por jubilación o pensión, de éstos, gran parte son gastos requeridos, necesarios e insuficientes, los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), en este mismo año se mostró que el promedio mensual por pensión o jubilación fue 4196 pesos (Nava y Ham, 2014).

La participación laboral se presenta como el funcionamiento de subsistencia sobre las personas en estado de vejez, haciendo particular referencia a la población que no tiene un trabajo formal y remunerado, por lo cual, no llega a

ser acreedor a una pensión. Las estadísticas generales sobre la ocupación laboral en la vejez detallan un sobresalto en las tasas de participación, las cuales han ido creciendo en los últimos años, quizá décadas y las cifras censales muestran que para el año 1990, 29.2 por ciento de la gente alrededor de los 60 años o más tenían aún un empleo remunerado, en contraste a el año 2014 la tasa de participación fue de 32.3 por ciento (Huenchuan y Guzmán, 2017).

Entre las variables explicativas más importantes sobre la participación laboral de la población en estado de vejez se muestran los bienes acumulados, la salud y buena educación dentro del ámbito socioeconómico, así como las pensiones que se brindan por el tiempo laborado o por el Estado. Haciendo mención a las cotizaciones por los trabajadores se puede destacar la importancia que llegan a tener las jubilación en igualdad de medida con escasas tasas de ocupación de manera legal y empleo en la medida que actúan como un ingreso laboral adherido (Bertranou, 2006).

Los bienes acumulados en determinado momento son lo más valioso y quizá la muestra del bienestar económico que pudieran tener dentro de la población, por decir un ejemplo, la vivienda, los inmuebles y los negocios propios, tanto así como las propias deudas, visualizando lo que sería en la vida de un miembro del país en cuestión, donde los ingresos son escasos y casi deplorables. La población con más de 50 años de edad encuentran a la vivienda como el bien más indispensable en su vida, y lo que lo complementa disminuirá y decrecerá conforme pase el tiempo (Wong y Espinoza, 2003). La formación y escolaridad son factores que influyen en demasía los alcances económicos y la capacidad de implemento dentro del mercado laboral, la buena educación por ejemplo, es la característica mejor estructurada para incrementar el funcionamiento del mercado de manera positiva y productiva (Murillo-López y Venegas-Martínez, 2011).

En adición a los determinantes económicos mencionados con anterioridad, existen factores como lo son las discapacidades (mentales o físicas) y las condiciones de salud llegando a cierta edad, las cuales destacan en la participación laboral, por ejemplo, el deterioro de la salud que va de la mano con las edades avanzadas, el paso del tiempo muestra secuelas, por lo tanto, el rendimiento que pudiera aportar el miembro cotizador decrece, el ausentismo laboral aumenta y se absorben ciertas deficiencias presupuestarias durante lapsos indefinidos (Lumsdaine y Mitchell, 1999). Por lo tanto, la presencia de enfermedades e incapacidades produce reducción salarial. Van Gameren (2008) realiza un estudio de la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM) sobre la decisión de la población en trabajar más allá de los 50 años, de lo cual, el autor concluye que *“una mejor condición de salud aumenta la participación laboral”*.

Respecto al Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la población de 60 años o más ha superado a los 10 millones de personas y se mostró que el 9 por

ciento de la población total lo representaban ellos. Al tener la posibilidad de analizar la situación de actividad relevante, las cifras mostraron que 30.5 por ciento de la Población de 60 años o más tenía participación activa dentro del mercado laboral, y se muestra la necesidad de actividad económica que requiere la población en edad avanzada y nace el ideal de mejorar la capacitación y actualización laboral que debiéramos tener todos al llegar a la vejez. Por ejemplo, enseñanza en el manejo de programas de cómputo como lo brinda el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM) a través de su modelo “Capacitación para el Trabajo y Ocupación del Tiempo Libre”, entre algunos otros. De igual manera, el Instituto creó un vínculo con aquellas instituciones que promulgan la contratación laboral de personas con 60 años de edad o más, con el fin de dar mayores oportunidades, incluir laboralmente a la gente envejecida y sensibilizar a la sociedad en mayoría (Nava y Ham, 2014). Así, la tasa de participación de los hombres es alta en el grupo 60-64 y va disminuyendo conforme al tiempo, mientras que las tasas son menores para el sexo femenino, lo que implica un análisis más detallado según el sexo y los grupos de edad.

Respecto a la población que participa en el mercado laboral, el patrón en común para los diversos rangos de edad avanzada y en ambos sexos son los menores porcentajes entre las mujeres en estas edades así como la población masculina que no trabaja. En adición a esto, la mayoría cuenta con los estudios meramente básicos (nivel primario) y se aprecia que las oportunidades educativas fueron escasas en los tiempos correspondientes, tanto para los hombres como para las mujeres (Ham, 2000).

Es frecuente que los ingresos de los ancianos adquieran trascendencia ante sus necesidades económicas, respecto las posibilidades tan escasas que podrían ser o no complementadas con diversas fuentes de ingreso como lo son las pensiones (por cotización o apoyo gubernamental) y en algunos casos apoyo familiar. Las estadísticas han arrojado que el porcentaje calculado de personas con pensión establecida se encuentra dentro del 10 y 15 por ciento tomando un aproximado, los resultados muestran menor presencia de seguridad social con participación laboral. Cabe destacar que entre las mujeres con ingresos por pensión, un porcentaje interesante corresponde a pensiones por viudez (Nava y Ham, 2014).

### **1.3 Protección social en México**

La protección social en el país, tiene sus inicios en 1943 con la implementación del mecanismo para dar protección a los residentes en tiempos complicados en los cuales se pueden meritarse: enfermedades, desempleo, viudez, orfandad y la

propia vejez, ésto, con el fin de disminuir la pobreza en México, a la cual se nombró seguridad social; tal como lo dijo el General Manuel Ávila Camacho en su protesta como presidente de la República Mexicana en 1940 “Se debe dejar atrás esta situación de siglos que ha sido resultado de la pobreza de nuestra Nación”.

Entonces, la protección de los posibles riesgos se estableció en la obtención de seguridad social para los trabajadores y sus respectivas familias, con ello, lograr un mayor número de beneficiados.

La Ley de Seguridad Social promulgada en 1943 dispuso en un principio que: “La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que estará garantizada por el Estado”. Después de siete décadas, no se puede hablar de resultados alcanzados muy alentadores, en referencia a los aspectos de medición realizados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) respecto a la pobreza poblacional en el 2010, 60.7 por ciento de los individuos (un aproximado de 68.3 millones de mexicanos) no tienen acceso a la seguridad social.

En un balance comparativo de las carencias en el país, la Seguridad Social ha presentado el mayor rezago y con ello, logra la contradicción en el objetivo inicial, ya que no alcanza a dar dicha protección a todos los trabajadores y de igual manera a sus familiares.

A razón de ello, en 2004 comenzó a funcionar un nuevo modelo de seguridad social. El Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular) y en 2007 se convirtió en Seguro Médico para una Nueva Generación, que incorporaba estancias infantiles para apoyar a madres trabajadoras, así como el 70 y Más, por mencionar algunos.

Lo importante para el caso particular, es la diferencia que existe entre un programa y la seguridad social tal cual. Principalmente se debe tener claro el financiamiento de cada uno, la seguridad social se financia con aportaciones del trabajador, empleador y el propio gobierno de manera contributiva; al contrario los programas no lo son y se financia mediante impuestos generales.

Aun teniendo claras las restricciones y limitaciones que pudiera tener la seguridad social, no siempre es la mejor opción crear nuevos programas no contributivos, ya que, muy probablemente son puestos en marcha para resolver circunstancias concretas, pero no siempre se han considerado todos los aspectos relevantes para el tema ni su tiempo de resolución, dígame en un caso a largo plazo, entonces, no solo promueve deficiencias en los propios programas, sino en la sociedad con una participación laboral vigente.

En resumen, la deficiente cobertura que logra alcanzar la seguridad social en conjunto con la inconsciente creación de programas no contributivos que intentan hacer frente a lo que se entiende por protección nacional, han sido razón suficiente para que con él se formulen mejores propuestas de conjuntos

para la protección social. A este momento, la protección social ya toma parte de la seguridad económica ante cualquier siniestro, así como las limitaciones que pueden tener las millones de familias por no adquirir siquiera la canasta básica. En cierto enfoque, la protección debe acoger más allá de la mitigación y prevención, se debe reducir la severidad que hay en cuanto a la vulnerabilidad de las personas, ya que de ninguna manera es alternativa disminuir los consumos indispensables o endeudarse en una cuenta que no se puede alcanzar y mucho menos detener.

Debe establecerse que no hay una definición tal cual de lo que la protección social como concepto claro, ya que, los términos de seguridad social, protección social, asistencia social, seguro social, por decir algunas; se usan de distintas manera dependiendo la región, país y/u organismo internacional que lo implique. Es interesante notar que con el tiempo la literatura global sobre protección social ha sabido ser estratificada; hablando de países en desarrollo, la protección social es el golpe asertivo hacia la vulnerabilidad y la pobreza que compone la instrumentación del desarrollo social y económico. Sin embargo, para los países en plan de crecimiento, con necesidades mayores, se debe extender el concepto de protección social, como lo es el caso de México (Barrientos y Shepherd, 2003).

Se derivan diversas definiciones de ella, pero, para el caso particular de entender el ámbito pensionario que se desea conocer sobre el ámbito de retiro; se va a tomar la definición establecida por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para los países en desarrollo que menciona tal cual: “La protección que la sociedad provee para sus miembros a través de una serie de medidas públicas contra el sufrimiento social y económico que de otra manera serían causados por la ausencia o reducción sustantiva en los ingresos como resultado de la enfermedad, maternidad, accidentes laborales, invalidez y muerte; la provisión de cuidado médico; y la provisión de subsidios para familias con niños” (OIT, 2014).

Entonces, el informe de protección social en México, no muestra la crisis por la que realmente está pasando el país, en el ámbito de la vejez particularmente enfocada.

### **1.3.1 Plan y fondos de pensión**

Los sistemas de pensiones en México son variados, este servicio público está dividido en más de un plan que contenga al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), existen programas independientes como el Instituto de Seguridad Social para la Fuerzas Armadas Mexicanas (ISSFAM), trabajadores de Petróleos Mexicanos (PEMEX), por mencionar algunos. Y en tanto, los

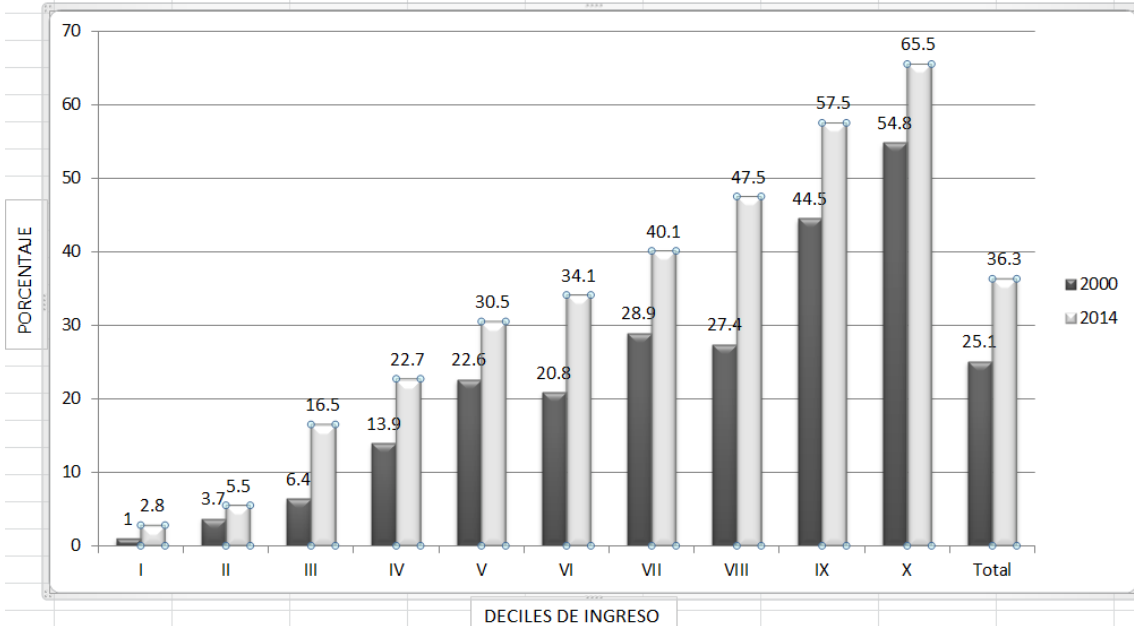
beneficios pueden no ser los mismos para cada institución, sin embargo, se enlistarán los seguros incluidos en la utilidad pública general:

1. Seguro de Invalidez.
2. Seguro de Vejez.
3. Seguro de Vida.
4. Seguro de Cesación Involuntaria del Trabajo.
5. Seguro de Enfermedades y Accidentes.
6. Seguro de Servicio de Guardería.

En bienestar y protección de asalariados, no asalariados, familiares y campesinos.

Particularmente, las pensiones asignadas por vejez son el objetivo a analizar en este apartado, tienen como función principal moderar o disminuir la pérdida imponente sobre el ingreso final de la vida laboral del individuo. En México, en el años 2000, el 31.3 por ciento de adultos mayores a los 65 años no cuentan con ningún tipo de pensión, además, la ENIGH muestra que al año 2014, solo el 36.3 de adultos en el mismo rango de edad y en los cuales, los deciles más bajos son los menos priorizados. A continuación en el Gráfico 1 se muestra una gráfica ilustrativa y comparativa:

**Gráfico 1**  
**(Gráfico comparativo de protección social 2000,2014)**



FUENTE: Gráfico propio de: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (2000,2014).



El CONEVAL, presenta que en la lista de pensionados obtenida, se debe destacar la siguiente información:

- 76 por ciento pensionados IMSS.
- 18 por ciento pensionados ISSSTE o regímenes estatales.
- 5 por ciento pensionado Pemex y Fuerzas Armadas.

Sería una situación complicada realizar un análisis para cada uno de los diferentes sistemas pensionarios, entonces, se plantea tomar la estimación general de lo que equivalga al mayor porcentaje de personas en edad avanzada.

En el marco de la Ley estipulada dentro del IMSS para las pensiones de cesantía en edad avanzada, concibe la dictaminación y orden en la partida de los establecimientos aquí mencionados:

- Se otorga a trabajadores que privan su actividad laboral a partir de los 60 años de edad.
- El trabajador debe tener al momento 1250 semanas de cotización o un equivalente a 24 años laborales para tener derecho a una pensión.

Para el caso de trabajadores que no alcanzan a cubrir la reglamentación establecida, tienen la oportunidad de retirar el saldo que mantenga en cuenta propia en un solo pago o bien, cotizar continuamente para cubrir el tiempo necesario; en este caso, se niega la obtención de pensión por vejez en un futuro.

La cantidad pensionaria debe establecerse respecto al dinero acumulado que se mantenga en la cuenta individual, del cual se encarga una Administradora de Fondos para el Retiro (AFORE), quien establece una tasa de reemplazo respecto al último salario para mostrarle utilidad y así, determinar el monto del recurso a traspasar. Este modelo sigue una línea de estipulación probabilística (p) similar a esta:

p (antigüedad, edad actual, semanas cotizadas)

p = (tasa de reemplazo) · último salario · tiempo

Tasa de reemplazo (TR) es sencilla de calcular si se tiene en cuenta la siguiente información:

$$TR = \frac{\text{Pensión requerida}}{\text{Último salario}} * 100$$

De hecho existen herramientas útiles por parte de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR) para estimar el cálculo de su retiro.

Es interesante destacar que, si una persona desea recibir al final de su vida laboral una pensión digna con la cual pueda llevar un vida cómoda por el resto de años que le queden por disfrutar, debe gozar de un sueldo bueno a su salida del mercado, obtener una buena tasa de reemplazo, realizar un excelente ahorro por una cantidad de años considerable y finalmente cumplir con los requisitos estipulados.

Existe el caso de no obtener los recursos necesarios para la obtención de contratación hacia una renta vitalicia con una aseguradora particular que cubra un monto mayor o igual a la Pensión Mínima Garantizada (PMG) y que sea cubierta por un seguro de supervivencia para hacer frente a la protección de su familia en caso de fallecimiento, entonces, el importe faltante es subsidiado por el Gobierno Federal. De igual manera, para el caso de Cesantía Avanzada, se contrata un seguro de supervivencia para situación de muerte con un alcance mayor al de la PMG, en caso contrario, el Estado realiza su aportación.

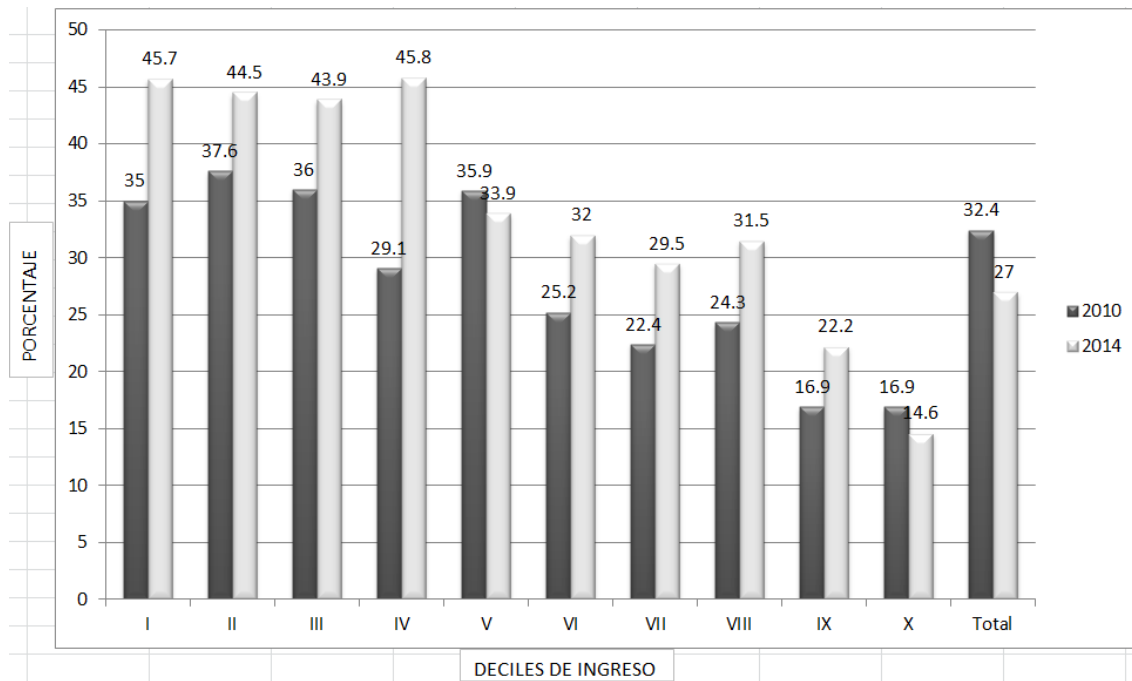
Para los dos tipos de pensión, el seguro de supervivencia beneficia a esposa, concubina y/o hijos menores de 16 años o bien, menores de 25 que continúen estudiando después del fallecimiento del pensionado. Y es importante recalcar que, se estipulan las diversas formas de amoldar los planes de pensiones para incrementar mayormente su fondo, sin embargo, esta información es para visualizar la edad aproximada en que el adulto mayor deja de laborar para ser acreedor a su jubilación. La relación de adición que pueda existir entre las pensiones de la viuda y los hijos no deben sobrepasar al monto de jubilación que tenía el pensionado, en caso de ocurrencia, la pensión general se divide proporcional y justamente para acreditar la pensión de Cesantía o Vejez en su totalidad.

No en todos los casos, como se pudo mostrar, es suficiente el fondo de pensión al que se ha estado aportando durante su vida dentro del mercado laboral, ya que para la mayoría de los mexicanos los sueldos son escasos y no incrementativos, sumamente pensando en los contratos renovados a corto plazo, entonces, queda aclarado que no es suficiente la pensión obtenida por seguridad social de los ancianos y por ello, su inestabilidad laboral impide su retiro realmente.

Como se ha mencionado anteriormente, no todos los trabajadores cotizan para la misma institución o bien, no cotizan para ninguna por falta de empleo formal. Retomando información del año 2014, las personas que eran beneficiadas por algún programa de adultos mayores (cumpliendo con la edad estipulada de accesibilidad) eran únicamente el 32.4 por ciento, aproximadamente. Los deciles más bajos eran los cubiertos mayormente, sin embargo, no se ha visto

una desproporcionalidad contundente. Muestra de ello es la siguiente gráfica (Gráfico 2) comparativa con el año 2010:

**Gráfico 2**  
**(Gráfico comparativo de protección social 2010,2014)**



**FUENTE:** Gráfico propio de: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (2010,2014).

El CONEVAL (2009) menciona que “De acuerdo con la metodología para medición multidimensional de la pobreza en México, se considera como población con acceso a la seguridad social aquella que es beneficiaria de algún programa social de pensiones para adultos mayores.” Esto porque, la pobreza del país se estima en comparación a países en desarrollo de crecimiento, entonces la seguridad social no se puede observar de manera extensa como en otros países.

Los programas de pensiones no contributivos son escasos tanto monetarios como en expansión, y es interesante tener una idea de lo que se está visualizando, es por ello que adelante en el Cuadro 1, se muestra la presencia en los programas de pensiones estatales para adultos mayores en México, 2014:

**Cuadro 1  
(Presencia nacional en el modelo de subsidio para adultos mayores, 2014)**

| GOBIERNO         | REQUISITOS   | TIPO DE APOYO | MONTO MENSUAL | PERIODICIDAD | BENEFICIARIOS | PRESUPUESTO APROBADO (MDP) |
|------------------|--|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------------------|
| Chiapas          | -64 años de edad.<br>-Ser residente de Chiapas.  | Monetaria.    | 550           | Mensual.     | 240000        | 1438.60                    |
| Chihuahua        | -65 años de edad.  | No Monetaria. | NM            | NM           | 15000         | 121                        |
| Colima           | -65 años de edad.<br>-No percibir ingresos o prestaciones por parte de algún otro programa.<br>-10 años de residencia en Colima.                               | No Monetaria. | NM            | NM           | 3000          | 5.1                        |
| Distrito Federal | -68 años de edad.<br>-Ser residente del D.F. con una antigüedad mínima de 3 años.  | Monetaria.    | 897.3         | Mensual      | 473360        | 5101                       |
| Jalisco          | -70 años de edad.<br>-Vivir en condiciones de marginación y/o desamparo.   | Monetaria.    | 1500          | Trimestral   | 94417         | 15                         |
| Estado de México | -70 años de edad.<br>-Vivir en situación de pobreza alimentaria, marginación, exclusión social o vulnerabilidad.   | No Monetaria. | Despensa      | Mensual      | 160912        | 1150                       |
| Nayarit          | -70 años o más.  | No Monetaria. | Despensa      | Mensual      | 47988         | 40                         |
| Oaxaca           | -70 años de edad.<br>-Residir en localidades mayores a 30 mil habitantes.<br>-No contar con beneficios de algún otro programa.                                 | Monetaria.    | 1000          | Bimestral    | 31000         | 150.4                      |
| Puebla           | -70 años de edad.<br>-Vivir en localidades de más de 50 mil habitantes.  | Monetaria.    | 500           | Mensual      | NM            | NM                         |
| Querétaro        | -60 años de edad.  | No Monetaria. | Despensa      | Bimestral    | 96600         | 9.9                        |
| Quintana Roo     | -70 años de edad.<br>-Vivir en situación de vulnerabilidad.<br>-No contar con pensión y/o apoyos de cualquier otra instancia.<br>-Residencia mínima de 5 años. | Monetaria.    | 850           | Mensual      | 33611         | 43.2                       |
| Sonora           | -65 a 69 años de edad.<br>-Acreditar su residencia en zonas de atención prioritaria.   | Monetaria.    | 1000          | Semestral    | 50500         | 50.5                       |
| Veracruz         | -70 años de edad.<br>-Residencia mínima de 20 años.<br>-Carecer de cualquier sistema de pensiones o de seguridad social.                                       | Monetaria.    | NM            | Mensual      | 35699         | 350                        |

\*NM=No Mostrado.

FUENTE. Tabla creada con información de: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2014).

Así, el sistema de pensiones en la actualidad no así como hace cuatro años, no es alentador. La CONSAR (2018) informó que: “Uno de cada tres adultos de 65 años y más, depende únicamente de su pensión como fuente de ingresos, la cual va de los 608 a los 6 mil 602 pesos mensuales.” De igual manera se detalló que el 63 por ciento de los adultos mayores aproximadamente, cuenta con contribuciones extras a su pensión, como lo son: apoyo de familiares, negocios pequeños, rentas, etc.

Se indicó un aproximado de 9.6 millones de adultos en edad igual o mayor a los 65 años, de los cuales, únicamente 2.9 millones mantienen un ingreso por pensión contributiva, lo cual equivale a un 31 por ciento respaldados por un Instituto de seguridad social. Por otro lado, se estima un total de 4.7 millones de ancianos que obtienen un ingreso gracias a algún programa social, de índole federal o gubernamental.

Entonces, se tiene un cálculo de 26 por ciento sin ingreso pensionario, lo que equivale a un aproximado de 2.5 millones de personas que no tienen un ingreso estable de ninguna manera, con la posibilidad de tener apoyos personales de alguna otra manera.

Los adultos con 65 años o más establecidos en el cuantil I no muestran tener su pensión por medio de un beneficio contributivo, por lo que prácticamente su subsistencia depende de la pensión no contributiva. Por el otro aspecto, la pensión dada por los Institutos de Seguridad Social comienza a tomar claridad a partir del cuantil número III con un 39 por ciento del ingreso total y así sucesivamente en manera creciente hasta el cuantil V, que a diferencia de las pensiones sociales disminuyen al aumentar el ingreso total.

Similar a otras situaciones de riesgo, la debilidad estructural que tienen los sistemas de pensiones ha tenido altas y bajas, particularmente en el caso estructural en el 2014 los porcentajes de ingreso pensionario fueron menos satisfactorias que para el primer cuatrimestre del 2018.

Planteándose sobre una posición estándar de que la edad de trabajo implementada por la ENOE se contrata desde los 12 años de edad, los trabajadores que ingresan al mercado laboral parten de los 20 años en 2014 con un beneficio de futuro para su pensión de vejez, ya que sus carreras laborales son continuas. Sin embargo, el nivel de los salarios contribuye a una partición de satisfacción jubilatoria para los programas estatales y privados a su vez. (Miranda y Figueras, 2017).

La coexistencia de pensiones no contributivas y contributivas tienden a generar variaciones de estabilidad económica para los estudios estadísticos que puedan existir, por los costos que se puedan restringir al sistema. Para comprenderlo mejor mostremos la siguiente situación del CONEVAL (2010-2014) que presenta este ejemplo: “Una persona que llega a cotizar a la seguridad social, pero no cumple con las semanas de cotización, tiene derecho a retirar sus

recursos de la cuenta individual en una sola exhibición y puede solicitar una pensión no contributiva. Así, los recursos acumulados en su cuenta, que potencialmente pudieran ser parte del financiamiento de una pensión, no son usados para ello y el trabajador termina con una pensión contributiva inferior a una Pensión Mínima Garantizada otorgada por la seguridad social.” Y así, se puede encontrar solución a diversas situaciones, siempre que, se tenga establecido obtener solo uno de los beneficios con un acuerdo pre-establecido.

Finalmente, se ha mostrado que el alcance que tienen las pensiones de cualquier índole no es alto ni mucho menos basto y es por eso que la jubilación de una persona no define justamente su retiro.

## **1.4 Consideraciones importantes sobre la edad de retiro en México**

Todo cambio, por rápido y necesario que parezca, provoca una fuerte pérdida a razón de que lo novedoso y fuera de lo común, siempre será un productor de estrés, sobre todo si de edad avanzada se habla. Entonces, en el momento en que una persona deja de laborar de forma definitiva, logra experimentar una gran pérdida económica por el hecho de dejar de percibir un sueldo y tener la necesidad de adaptarse a una pensión más pequeña, así como la pérdida de la estructura de vida que por al menos los últimos años estuvo apegada a su jornada laboral. El interés de ser una persona autosuficiente es íntegro y relevante para cada individuo y en el instante de poseer menor capacidad de adaptación, impactar en la vida actual representará no menos que una pérdida, hablando particularmente de adultos mayores que caen en la decadencia de lo llamado “espíritu competitivo”, dada la pérdida de relaciones con otras personas (Diamond, 2003).

Bueno y Buz (2006) mencionan que la actitud de rechazo hacia la jubilación ocurre a razón de desarrollar de más su faceta como trabajador formal, es porque el individuo jubilado se nota vacío de sentido común, social y personal sin posibilidad de retomar su estado de costumbre, en el que se ha desarrollado por los últimos años, es decir, se asocia el retiro con el envejecimiento. También se encuentra el otro extremo, la persona mayor puede considerarse liberada con su salida laboral y pensarlo como un premio a su esfuerzo realizado durante tanto tiempo; con ésto, la posibilidad de crear proyectos y actividades que en su vida de trabajo no habían podido realizar. Sin embargo, si estas nuevas actividades llegaran a darle un ingreso económico al pensionado, ¿Estará realmente retirado?

Es de conocimiento general que en el instante en que las personas habitualmente dejan de trabajar formalmente se construyen una gran cantidad de cambios en su vida cotidiana; con esta transformación tan marcada, se crean cambios en diferentes aspectos de relevancia, es decir, aspectos de rango social, personal y sobretodo económico, este último podría englobar a una cantidad de factores más. Así, para este cambio, es necesario realizar adaptaciones correspondientes y aunque no parezcan sencillas, deben ser indispensables para fortalecer su nueva estructura de vida.

A nivel personal, los cambios a los que se enfrentan son los más habituales, tal como sus hábitos, costumbres, rutinas y horarios.

A nivel social, las personas de edad avanzada pierden el control de su vida habitual y pierde productividad en términos laborales, lo que implica una pérdida clara y sustentable en el ámbito económico.

Y finalmente, y quizá el ámbito más importante para el tema en cuestión, es el nivel económico, el cambio más notorio es la disminución de ingresos con los que la persona se mantiene estable y con cierta periodicidad. (Henning, 2016)

Es de observar que la edad de retiro suele proyectar un cambio fuerte sobre la actividad y así alcanzar la misma inactividad, normalmente se deja de generar los ingresos regulares por el trabajo, por eso es importante llegar al retiro con ahorros suficientes para vivir cómodamente. Sin la pretensión de discutir aquí aspectos del sistema de protección social en pensiones en México, como la reforma de 1997 al régimen de pensiones del IMSS, que dio inicio al régimen de cuentas individuales, la creación de la CONSAR y de las AFORES; un estudio útil para examinar las percepciones de los mexicanos sobre la necesidad de planear la etapa del retiro (aquella en la que no se trabaja) es el estudio “Aegon retirement readiness survey” (2014).

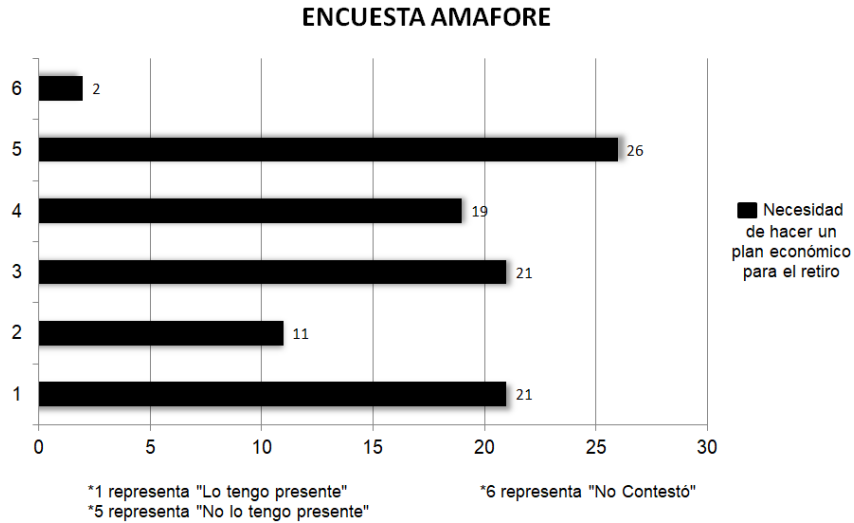
De acuerdo con un estudio avalado por la Asociación Mexicana de Administradoras de Fondos para el Retiro A.C. (AMAFORE), justamente “Aegon retirement readiness survey” realizado en 2014 entre estudiantes universitarios, trabajadores activos y adultos en edad de retiro, la gran mayoría de los mexicanos no planea ni ahorra para su futuro. A continuación se mostrarán algunos resultados de este estudio para observar el alcance que debe tener la idea de “ahorrar para el retiro” (para la etapa en la que un adulto mayor no trabaja):

1. ¿Qué tan presente se tiene la necesidad de hacer un plan económico para el retiro?

Respuesta: 21% de los mexicanos no lo tiene presente.

Este porcentaje nos posiciona en último lugar, en una comparación internacional.

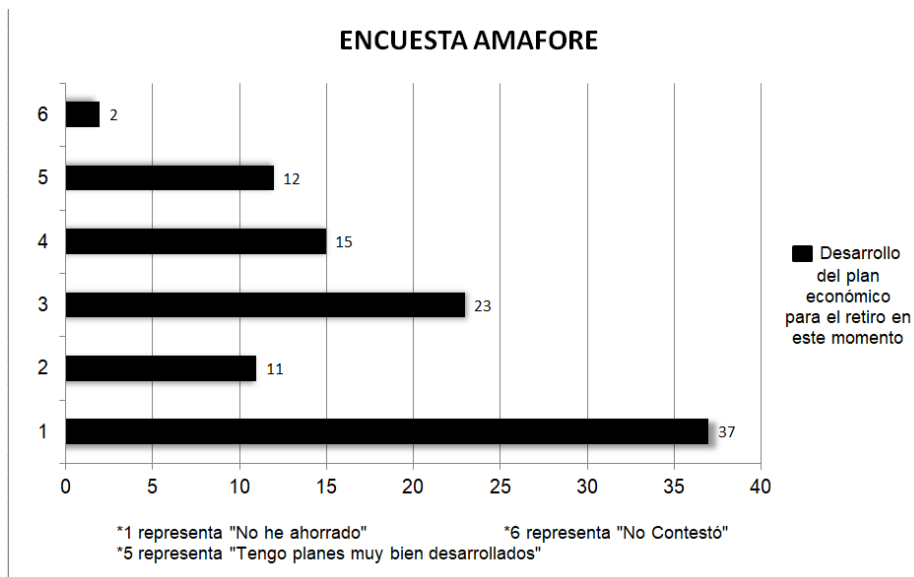
### Gráfico 3 (Necesidad de hacer un plan económico para el retiro)



*The Aegon Retirement Readiness Survey 2014.*

2. ¿Qué tan desarrollado está nuestro plan para el retiro en este momento?  
 Respuesta: 48% de los mexicanos no tiene un plan para su retiro, mientras que el 27% lo tiene muy avanzado.  
 A pesar de la última cifra, este resultado nos sigue posicionando en la escala más baja en relación con otros países donde se han aplicado los mismos valores de estudio.

### Gráfico 4 (Desarrollo del plan económico para el retiro en este momento)



*The Aegon Retirement Readiness Survey 2014.*



De igual manera, la falta de hábitos conforme a una buena planeación nos ubica como el país en el que menos se ahorra para el retiro. 62% de los mexicanos está en los niveles más bajos de ahorro privado y solo 24% se encuentra en los más altos. La encuesta original abarca 15 países y 16000 encuestados, y la naturaleza anual de esta encuesta permite rastrear el progreso que se está logrando en cada lugar para crear conciencia a las personas la relevancia y particularidad que debería tener la planificación de la jubilación, así, observar si respecto a esto, mayor cantidad dentro de la población toman medidas. (Aegon, 2014)

El informe principal de “Aegon Retirement Readiness Survey” examina las aspiraciones de jubilación al momento de retirarse, las acciones que se están tomando y la realidad de los que se comienzan a hacerlo; estos son aspectos claves de un algoritmo que calcula un “Índice de preparación para el retiro”, una valoración que representa que tan preparados podemos o no estar para el momento de dejar de laborar. En base a lo ya mostrado, se puede deducir que a México le falta mucho más conciencia y visión a futuro, se debe reducir la intención y la acción que se tiene sobre preservar hacia el retiro para fomentar una buena cultura del ahorro. Se debe comenzar a trabajar en un plan que permita cumplir con las expectativas suficientes para sufragar los gastos futuros.

Financiar la jubilación sigue siendo uno de los mayores desafíos económicos y sociales que presenta el mundo en el siglo XXI. El gasto público en pensiones de vejez ya representa más del 10% del PIB en algunos países de comparación con México. Mientras se busca crear un nuevo plan para la jubilación y siga siendo sostenible en el siglo actual, se espera lograr una mejor planificación entre el gobierno, los empleadores y empleados para obtener mejores resultados. (Aegon, 2014)

Diversificar los portafolios de inversión de las Afores para elevar los rendimientos e incrementar el ahorro para el retiro, es una de las necesidades que México tiene para mejorar su sistema de pensiones. Considerando que el sistema de pensiones en México tiene relaciones “en contra” para atender las necesidades de una población con jóvenes desempleados, una alta tasa de empleo informal y bajo nivel en cuanto al ahorro; Bowman (2016) menciona que se debe tener contacto con las Afores y Amafores para conocer sus preocupaciones respecto a los obstáculos que enfrentan para administrar un sistema de pensiones apropiado para la población en México.

Es por lo tanto que, discutir las limitaciones del sistema de pensiones de “Contribuciones definidas” es importante, ya que, la causa principal de las dificultades económicas respecto a seguridad social en nuestro país ha sido realizar modificaciones sin pensar en los costos a largo plazo, por ejemplo, el riesgo que existe de que el sistema recaiga en las finanzas públicas (García y Ordorica, 2010).

Dentro del actual sistema de pensiones y sus propósitos se ha tomado detalle a clasificarlo de diferente manera, es decir, nombrarlo como sistema de contribuciones definidas bajo el cual, hoy en día, la mayor parte de los trabajadores formales de país se encuentran. Los recursos mandados a las cuentas individuales de los trabajadores que con el tiempo laboral se han involucrado en los conocidos fondos de inversión de las Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORE) deben ser lo suficientemente bastos para que los colaboradores cuenten con un retiro digno y satisfactorio con el ahorro acumulado durante el tiempo laboral. A razón de ello, los fondos apropiados deberían ser obtenidos bajo la rentabilidad más estable posible, con ello, el alcance mayor evitaría que se incurra en algunos riesgos no necesarios que de alguna forma u otra el ahorro de cada uno de los trabajadores para su propio retiro se pongan en peligro (Martínez y Venegas, 2012). La característica primordial del sistema sobre el que se rigen las cuentas individuales son las aportaciones de cada trabajador, patrón y el propio Estado, esta modalidad consta de la cotización de 25 años y la pensión es acorde a la situación del trabajador en cuestión, digámosle de modelaje personal. Con ello se quiere decir que, el monto aportado a su beneficio dependerá del tiempo durante el cual se haya cotizado, la edad con la que cuente al momento del retiro y los rendimientos que se hayan aportado durante su vida laboral. A pesar de mantener a la mayoría de los trabajadores activos en el país, hay algunos pensionados con el sistema anterior (beneficios definidos) y éste realmente funcionó durante el tiempo que se mantuvo una cantidad mínima de pensionados en comparación con el número de trabajadores que se mantienen activos formalmente, sin embargo, como se mencionó anteriormente, la tasa de desempleo y empleos informales para la población joven es alta y factores demográficos como el envejecimiento de la población no dieron factibilidad a este modelo. Desde el nuevo mecanismo, se realizan aportaciones a cuentas individuales durante mínimamente 25 años, se debe tomar particular interés que para los programas individuales de pensiones ni el ahorro ni el crecimiento económico son objetivos finales (Diamond, 2003).

Barr y Diamond (2009) mencionan que el Banco Mundial y algunos gobiernos nacionales como es el caso de México, han tenido la equivocación analítica al aplicar los comunes esquemas jubilatorios y sus alcances en un tiempo determinado, ya que, al modificar la línea de ir sobre un sistema de reparto hacia uno de contribuciones definidas es posible transferir a diversos agentes económicos el riesgo involucrado. Con lo anterior, se explica que, en los modelos anteriores como lo es el de beneficios definidos, los riesgos permanecerán entre los contribuyentes y sus respectivas influencias generacionales; en oposición, el esquema actual implementa recaer el riesgo sobre las cuentas privadas de cada contribuyente sin importar por qué medio son administradas, por sector público o privado. Los riesgos que absorbe el empleado bajo un plan de contribuciones definidas con respecto al paso de la acumulación contribuyen a que el trabajador haga frente a los pagos sobre los

cargos, tomando en cuenta los altos costos que pudieran administrar las cuentas individuales y del fondo de pensiones; que el total de contribuciones sea insuficiente (por enfermedad, inestabilidad laboral y/o desempleo); y finalmente para el riesgo de mercado, que se deriva de las altas y bajas sobre los costos de los activos financieros que crean los fondos de pensiones, para que recaigan sobre el trabajador únicamente al final de su vida laboral (Blake, et al., 2003). En el momento del retiro de los trabajadores, durante el siguiente paso (distribución), se asume la tasa de interés con el riesgo que ésta conlleva, de inflación y, para finalizar los ingresos fluctuantes. Según Blake, el modelo de contribuciones definidas contienen riesgos mayores en comparación con aquellos que han aceptado los administradores de los fondos de pensión; además, los riesgos ya mencionados son más grandes que los que se pudieran tener con el plan de beneficios definidos.

Al incorporarse el actual sistema de contribuciones definidas en el país, se destacó el aspecto de tener la posibilidad de elegir las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES) y las Sociedades de Inversión de Fondos para el Retiro (SIEFORE) dependiendo del momento en que comenzó a ahorrar a su cuenta y por lo tanto podrían dejar su vida laboral en un tiempo más corto de los que están cerca de la jubilación “forzada” con ésta nos referimos al momento que ha quedado para su jubilación con un ahorro no tan eficiente para la cantidad de años que le restan en su retiro, de igual manera, a cada ahorrador de acuerdo a su edad y de acuerdo al tiempo que le falta para retirarse le corresponden reglas de inversión distintas. De igual manera, los trabajadores tienen la opción de decidir sobre su propio fondo pero, es complicado estar mentalmente capacitados para tomar la mejor decisión con respecto a su administración.

El riesgo de mercado es un aspecto de máxima importancia para definir la pensión determinada con la que los individuos retirados tendrán que subsistir al pasar de su años de inactividad, es por ello que la Comisión Nacional del Sistema de Ahorros para el Retiro (CONSAR) implementó en el 2014 una disminución en las comisiones de las aportaciones y de tal manera se lograron mayores ahorros para los trabajadores. Dado el implemento y obligación de ahorro establecido por los fondos de pensión para los trabajadores se hace inaplazable darle el análisis correspondiente al riesgo financiero y muy particularmente en el riesgo del mercado, pues justamente el mencionado finalmente, es el afectado sobre el valor total del fondo acumulado, de cual van a depender los jubilados en el momento en que dejan de ser trabajadores. En la misma forma, se debe tener presente que, los ahorros y el crecimientos fundamentados por el sistema de pensiones regido en el país son medio para el mejoramiento del bienestar y satisfacción futuras de los miembros de la sociedad, la disyuntiva es, ¿Realmente con estos modelos se logra el objetivo principal? O bien, ¿Todos los individuos se encuentran satisfechos con dicha prestación? Y es que, si no es así, se podría motivar a las personas a ahorrar más

al exponerlas en situaciones de un grado de riesgo mayor, pero eso no necesariamente mejora su bienestar social, aún las futuras generaciones que podrían ser beneficiadas con salarios más elevados, podrían no solventarse económicamente en un corto plazo (Orszag y Stiglitz, 1999).

En una economía eficiente sin motivos de riesgo las cuentas individuales siempre podrán ofrecer distintas alternativas de solución para el trabajo de las pensiones insuficientes: sin embargo, el caso de México es diferente, las desigualdades existen y el crecimiento no ha sido suficientemente incluyente para lograr mejorar la condición de vida para la mayor cantidad de personas de la población mexicana. Las diferencias socioeconómicas siempre han sido muy claras respecto a la demografía del país, con una economía moderna muy productiva en el Norte y Centro del país a diferencias de la situación tradicional con menor productividad en el Sur (OCDE, 2017). El potencial económico del país en general se ve privatizado por desafíos importantes como los altos niveles de pobreza y la gran informalidad en los empleos (Blake et al., 2003).

Después de esta discusión sobre aspectos relevantes acerca de la edad de retiro, cuya estimación es el objetivo de esta tesis, a continuación en el Capítulo 2 se presenta la metodología utilizada para, a partir de información muy limitada sobre este fenómeno, se intenta inferir esta variable a partir de la condición laboral del adulto mayor y de su edad actual, utilizando datos de la ENOE.

## Capítulo 2

### Metodología

En este capítulo se presentará el modelo con el que se trabajará en esta tesis, es una regresión de tipo censurada (tipo probit), la ENOE 2014 contiene los resultados necesarios para determinar el factor de retiro en la población mexicana, si tienen ocupación o no después de su vida laboralmente establecida por la ley.

El modelo de regresión de tipo censurado se obtendrá con la estimación de los parámetros por máxima verosimilitud, los modelos de esta índole funcionan de manera similar y muestran ajustes parecidos, lo cual indica que se solo dependiendo del tipo de muestra, el razonamiento y resultados infieren lo mismo. La razón de ocupar este tipo de regresión es su precisión y exactitud paralela a las transformaciones de variables en un intervalo particular de satisfacción. El análisis de regresión censurada se enfoca en el estudio de la dependencia de una variable desconocida respecto de algunas variables explicativas con el objetivo de obtener un valor numérico aproximado como resultado.

El informe de búsqueda refiere a establecer la edad de retiro por medio de un modelo matemático que tenga como fin la implementación de un cálculo más certero y efectivo de la edad en que los adultos mayores deciden no trabajar y no buscarlo.

## 2.1 Terminología

Es importante identificar lo que llega a ser el término de regresión. Galton adjudicó la referencia de los padres con respecto a la estatura hacia los hijos, con respecto a su teoría mencionaba que: “la estatura promedio de los hijos determinando la estatura del padre tiende a regresar al promedio requerido de la población total”. Entonces, retomando esta teoría con un sistema más general se puede determinar que: las características o variables con tendencias inusuales, es decir, determinantemente mínimas o bajas y máximas o altas tienden a dirigirse siempre hacia un punto neutro, promedio y fijo. La ley de regresión que aplicó este personaje fue refutada y denominada “universal” para todo conjunto de aspectos similares.

Por otro lado, las variables en cuestión son términos que deben ser mostrados y conocidos de la mejor manera para la implementación del modelo. A continuación, se muestran las diversas maneras de encontrarlas:

- Variable Dependiente
  - Variable Explicada
  - Variable Resultante
  - Variable Endógena
- Variable Independiente
  - Variable Predictora
  - Variable Estimulante
  - Variable Exógena

Y con ello es más sencillo darle un significado apropiado para la implementación de los regresores siguientes.

## 2.1 Análisis de un modelo de regresión

En estadística existen diversos modelos de regresión si de estimaciones dependientes se habla. El análisis de regresión siempre ha sido una técnica estadística para obtener la relación que existe entre las variables, éste ayuda a comprender qué valor de la variable dependiente tiene la capacidad de modificarse realizando ajustes por el lado independiente, sea una o más variables involucradas, manteniendo o no el valor del resto de las variables fijo. El objetivo es hallar el valor aproximado de la variable en cuestión cuando se han establecido claramente las variables independientes, todo con el fin de

aproximar el modelo de las variables independientes, también conocido como la función de regresión.

En el análisis de regresión, es importante darle la validación correspondiente a las modificaciones que pudiera implementar la variable dependiente en relación a la función de regresión, la cual puede ser definida como una distribución de probabilidad. El análisis de regresión es generalmente útil para la predecir y prevenir, así como para darle significancia a las variables de predicción que se encuentren relacionadas con la propia variable dependiente y así hallar la importancia de las formas de relación.

El resultado que se pueda obtener de los métodos acata las alternativas del método de generación de datos, y cómo el método de regresión utilizado se puede relacionar; en algunos casos, la información recuperada no es la suficiente ni la más eficiente para la estimación, y es por eso, que se debe elegir muy prudentemente el modelo bajo el cual se va a enfocar el trabajo. Dado que manera real sobre la que se basa un proceso de generación de datos no es de común conocimiento, el análisis regresivo depende habitualmente de suponer en cierto momento que se pueda trabajar de la manera más efectiva posible sobre este proceso.

## **2.2 Modelo de regresión tipo censurado**

Un modelo de regresión tipo censurado siempre variará al truncamiento, es decir, la censura se produce por un defecto que pudiera contener la muestra sobre la que se va a registrar la distribución, que por diferentes factores puede contener el “*error*” (factores que influyen en la respuesta del modelo en una pequeña magnitud) hacia la variable “*y*” (variable dependiente) o dentro del vector “*x*” (variable independiente).

Es un modelo estadístico propuesto que describe la relación que existe entre una variable dependiente mayor o igual a cero y una variable o vector independientes. Este modelo de regresión es equivalente a un modelo Probit restringido.

El modelo explica que existe una variable no observable o censurada que depende linealmente de uno o más parámetros que determina la relación entre ellas, es decir, la interpretación de los parámetros es directa. En adición, es importante determinar un error con distribución normal para asociar los factores aleatorios que pudieran relacionarse.

La variable dependiente es “viable” siempre y cuando sea superior a cero, en caso contrario se denotará por cero, la cual se define de la siguiente manera:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Donde  $y_i^*$  es una variable latente.

En estadística, las variables latentes o variables ocultas, son las variables que no pudieran ser observadas en directo, más bien que, por medio del modelo matemático establecido se pueden inferir las variables restantes con respecto a la información que ya se tiene en un principio.

La ecuación del modelo es la siguiente relación latente:

$$y_i^* = \beta x_i + u_i, \quad u_i \sim N(0, \sigma^2), \quad i=1, \dots, n \quad (2)$$

Donde  $y$  se define como una variable censurada tal que:

$$y_i = y_i^*, \quad c/y_i^* > 0 \quad (3)$$

El coeficiente  $\beta$  debe interpretarse como el cambio real que existe en la variable dependiente  $y_i$  y la influencia sobre las variables independientes, de igual manera mide los efectos marginales sobre la variable latente  $y_i^*$  de las variables explicativas, como en cualquier modelo de regresión lineal, lo cual será útil en este caso particular. Si el parámetro de relación  $\beta$  se estima mediante una regresión de  $y_i$  en  $x_i$  el resultado obtenido usando el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es inconsistente ya que proporciona estimaciones sesgadas a diferencia del estimador de máxima verosimilitud propuesto en el modelo en cuestión.

Tomando la distribución general para  $u$  (error), la probabilidad de denotar un dato censurado es:

$$Pr(y_i = 0 | x_i) = Pr(y_i^* \leq 0 | x_i) = Pr(u_i \leq -x_i' \beta) = \phi(-z_i) = 1 - \phi(z_i) \quad (4)$$

La función de probabilidad de las observaciones para una estimación no censuradas es:

$$f(y_i) = \frac{1}{\sigma} \cdot \phi\left(\frac{y_i - x_i' \beta}{\sigma}\right) \quad (5)$$



Por lo tanto, la función de verosimilitud queda de la siguiente manera:

$$L(\beta, \sigma) = \prod_{y_i=0} \left[ 1 - \phi \left( \frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] \prod_{y_i > 0} \frac{1}{\sigma} \cdot \phi \left( \frac{y_i - x_i' \beta}{\sigma} \right) \quad (6)$$

En el caso de estimar el efecto marginal que pudieran tener las variables explicativas para  $E(y|x, y > 0)$ , se omiten ciertas variables relevantes y surge el problema de que las observaciones asociadas a  $y > 0$  no necesariamente implementarán las estimaciones más eficientes de  $\beta$  y las variables omitidas generalmente están relacionadas con  $x$ :

$$E[y_i | x_i, y_i > 0] = \left[ x_i' \beta + \sigma \cdot \lambda \left( \frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] \quad (7)$$

Sin embargo, para el efecto marginal (los cambios sobre la variable dependiente ante variaciones de las variables explicativas) para la forma  $E(y|x)$  será:

$$E(y_i | x_i) = Pr(y_i = 1 | x_i) \cdot E(y_i | x_i, y_i > 0) \quad (8)$$

Además, recordemos que por la ley del complemento para distribuciones normales, es posible aceptar las siguientes igualdades:

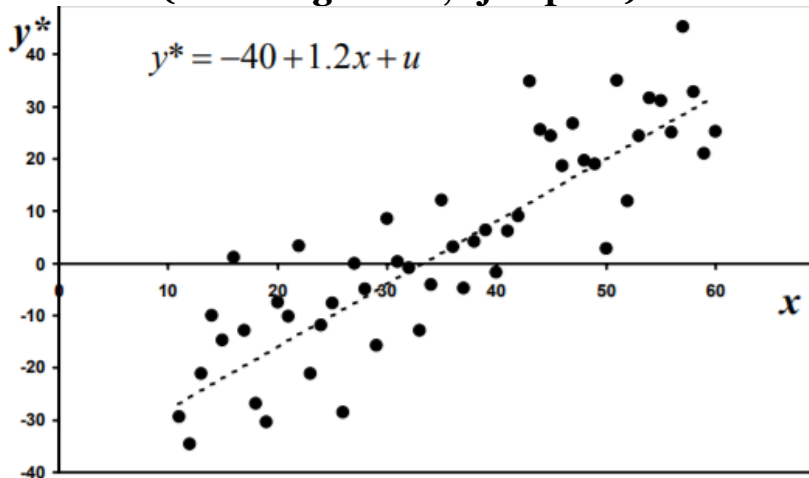
$$Pr(y_i = 0 | x_i) = 1 - \phi \left( \frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \quad (9)$$

$$Pr(y_i = 1 | x_i) = \phi \left( \frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \quad (10)$$

La estimación por MCO de un modelo lineal es sesgada e inconsistente para muestras de forma censurada, es decir, en una muestra censurada se observa las  $x_i$  de toda la información recabada, sin embargo el valor de la  $y_i$  es desconocido para un subconjunto de los datos.

Por ejemplo (I); si las personas trabajan, se sabe que el número de horas que ofrecen, pero los que no trabajan se les destinan cero horas, sin embargo, podría ser que su oferta de trabajo sea por tres horas a la semana, pero no encuentran ningún empleo con esas características (Begoña, 2007). Es decir, si suponemos que se tiene un modelo de oferta de trabajo en  $y^* = -40 + 1.2x + u$  definida por las horas de trabajo en una semana, no es posible obtener valores negativos dadas las precisiones de la definición general del modelo ya mencionadas. Véase gráfico 5-8.

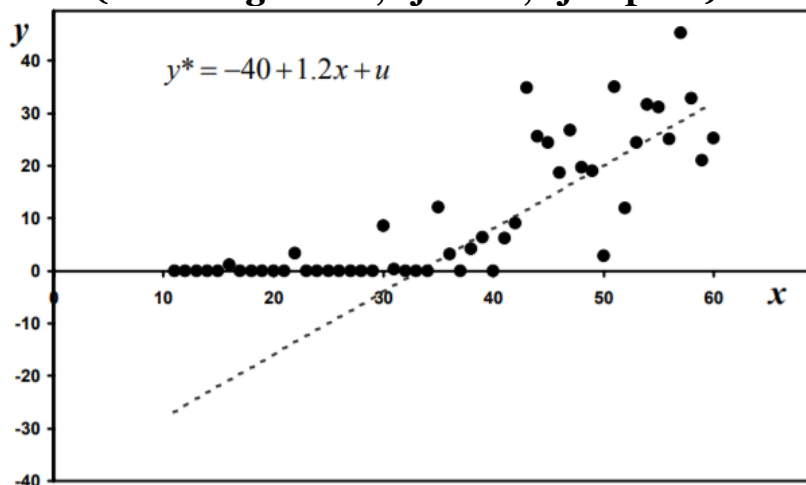
**Gráfico 5**  
**(Modelo general, ejemplo 1)**



*FUENTE: Begoña, 2007.*

Sin embargo, los individuos con  $y^*$  no positiva representa a aquellos que no trabajan, para éstos se les define que el valor  $y$  sea cero.

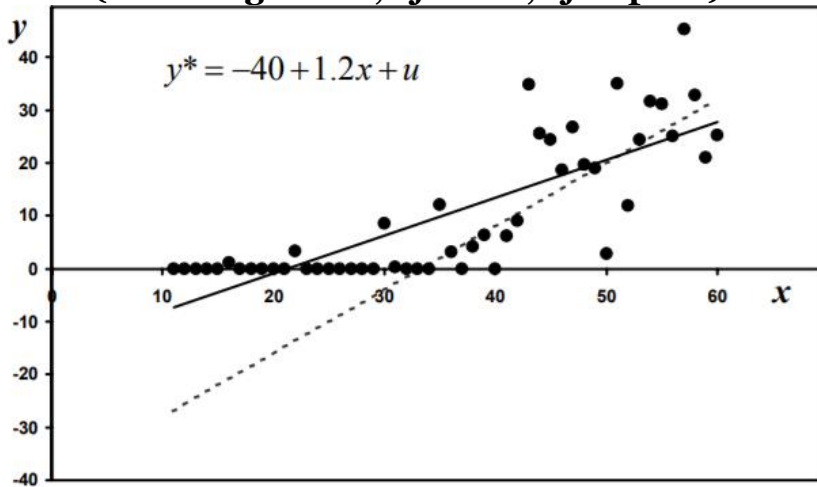
**Gráfico 6**  
**(Modelo general, ajuste 1, ejemplo 1)**



*FUENTE: Begoña, 2007.*

Si el modelo lineal se ajustara a una estimación por MCO la pendiente estaría sesgada a la baja.

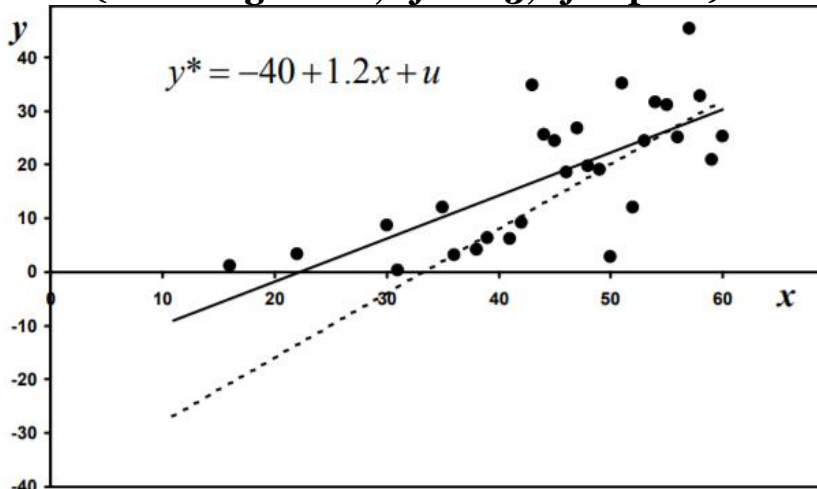
**Gráfico 7**  
**(Modelo general, ajuste 2, ejemplo 1)**



*FUENTE: Begoña, 2007.*

Si respecto a este nuevo modelo se eliminan las observaciones restringidas en un principio, es decir, correspondiente a la población que no trabaja; entonces, la muestra se trunca, ya que no se encuentran disponibles los datos para un subconjunto de la población total. Nuevamente se tienen estimaciones que tienden a la pendiente sesgarse a la baja.

**Gráfico 8**  
**(Modelo general, ajuste 3, ejemplo 1)**



*FUENTE: Begoña, 2007.*

Es por ello, que se necesita definir un modelo mixto que pudiera utilizarse con la particularidad de censura así como, el fin de investigar porqué determinadas observaciones toman valor 0 (cero) y otras no lo hacen, además, para las

observaciones tales que  $y^* > 0$ , un modelo de regresión pueda cuantificar la relación.

El modelo popular de censura en “ $y$ ” es muy particular, ya que se debe contar con al menos una variable no observable  $y_i^*$  y ser dependiente linealmente de su vector independiente en función del parámetro  $\beta$ . Entonces, estadísticamente se habla de un modelo homocedástico y normal, en dado caso que alguno de los dos no fuera reconocido, no se podría utilizar dicho modelo. Además, se supone que para cada  $x_i$  corriente, tanto la  $P(y > 0 | x)$  como la  $E(y | y > 0, x)$  deben ser el mismo en cualquier caso, ya que, se realiza la estimación con respecto al mismo vector en todos los casos.

Un modelo de regresión censurado bien puede ser utilizado para inferir la edad de retiro respecto al estado actual de jubilación de los individuos y su edad actual. Wing Suen (1997), muestra que en estudios realizados en Hong Kong los resultados obtenidos con respecto al tema en cuestión se debía a un ingreso positivo en la toma de jubilación, es decir, aquellos que toman la jubilación en momento dado es porque no tienen justificación de seguir empleándose de manera laboral continuamente, además, los ingresos de vida en este país son anudados eficazmente con el último salario o con los últimos realizados, y sí, las ganancias empeoran con respecto al transcurso de su edad, ya que no se tiene un sistema financieramente progresivo. Entonces, se propone la idea de poder recabar información con respecto a un conjunto de preguntas, tal cual, una encuesta enfocada hacia la actividad laboral en el país para obtener como existe en la mayoría de los países; sin embargo, al tomar la selección de preguntas que llevarán a determinar el momento en el que los ciudadanos dejan de trabajar o de buscar un empleo compromete un conjunto de categorías como respuesta, por ejemplo: enfermedades, estudios, discapacidades, etc. Así, la distribución de tener una población económicamente inactiva no puede lanzar estimaciones puntuales como lo plantea el modelo Tobit (que es el modelo más conocido para la regresión de tipo censurado), es por ello que opta por hablar de un modelo que pueda referir a tomar los espacios vacíos de la muestra, pero de la cual se pueda restringir la edad en la que deseamos comenzar a estimar, siempre con resultados certeros, se habla de la “regresión por intervalos”.

Tomando en cuenta que un modelo de censura tiene alteraciones para el trato de los respectivas variables como ya se ha mostrado, no se puede dar un alto grado de confiabilidad si para ningún caso se pueden dar intervalos como información relevante, es decir, una particularidad de este modelo es que la referencia de las  $x_i$  deben ser puntuales y específicas.

Para el caso particular del uso de la encuesta ENOE 2014, los resultados e información recabada serán por rangos y de modo aproximado, no se tiene valores precisos.

Basándose en la idea principal de obtener la edad de retiro, tal definida como “ $y$ ”, es innecesario tomar en cuenta únicamente los ciudadanos que se

encuentren dentro de tales restricciones, a esto se refiere que, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) aborda a los individuos con capacidad mental y física así como la madurez necesaria para obtener un empleo productivo; la población que se toma en cuenta para este estudio es únicamente de los 16 años en adelante, el porqué de optar por recrear a partir de este momento es un asunto de discusión en el cual, el punto de vista va a diferir, pero no es un tema que se vaya a desarrollar dentro de este trabajo.

Así, nuclearmente hablando, lo ideal es tomar la información recabada en sola necesidad de obtener una edad de retiro aceptable, con esto se espera entender que no tienen más la necesidad de trabajar ya que tienen algún ingreso sustentable por el resto de su vida y en el país de cuestión no podrá llegar más allá de los 45 años siendo optimistas, dado que los sueldos, empleos y modelos de jubilación no ayudan en lo absoluto para la mejoría de la economía en general.

Por tales razones, es requerido que el modelo a recrear tenga como principal condición que la edad de las variables de la muestra deba ser mayor a los 45 años, en términos más transparentes, se necesita acreditar un intervalo semiabierto que parta de la edad establecida en adelante, no se puede delimitar ningún ciudadano que cumpla con un rango de edad con poca probabilidad de ocurrencia. Y de forma puntual en esta investigación, se delimita partir de la edad de 45 porque es muy probable que si se toma en cuenta el caso de la obtención de una pensión, debió haber trabajado un mínimo de 1250 semanas de cotización en el Régimen Obligatorio del Seguro Social para el modelo 1997, lo cual equivale a un poco más de 26 años, (para el resto de Sistemas Pensionarios del país las semanas de cotización en cualquiera de los casos son mayores) y suponiendo que se ha establecido un trabajo desde el inicio de vida laboral formal se recrea a los 18 años cumplidos como ciudadano mexicano legal y por tanto, su jubilación anticipada se daría a la edad de 45 aproximadamente. En algunos otros casos como las pensiones del gobierno por edad cumplida, ahorros o retiro por decisión propia, tiene poca menos posibilidad de depender establemente de una aportación mensual, ya que, con la independencia personal que pudiera tener cualquier individuo promedio con edad de 45 años puede seguir trabajando y obtener un ingreso mayor al que posiblemente pudiera obtener a este momento.

Entonces, la disyuntiva aquí es poder trabajar sobre un modelo de regresión que nos permita establecer dicha restricción manteniendo la censura en la variable dependiente, y justamente se halló el modelo de regresión por intervalos, que satisface cada una de las limitaciones establecidas.

## 2.3 Método de máximo verosimilitud sobre una regresión simple

A continuación se presenta el método de máxima verosimilitud para la regresión lineal simple.

Se debe comenzar por la ecuación estadística general, que es la forma lineal del modelo de regresión, que se define gracias al siguiente conjunto de implicaciones:

1. La distribución del vector  $X$  tiene la capacidad de no ser precisamente aleatoria, pero sí arbitraria.
2. Si  $X=x$  entonces,  $Y=\beta_0+\beta_1x+\varepsilon$ , para cualquier parámetro  $\beta_0, \beta_1$ , etc.
3.  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$  y es independiente de  $X$ .
4.  $\varepsilon$  es independiente de todas las observaciones.

La consecuencia inicial de este conjunto de supuestos es que la variable  $Y$  es independiente a través de las observaciones, que son condicionada por el predictor  $X$ .

Debido a estas fuertes suposiciones, el modelo muestra que  $Y$  se condiciona para cada  $x$  alcanzado, entonces:

$$p(y|X=x; \beta_0, \beta_1, \sigma^2) \quad (11)$$

Además, dado cualquier conjunto de datos  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ , se puede escribir la función de densidad de probabilidad, en base al modelo del conjunto de datos:

$$\prod_{i=1}^n p(y_i|x_i; \beta_0, \beta_1, \sigma^2) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i))^2}{2\sigma^2}} \quad (12)$$

A causa del operador multiplicativo sobre las mismas probabilidades del modelo, se observa la clara independencia de  $y_i$ . Al observar la base de datos trabajada, no se pueden determinar los parámetros  $\beta$ 's de utilidad, sin embargo, cualquier conjetura referente ( $s^2$ ) presenta una densidad de probabilidad como se muestra a continuación:

$$\prod_{i=1}^n p(y_i|x_i; \beta_0, \beta_1, s^2) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi s^2}} e^{-\frac{(y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i))^2}{2s^2}} \quad (13)$$

Una función en compensa de los parámetros forma una probabilidad mucho más adecuada para trabajar con modelos de verosimilitud.

$$L(\beta_0, \beta_1, s^2) = \log \prod_{i=1}^n p(y_i | x_i; \beta_0, \beta_1, s^2) \quad (14)$$

$$L(\beta_0, \beta_1, s^2) = \sum_{i=1}^n \log p(y_i | x_i; \beta_0, \beta_1, s^2) \quad (15)$$

$$L(\beta_0, \beta_1, s^2) = -\frac{n}{2} \log 2\pi - n \log s - \frac{1}{2s^2} \sum_{i=1}^n (y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i))^2 \quad (16)$$

En base al método máxima verosimilitud, se deben seleccionar los parámetros con aquellos valores que puedan maximizar la probabilidad, es decir, que maximizan la log-verosimilitud.

Los estimadores se presentan de la siguiente manera:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{c_{xy}}{s_x^2} \quad (17)$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \quad (18)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i))^2 \quad (19)$$

Recordar que para el caso de cálculo sobre mínimos cuadrados, los estimadores para la pendiente y la intersección coinciden justamente; por lo tanto, es la propiedad que hace asumir la independencia en el modelo mostrado. De igual manera,  $\sigma^2$  representa el error cuadrático dentro de la muestra.

La suposición del ruido Gaussiano para estimación de máxima verosimilitud es importante para la distribución condicional que pueda mostrar cada  $y_i$  y así presente la distribución de muestreo para los estimadores. Es decir, los estimadores justos, se pueden plantear como una suma de variables de ruido, como se observa en la siguiente ecuación:

$$\hat{\beta}_1 = \beta_1 + \sum_{i=1}^n \frac{x_i - \bar{x}}{ns_x^2} \epsilon_i \quad (20)$$

Por su lado, para el modelo de ruido Gaussiano, cada variable  $x_i$  es independiente y por lo tanto,  $\beta_1$  lo es. Entonces, respecto a su varianza y media se puede concluir la normalidad del parámetro:

$$\hat{\beta}_1 \sim N\left(\beta_1, \frac{\sigma^2}{ns_x^2}\right) \quad (21)$$

Para el valor ajustado en cualquier punto arbitrario  $x$ , llámese  $\widehat{m}(x)$ , es la suma de los valores ponderados respecto a  $\epsilon$  y una constante:

$$\widehat{m}(x) = \beta_0 + \beta_1 x + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( 1 + (x - \bar{x}) \frac{x_i - \bar{x}}{s_x^2} \right) \epsilon_i \quad (22)$$

A razón de que los errores  $\epsilon_i$  son Gaussianos independientemente, una suma ponderada de ellos también es Gaussiana y entonces se puede concluir que:

$$\widehat{m}(x) \sim N \left( \beta_0 + \beta_1 x, \frac{\sigma^2}{n} \left( 1 + \frac{(x - \bar{x})^2}{s_x^2} \right) \right) \quad (23)$$

La manipulación más complicada del error, hace posible que se pueda mostrar esto:

$$\frac{n\widehat{\sigma}^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-2}^2 \quad (24)$$

Cada una de las referencias son importantes para una inferencia estadística, respecto a los parámetros formulados para satisfacer dos aspectos futuros:

1. Intervalos de confianza.
2. Prueba de hipótesis.

Se necesitan saber las distribuciones de muestreo aclaradas con anterioridad con el fin de que, si se realizan nuevas predicciones  $y$ 's, estas distribuciones permitan dar los intervalos de confianza para los valores ajustados  $\widehat{m}(x)$ , los pronósticos de distribución en su totalidad, así como los intervalos de predicción, dígame por ejemplo:  $X=5$ , entonces,  $y$  estará entre ambos límites del interludio (inferior y superior) con un 95% de probabilidad.



## 2.4 Modelo de regresión lineal para datos de un intervalo

Lima y Carvalho (2008) plantean la obtención de un intervalo de datos simbólico respecto a una regresión lineal justa para la obtención de la  $y$  más certera.

Suponiendo que  $y$  es la variable respuesta y el conjunto de  $x_1, \dots, x_k$  las variables explicativas observadas en  $k$  unidades determinantes; llamado “Centro Restringido y Método de Rango (CCRM)” que presume la relación lineal entre  $y$  y el conjunto  $x_j$  como se muestra enseguida:

$$y_{m_i} = \beta_{m_0} + \sum_{j=1}^k \beta_{m_j} x_{m_{ij}} + e_{m_i}, \text{ donde } i=1, \dots, n \quad (25)$$

$$y_{M_i} = \beta_{M_0} + \sum_{j=1}^k \beta_{M_j} x_{M_{ij}} + e_{M_i}, \text{ donde } i=1, \dots, n \quad (26)$$

$y_{m_i}$  y  $y_{M_i}$  representarán el intervalo de lado izquierdo y el derecho de la variable en cuestión  $y_i$ .

De igual manera,  $x_{m_{ij}}$  y  $x_{M_{ij}}$  denotan las mismas cualidades para el vector explicativo  $x_{ij}$ .

Además,  $e_{m_i}$  muestra ser el residuo de los primeros puntos y  $e_{M_i}$  presenta los residuos finales. Que puede ser entendido como los extremos del intervalo.

Finalmente, los coeficientes de regresión para este modelo, se observan como los  $\beta_{m_j}$ 's para el valor mínimo y  $\beta_{M_j}$ 's para los respectivos valores crecientes del modelo.

En notación matricial se puede formalizar el CCRM plasmado anteriormente:

$$y_m = x_m \beta_m + e_m \quad (27)$$

$$y_M = x_M \beta_M + e_M \quad (28)$$

Con las representaciones correspondientes de  $y_m$  y  $y_M \dots$

$$y_m = (y_{m_1}, \dots, y_{m_n}) \quad (29)$$

$$y_M = (y_{M_1}, \dots, y_{M_n}) \quad (30)$$

Las matrices de puntos para ambos límites de manera correspondiente se formulan de la misma manera en todos los casos:

$$x_m \text{ de forma } (n \times p + 1)$$

$$x_M \text{ de forma } (n \times p + 1)$$

Además se deben tomar en cuenta las especificaciones siguientes:

$$x_{m_{ij}} \text{ y } x_{M_{ij}} \text{ con una trayectoria de } (i=1, \dots, n)(j=0, \dots, p)$$

Asumiendo que:

$$x_{m_{ij}} = x_{M_{ij}} = 1 \text{ cuando } j=0 \text{ (} i=1, \dots, n)$$

Para finalizar,  $e_m$  y  $e_M$  son vectores formulados para una cantidad de  $n$  residuos.

Los  $\beta_m$ 's y  $\beta_M$ 's son los vectores de los coeficientes de regresión con elementos generados de  $\beta_{m_j}$  y  $\beta_{M_j}$  con la trayectoria siguiente:

$$\beta_{m_j} \text{ y } \beta_{M_j} \text{ corriendo sobre } (j = 0, \dots, p)$$

Los valores óptimos de los coeficientes  $\beta_m$  se obtienen bajo una regresión simple que depende de estimar su respectiva parametrización:

$$\widehat{\beta}_m = (x'_m x_m)^{-1} x'_m y_m \quad (31)$$

Similarmente para el caso  $\beta_M$ :

$$\widehat{\beta}_M = (x'_M x_M)^{-1} x'_M y_M \quad (32)$$

Por lo tanto, CCRM propone la idea de realizar regresiones separadas, con un conjunto de características de los datos que debe contener el intervalo fijado. La diferencia entre ambos intervalos, es la característica de tener la partida y la imprecisión, ya que para evitar análisis imprecisos no se deben usar en conjunto para estimar los coeficientes de regresión.

Por otro lado, existen otras técnicas de regresión que atrapen los valores del intervalo conjuntos, es decir, con el fin de obtener un compuesto común de regresión de coeficientes para el punto medio. Ésto, para los casos de que la pendiente sea diferente a la expansión de una posible imprecisión y se propone la solución de agregar coeficientes de regresión particulares en cada límite. Sin embargo, para mantener la estabilidad y neutralidad del intervalo se restringen

los coeficientes de adición a ser lo más pequeños en medida de lo posible, ranqueado por un parámetro de ajuste, dado que se habla de un problema de optimización que involucra la parcialidad limitada de una función objetivo.

Manteniendo a  $y$  la respuesta demostrada por intervalos y a  $x_1, \dots, x_p$  las variables explicativas obtenidas de una muestra de  $n$  elementos. Para estudiar la relación lineal que pudiera existir entre  $y$  y  $x_1, \dots, x_p$  se tiene la siguiente ecuación:

$$y_m = y_m^* + e_m = x_m \beta_m + e_m \quad (33)$$

$$y_M = y_M^* + e_M = x_M \beta_M + e_M \quad (34)$$

Donde  $y_m$  y  $y_M$  denotan los vectores de longitud  $n$  del intervalo observado.

Las matrices de orden  $(n \times p + 1)$  son representadas por  $x_m$  y  $x_M$ .

$e_m$  y  $e_M$  son la expresión matemática de los vectores residuales.

Finalmente,  $\beta_m$  y  $\beta_M$  son los vectores de longitud  $(p + 1)$  de los coeficientes de regresión a lo largo del intervalo.

### **2.4.1 Interval Regression**

La regresión por intervalos es una generalización de los modelos ajustados Tobit, es decir, las regresiones sobre censura más populares.

Cameron y Trivedi (2005) mencionan que este modelo estadístico tiene la capacidad de analizar datos censurados, truncados e intervalos, con esto nos referimos que para cualquier caso de censura o truncamiento existe la posibilidad de acentuar los intervalos que consideremos necesarios, sin embargo, para cada modelo, las especificaciones son variadas.

Para datos truncados. Si se sabe que la variable “ $u$ ” se encuentra dentro del intervalo:

$$[y_1, y_2]$$

Entonces, la contribución de la probabilidad dentro de la muestra será sencillamente:

$$Pr(y_1 < Y < y_2)$$

Para datos censurados. Sus probabilidades están contenidas en términos de intervalos.

Si son datos censurados a la izquierda será:

$$\Pr(Y_j < y_j)$$

Si son datos censurados a la derecha será:

$$\Pr(Y_j > y_j)$$

Donde  $y_j$  es el valor censurado observado en  $Y_j$ , que denota la variable aleatoria representada del lado izquierdo del modelo, específicamente, la variante dependiente proyectada como la edad de retiro.

Por lo tanto, la regresión por intervalos tiene la capacidad de ajustarse a los modelos de datos que pudieran existir en cada observación que represente datos de intervalos censurados tanto a la izquierda, como a la derecha; o bien, si se habla de datos puntuales dentro de un mismo intervalo.

Al comenzar a formular el modelo adecuado, se debe tomar en cuenta las alternativas que existen para la proyección de la hipótesis a trabajar, sean simples o compuestas. Aquellas que se crean a través de más de una igualdad debe expresarse como simple, a diferencia de los que se distinguen por cumplir con un operador de disfunción serán hipótesis compuestas.

La reacción que deba tomar la hipótesis depende principalmente de los datos muestrales de la base sobre la cual se ha recabado la información pertinente, con el fin de establecer o rechazar ciertas restricciones que tengan la finalidad de aceptar el modelo asumido principalmente.

Las restricciones siempre deberán contrastar con una hipótesis nula, que se declare sobre los parámetros generales de la muestra, ésta es una hipótesis simple, ya que estipula una igualdad para todos los casos y se define como  $H_0$ . La formulación de  $H_0$  debe satisfacer la siguiente reglamentación:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_0: \beta_1 + \beta_2 = 0$$

...

$$H_0: \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n = 0$$

Claramente, existe la posibilidad de que  $H_0$  sea falsa y no nos sea de utilidad para el modelo explicativo, así, se define la hipótesis alternativa como  $H_1$  que de cualquier manera puede ser simple o compuesta, sin embargo, para el caso

particular de un modelo de regresión múltiple,  $H_1$  debe fungir como una hipótesis compuesta.

La hipótesis alternativa será presentada por la diferencia precisa de la hipótesis nula como se presenta en el ejemplo a continuación:

$$\text{Si } H_0: \beta_i = 14$$

$$\rightarrow H_1: \beta_i \neq 14$$

En la mayoría de las ocasiones, las hipótesis alternativas deben satisfacer la desigualdad, además, es posible diferenciar como hipótesis de una cola como se precisa en las ecuaciones presentes:

$$H_1: \beta_i < 14$$

$$H_1: \beta_i > 14$$

Independientemente del tipo de observación que se analice, los datos deben ser registrados dentro de intervalos en un sistema de conjunto de datos almacenado, tal que, se puedan subdividir dos variables dependientes a función de una:

$$y=[vardep_1, vardep_2] \quad (35)$$

Para mantener los puntos ideales del intervalo, como mínimo y máximo factor.

El punto ideal inferior se denominará como  $-\infty$  si los datos se censuran hacia la izquierda:

$$y=(-\infty, vardep_2] \quad (36)$$

$-\infty$  es representado por un valor faltante “.” o en cambio, un conjunto de valores faltantes “1,2,...,n” en  $vardep_1$ .

El punto ideal superior se denominará como  $+\infty$  si los datos se censuran hacia la derecha:

$$y=[vardep_1, +\infty) \quad (37)$$

$+\infty$  es representado por un valor faltante “.” o bien, un conjunto de ellos “1,2,...,n” en  $vardep_2$ .

A continuación, en el cuadro 2 se proyecta la especificación puntual para el tipo de datos recolectados de la muestra:

**Cuadro 2**  
**(Representación de datos de la muestra dentro de intervalos)**

| Tipo de datos                     |                 | $vardep_1$ | $vardep_2$ |
|-----------------------------------|-----------------|------------|------------|
| Datos puntuales                   | $y=[a,a]$       | a          | A          |
| Datos por intervalos              | $y=[a,b]$       | a          | B          |
| Datos censurados por la izquierda | $y=(-\infty,b]$ | .          | B          |
| Datos censurados por la derecha   | $y=[a,+\infty)$ | a          | .          |

**FUENTE:** *Elaboración propia.*

Los puntos finales “.” son la representación de la censura dentro del contenido.

Los valores realmente faltantes de la variable dependiente, deben representarse por variables faltantes para  $vardep_1$  y  $vardep_2$ .

Hablando de parametrización, existen dos tipos de variabilidad, transformada y no transformada.

$$Par.Transformada = \left( \frac{\beta}{\sigma}, \frac{1}{\sigma} \right)$$

$$Par.No Transformada = (\beta, \ln(\sigma))$$

Por automático, la regresión por intervalos se parametriza por términos transformados bajo una función logarítmica y tiende a ser convergente, con la condición de tener un valor inicial y restringirse bajo la misma parametrización, lo cual impide la estimación con heterocedasticidad multiplicativa.

La predicción de  $y$  bajo un modelo de regresión por intervalos satisface las condiciones de un modelo logarítmico de la forma:

$$\ln(y) = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + u \quad (38)$$

El cual debe parametrizarse de la siguiente manera:

$$\widehat{\ln(y)} = \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 x_2 + \dots + \widehat{\beta}_k x_k \quad (39)$$

Que destaca un predictor consistente.

## 2.5 Variables explicativas endógenas

Considerando la estimación de un modelo lineal que se observa por intervalos bajo su variable dependiente y con un vector de variables continuas independiente pueden ser endógenos, que bajo un enfoque totalmente paramétrico se pueden basar bajo dos estimadores:

1. Estimador a Experimento Monte Carlo.
2. Estimador de Máxima Verosimilitud Ilimitada.

El primero es de manera intuitiva y de eficiencia satisfactoria relativamente. De igual manera, el experimento Monte Carlo implementa el sesgo sugerida a causa de la técnica del “Punto medio” lo cual aproxima a estimaciones inconsistentes. Sin embargo, para el caso particular de simplificar su implementación bajo la ventaja de considerar un conjunto de pruebas, el segundo estimador es el más factible y recomendado.

Los efectos de las variables endógenas son débilmente sustentables y conducen a una estimación imprecisa.

Los intervalos recreados sobre la variable dependiente del modelo deben contener datos relevantes de las propias encuestas, en la mayoría de las veces sobre cada pregunta hay categorías que indican a qué campo podremos referirlo o dividirlo. Ya que se está trabajando con un problema de censura parcial dentro de la variable dependiente, este tipo de datos son de utilidad, para dar las estimaciones más precisas, ya que  $y$  ya no puede ser observada, lo que se observa es un intervalo que lo contiene.

$$m_i < y_i^* < M_i$$

Donde los intervalos pueden ser cerrados o semi-abiertos por ambos extremos.

Stewart (1983) muestra que la estimación de los modelos con un valor máximo y mínimo defienden propiedades deseables para una probabilidad alta de efectividad con respecto al problema que sea ampliamente analizado.

El procedimiento de Stewart puede describirse brevemente como un proceso de generación de datos que se asume de la siguiente manera:

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad (40)$$

Donde justamente  $y_i^*$  satisface la ecuación de un modelo de regresión tipo censurado como se ha mostrado anteriormente. Y así, la estimación se aplica por técnicas de máxima verosimilitud bajo una hipótesis de distribución para  $\varepsilon_i$ . Bajo la normalidad, la ecuación logarítmica para una observación es:

$$l_i(\beta, \sigma) = \ln P(m_i < y_i^* < M_i) = \ln \left[ \phi \left( \frac{M_i - x_i' \beta}{\sigma} \right) - \phi \left( \frac{m_i - x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] \quad (41)$$

Y la ecuación general, podría maximizarse por métodos numéricos estándar, que podrían resultar sumamente efectivos. Este procedimiento se implementa considerando la extensión del modelo anterior al plasma de regresores endógenos continuos. La cual, recrea la función de máxima verosimilitud de un modelo censurado completo.

La diferencia que existe entre el modelo de Intervalo de Máxima Verosimilitud y la Regresión es el análisis general de los rasgos cuantitativos, que por medio de simulación, fungen un papel numérico y analítico gracias a la investigación de datos. Esta investigación se recrea en base a la comparación de los conjuntos soluciones que proyectan los dos métodos en la estimación de parámetros cuantitativos, las diferencias se proyectan en las probabilidades de éstas.

Como ya se mostró con anterioridad, dependen de su varianza, tamaño del intervalo, errores, estadísticas de prueba, entre otros factores.

El método de regresión está sesgado por la estimación de la proporción su varianza establecido por los parámetros de observación, lo cual a grandes rasgos puede volverlo ineficiente e incompleto si se compara con un método de intervalos.

En general, las variantes de los métodos son pocas y estrechas, pero significativas si los rasgos cuantitativos se encuentran relacionados.

Al trabajar sobre un método por intervalos, tiende a proporcionar estimaciones menores con estadísticos mayores, esto implica la precisión del interludio; una regresión simple es más rápida de calcular en cualquier caso, aún si se trata de una base de datos robusta. Por lo tanto, la razón de trabajar con este modelo es obtener las mejores estimaciones.



# Capítulo 3

## Datos \*

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) es la encuesta nacional que consolida y fusiona a las antiguas: Encuesta Nacional de Empleo Urbano y Encuesta Nacional de Empleo, para dar un resultado más abstracto y simplificado de proporción de personas con ocupación y desocupación laboral, estas encuestas (ENOE) nos darán la posibilidad de observar cuanta gente después de haber obtenido la jubilación sigue trabajando por algún otro medio; también, ayudará a identificar la manera en que las personas dejaron de trabajar, la edad en que la hicieron y con ello se podría hacer un aproximado de con qué cantidad se realizó el subsidio.

Es por ello, que en este capítulo se mostrará a detalle las características, su desarrollo en el tiempo, tipo de muestra y los objetivos principales que tiene dicha encuesta.

### **3.1 Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2014 (ENOE 2014)**

La ENOE es la encuesta especializada en la toma de información recabada respecto a los hogares trabajada en el país. Comenzó a trabajar a partir del 2005 y hasta la fecha, ya que ha pasado por una gran cantidad de cambios, el contenido de los cuestionarios ha sido mejorado con respecto a los procesos de la encuesta, la retroalimentación de sus operadores, comunicación y controles de calidad; todo con la finalidad de contribuir a la infraestructura estadística

del país. La confiabilidad está respaldada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

La realización de una encuesta de esta índole debe tomar en cuenta dos aspectos: el diseño de procedimientos y su planteamiento en acción. Su objetivo es mostrar los métodos que se deben implementar para obtener información importante y relevante sobre las condiciones de ocupación poblacional en México. El INEGI planifica y efectúa la información recabada de cada semana para reconocer problemáticas y enfrentar situaciones cambiantes, con el fin de satisfacer los objetivos generales de la encuesta:

- Amplía los conocimientos estadísticos para la toma de decisiones con respecto a la formulación de medios laborales.
- Garantiza la información de representación nacional con enfoque de características de ocupación poblacional.
- Dar a conocer la información estadística que permita analizar las características ocupaciones de los mexicanos.
- Tener un amplio panorama de actividad laboral en diversos perfiles sociodemográficos.
- Identificar a los individuos que desean incorporarse al mercado laboral.
- Visualizar a la población económicamente inactiva, conocer su potencial y las razones que lo mantienen al margen del mercado laboral.
- Distinguir la calidad de ocupación entre medios formales e informales.
- Localizar las características económicas con las que actúa laboralmente la población ocupada.
- Reforzar la confiabilidad respecto a censos y otras encuestas.
- Incorporar procesamientos automatizados para reducir los errores independientes al muestreo probabilístico sobre el que se está trabajando.
- Obtener información relevante sobre la toma de decisiones de las personas en situación laboral.

### 3.1.1 Características de la ENOE

El Cuestionario de Ocupación y Empleo (COE) distingue en dos grandes grupos a la población apta para comenzar su vida laboral:

- Población Económicamente Activa (PEA).
- Población No Económicamente Activa (PNEA).

Para determinar si una persona se encuentra o no en la fuerza laboral se debe analizar su participación en la transición de oferta y demanda para un desarrollo profesional efectivo.

Una persona es parte de la PEA si es proveedor o bien ofertante de algún servicio laboral, con el fin de ser demandados respecto a sus servicios y así desempeñarse económicamente. Deben estar involucrados en la realización de actividades económicas en conjunto con una capacidad física y económica de seguir trabajando. Es importante recalcar que el factor de generar bienes y servicios no necesariamente representa la ocupación, por ejemplo, las transferencias unilaterales o apoyo económicos no engloban a las personas económicamente activas. Tanto la población ocupada como desocupada se encuentra en este grupo.

La PNEA se puede definir como el conjunto de la población que no se encuentra apta para entrar al mercado laboral. La ENOE tiene la función de diversificar a la población disponible para trabajar y la que no, es por ello que, para comprender mejor el sector de trabajo sobre el que se enfoca el censo y no confundir con anteriores definiciones, se presentan los cuadros 3 y 4 de la siguiente manera:

**Cuadro 3  
(Población Disponible)**

|  |  |
|--|--|
| <b>D<br/>I<br/>S<br/>P<br/>O<br/>N<br/>I<br/>B<br/>L<br/>E<br/>S</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• No se encuentran trabajando.</li><li>• No están ejerciendo una presión activa sobre el mercado laboral.</li><li>• Tienen interés por trabajar.</li><li>• No declaran ningún impedimento social o físico para trabajar.</li></ul> |
|--|--|

*FUENTE. Tabla creada con información de: Método y Procedimientos de la ENOE (Actualizada).*

### Cuadro 4 (Población No Disponible)

|   |   |
|---|---|
| <b>N<br/>O<br/><br/>D<br/>I<br/>S<br/>P<br/>O<br/>N<br/>I<br/>B<br/>L<br/>E</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se encuentran trabajando.</li> <li>• Pueden estar interesados por trabajar, pero declaran explícitamente un impedimento para hacerlo.</li> <li>• No tienen interés de trabajar por satisfacer otras tareas o actividades.</li> <li>• Desarrollarse económicamente no forma parte de su estrategia de supervivencia.</li> <li>• Están incapacitados de manera permanente para trabajar.</li> </ul> |
|---|---|

*FUENTE. Tabla creada con información de: Método y Procedimientos de la ENOE (Actualizada).*

Las personas que se encuentran ausentes temporalmente son un caso especial para el censo, ya que por este tipo de situaciones se tuvo que estructurar nuevamente el cuestionario inicial para trabajar y determinar mejores resultados.

La ENOE consta de once secciones denominadas baterías, las cuales están conformadas por preguntas dirigidas hacia diferentes enfoques. Se debe tener claro que cuenta con dos versiones, la ampliada y la básica, por ende la básica se encuentra integrada a la ampliada y por ello es posible medir el alcance que tiene cada batería en su versión más completa, en el Cuadro 5 se definen a detalle cada una de ellas:

**Cuadro 5**  
**(Descripción de las baterías conformadas por la ENOE)**

|           |  |
|-----------|--|
| Batería 1 | La primera sección tiene por objetivo establecer a través de su batería de preguntas qué personas están ocupadas y cuáles no.  |
| Batería 2 | La segunda sección se enfoca únicamente en la población no ocupada, haciendo una clara diferencia entre los desempleados y los que pertenecen a la PNEA, de estos últimos se desea tomar una siguiente clasificación, como los disponibles (personas que adoptan una posición pasiva) y los que no se encuentran disponibles (aquellos que su interés para trabajar se ve obstaculizado por otros factores que funcionan como impedimento para concluir poco interés para el mercado laboral).   |
| Batería 3 | La tercera sección tiene como primera finalidad identificar el oficio o tipo de ocupación que se realiza; en segundo lugar establece cual es la posición o categoría en el trabajo, es decir, si la persona es un trabajador independiente o subordinado y para aquellos dependientes obtiene cierta información clave sobre sus condiciones de trabajo.<br>Finalmente, anticipa la siguiente sección para saber si cubren el perfil de la actividad principal.  |
| Batería 4 | La cuarta sección aborda el tema relacionado con la fuente de trabajo.<br>Identifica en primer lugar el sector de actividad económica, de igual manera, desarrolla una estrategia de captación para permitir la clasificación económica en el marco de los sectores institucionales del sistema de contabilidad nacional, al proporcionar elementos que permitan discriminar entre sociedades, instituciones sin fines de lucro y el mismo gobierno en presencia; finalmente, se espera conocer si en el sector de los hogares las personas se encuentran laborando o en el sector informal. |
| Batería 5 | La quinta sección tiene como finalidad la jornada laboral, su intensidad, su duración y si ésta ha sido afectada recientemente. Por otro lado, los horarios y si la actividad tiene un carácter permanente o no a lo largo del año, son los aspectos principales que se abordan.   |
| Batería 6 | La sexta sección se centra en las formas de remuneración del trabajo y en los ingresos monetarios que éste proporciona, así como la frecuencia con la que lo hacen. La accesibilidad a las instituciones de salud y a cuáles. Como último aspecto a tratar en esta batería, engloba lo que concierne a las condiciones de trabajo que se mencionaron en la sección tres.   |
| Batería 7 | La séptima sección tiene como objetivo captar el trabajo u   |

|            |  |
|------------|--|
|            | ocupación secundaria y sus características, solo como idea complementaria a la actividad principal.  |
| Batería 8  | La octava sección se enfoca a la captación de acciones de búsqueda de trabajo por parte de los que ya están ocupados, sea que lo hagan por tener dos o dejar el actual, así como la razón que lleve a este tipo de decisiones.   |
| Batería 9  | La novena sección se orienta a la canalización de todas las personas que en algún momento dejaron un trabajo y tuvieron que buscar otro, sin importar la razón, estuvieran trabajando o no. Esta batería profundiza la situación en la que pudiera haber ocurrido, el tiempo a detalle y, si fue durante el año en curso o en el año anterior, indaga sobre las características de este trabajo u ocupación; de modo que, se puedan realizar subdivisiones en aspectos laborales sobre el pasado de la persona o su modelo actual.   |
| Batería 10 | La décima sección aplica a toda la población de 12 años y más sin importar su condición de actividad (ocupada o no ocupada) por lo que todas las trayectorias del cuestionario ahí convergen. Tiene como finalidad recabar toda información que le ayude a determinar si la persona que ha sido cuestionada recibe algún tipo de ayuda o apoyo, ya sea que éste proceda de un particular o que tengan origen de un programa gubernamental. Independientemente del ámbito laboral, esta información es indispensable para determinar el grado de vulnerabilidad económica en que se encuentra un individuo y también para que, en caso de tener alguno de estos apoyos, se obtenga información sobre la incorporación a los mercados de trabajo.  |
| Batería 11 | La onceava y última sección es en general una aplicación universal para toda la población igual o mayor a 12 años, y su finalidad es captar cuánto tiempo dedican los individuos a otras actividades, además de su trabajo: actividades como fin de desarrollo, no lucrativo y/o recreativo, así como aquellas que funjan con el funcionamiento del hogar aun cuando no tengan un ingreso económico. Esta sección es importante porque aun reteniendo toda la información anterior, no se pueden comprender las decisiones con respecto a la incorporación o no hacia los mercados de trabajo si no se tiene una idea particular de las demandas de tiempo que estas actividades pueden implicar sobre una parte de la población, o bien, la presión que añaden en sus actividades habituales. |

**FUENTE.** Tabla creada con información de: *Método y Procedimientos de la ENOE (2014).*

Partiendo de la tercera batería hacia la octava, las preguntas son referidas únicamente a la población ocupada, con el fin de identificar analíticamente una serie de situaciones interesantes para determinar mejores resultados.

### 3.1.2 Diseño estadístico

La estratificación de las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) se debe realizar en la agrupación de conjuntos homogéneos de acuerdo a las siguientes características:

- Los rasgos sociodemográficos de los individuos dentro de sus viviendas.
- El aspecto físico de las viviendas.
- La ubicación real de las viviendas.

Se puede interactuar con estas situaciones si se sabe la división social dentro de las regiones del país y la conformación de localidades diferenciadas por su tamaño y estabilidad es la primera relación de estratificación.

En cada entidad federativa se dividen tres ámbitos con siete distinciones respectivamente como se muestra en Cuadro 6:

**Cuadro 6**  
**(Distinción por ámbito, zona y tamaño de localidad)**

| ÁMBITO             | ZONA | TAMAÑO DE LOCALIDAD  |
|--------------------|------|--|
| Urbano Alto        | 01   | 32 ciudades representadas con más de 100,000 habitantes.   |
|                    | 02   | Resto de las ciudades con la misma cantidad de habitantes. |
| Complemento Urbano | 25   | De 50,000 a 99,999 habitantes.                             |
|                    | 35   | De 15,000 a 49,999 habitantes.                             |
|                    | 45   | De 5,000 a 14,999 habitantes.                              |
|                    | 55   | De 2,500 a 4,999 habitantes.                               |
| Rural              | 60   | Localidades menores a 2,500 habitantes.                    |

**FUENTE.** Tabla creada con información de: *Método y Procedimientos de la ENOE (2014).*

La primera etapa se conforma de cuatro estratos socioeconómicos en los que se agruparon todas las UPM del país, tomando en cuenta los aspectos sociodemográficos de los habitantes en las viviendas, tanto como sus características físicas y el resto de sus indicadores construidos en el censo por métodos estadísticos.

La segunda etapa emplea la clasificación de UPM con respecto a los estratos geográfico, es decir, por la entidad, ámbito y zona.

La tercera etapa, se adentra al interior de cada zona, realizando una re-estratificación con la finalidad de obtener un mayor nivel de diferenciación entre individuos a nivel nacional.

Sobre el tamaño de la muestra se deben conocer aspectos necesarios para poder realizar estimaciones acertadas. El tamaño de la muestra se ha calculado de tal manera que los niveles de cobertura de la encuesta sean factibles y todas las variables involucradas arrojen resultados representativos.

La expresión empleada para el cálculo es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 q DEFF}{r^2 p(1 - tnr) TNP PHV} \quad (42)$$

Donde:

- $n$ =Tamaño de la muestra.
- $p$ =Estimación de la proporción.
- $q=1-p$ .
- $r$ =Error relativo máximo aceptable.
- $z$ =Valor asentado en las tablas estadísticas que garantiza realizar las estimaciones con una confianza prefijada.
- $DEFF$ =Efecto de diseño definido como el cociente, resultado de dividir la varianza en la estimación del diseño, entre las varianza que resulte de un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra.
- $tnr$ =Tasa de no respuesta máxima.
- $TNP$ =Tasa neta de participación.
- $PHV$ =Promedio de habitantes de 12 y más años de edad por vivienda.

Se considera una confianza del 90%, un efecto de diseño de 4.75, una tasa neta de participación del 57%, un promedio de 3.59 habitantes por vivienda, un error relativo máximo esperado de 5.142% para una tasa de desocupación de 2.2% y una tasa de no respuesta del 15% con respecto al año anterior (2013), con una muestra nacional de 120,260 viviendas. Con esto se puede realizar la distribución de la muestra en viviendas que ocupa la ENOE para este año (ver anexo 1).

**Cuadro 7**  
**(Cuadro representativo de distribución por viviendas)**

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Urbano Alto        | 80,800 viviendas |
| Complemento Urbano | 20,260 viviendas |
| Rural              | 19,120 viviendas |

*FUENTE. Tabla creada con información de: Método y Procedimientos de la ENOE (2014).*



Con el objetivo de que la muestra sea representativa, se maneja una idea de forma proporcional al tamaño del estrato, para lo cual se emplea la siguiente expresión:

$$n'_{eh} = \frac{N'_{eh}}{N'_e} n'_e \quad (43)$$

Donde:

- $n'_{eh}$ =Número de viviendas en muestra para el estrato  $h$ , en la entidad  $e$ .
- $n'_e$ =Número total de viviendas en muestra para la entidad  $e$ .
- $N'_{eh}$ =Número total de viviendas en el estrato  $h$ , en la entidad  $e$ .
- $N'_e$ =Número total de viviendas en la entidad  $e$ .
- $e=1,\dots,32$ .

La probabilidad de seleccionar una vivienda del estrato  $h$  y la entidad  $e$  es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{n_{eh}m_{ehi}}{m_{eh}} \cdot \frac{5}{m^*_{ehi}} = \frac{5n_{eh}m_{ehi}}{m_{eh}m^*_{ehi}} \quad (44)$$

Donde:

- $n_{eh}$ =Número de UPM seleccionadas en el estrato  $h$ , de la entidad  $e$ , para el marco de la muestra central.
- $m_{ehi}$ =Número de viviendas en la  $i$ -ésima UPM, del estrato  $h$ , de la entidad  $e$ , según el censo en cuestión.
- $m_{eh}$ =Número de viviendas en el estrato  $h$ , de la entidad  $e$ .
- $m^*_{ehi}$ =Número de viviendas en la  $i$ -ésima UPM, del estrato  $h$ , de la entidad  $e$ , según el listado de viviendas al día de hoy.
- $n_v$ =Número de viviendas con igualdad de probabilidad (5 para el rango urbano alto, 20 para el rango complemento urbano y 2 segmentos de 10 viviendas para el rango rural).

### 3.1.3 Pruebas de significancia y prueba de hipótesis

Estas pruebas son importantes ya que se tienden a analizar los datos de una encuesta por muestreo probabilístico, lo cual los refleja como si fueran los datos provenientes del censo. Hay que tomar en cuenta que en una encuesta como lo es la ENOE, varían las viviendas conforme a los trimestres o años de

comparación, y por lo tanto, las muestras son de diferentes magnitudes aunque el indicador de interés sea el mismo en visión. Las magnitudes de estas muestras dependen del indicador conocido como el error esperado, que se infiere por medio de la población en cuestión; la situación se estriba en determinar si la discrepancia del indicador soncluyé que las muestran mantienen siempre la misma relación. De esta manera, cuando los resultados de la Pueba de Significancia de la ENOE se hace recalcar en su año de estudio con un indicador en particular.

La ENOE se basa en una muestra total seccionada en 5 páneles, que varían cada trimestre y en general cada año para las distintas unidades de muestreo. Con la finalidad de determinar si las variaciones son o no existentes respecto a las estimaciones puntuales de cada sector analizado en la encuesta, se ponen en marcha las pruebas de hipótesis; éstas se cumplen comparando dos muestras diferentes del mismo trimestre pero de años distintos para obtener la mayor cantidad de similitudes de cotejo.

Se debe mostrar la forma de establecer la hipótesis nula ( $H_0$ ), la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), así como el estadístico de prueba para llevar a cabo la prueba de significancia:

$$H_0: |\widehat{\theta}_t - \widehat{\theta}_{t-1}| = 0, \text{ o bien, } \widehat{\theta}_t = \widehat{\theta}_{t-1}$$

$$H_1: \widehat{\theta}_t \neq \widehat{\theta}_{t-1}$$

Donde:

- $\widehat{\theta}_{t-1}$  = Estimación de interés  $\theta$  en el trimestre  $t$  del año anterior.
- $\widehat{\theta}_t$  = Estimación de interés  $\theta$  en el trimestre  $t$  del año actual.

El estadístico de prueba a valorar es:

$$z = \frac{\widehat{\theta}_t - \widehat{\theta}_{t-1}}{ee(\widehat{\theta}_t - \widehat{\theta}_{t-1})} = \frac{\widehat{\theta}_t - \widehat{\theta}_{t-1}}{\sqrt{v(\widehat{\theta}_{t-1}) + v(\widehat{\theta}_t)}} \quad (45)$$

Con una región de rechazo tal que:

$$|z| > Z_{\alpha/2}$$

\* $\alpha = 0.05$  = Probabilidad de error.

Donde:

- $ee(\widehat{\theta}_t - \widehat{\theta}_{t-1})$  = Estimación del error estándar  $\widehat{\theta}_t - \widehat{\theta}_{t-1}$
- $v(\widehat{\theta}_t)$  = Estimación de la varianza de  $\widehat{\theta}_t$
- $v(\widehat{\theta}_{t-1})$  = Estimación de la varianza de  $\widehat{\theta}_{t-1}$

Y los propios resultados de la prueba se pueden simplificar en la siguiente tabla:

| $H_0$      | Comparación   |
|------------|---|
| Rechazo    | $\widehat{\theta}_t > \widehat{\theta}_{t-1}$       |
|            | $\widehat{\theta}_t < \widehat{\theta}_{t-1}$       |
| No Rechazo | $\widehat{\theta}_t \approx \widehat{\theta}_{t-1}$ |

Concluyendo con la obtención de resultados representativos para la muestra.

### 3.2 Procesamiento de la base de datos

La base de datos a trabajar como se mencionó con anterioridad será recabada de los microdatos de la ENOE 2014, para ser precisos se han tomado los trimestre III por tres razones:

- El trimestre número IV presenta actualizaciones con respecto a las prácticas anteriores, los indicadores estratégicos son simulados con el año siguiente y provoca menor incorporación con respecto al año en curso.
- El trimestre número I presenta de manera ampliada el trimestre anterior y por lo tanto modificaciones ligeras en los resultados no señalados con el tiempo al corriente. Los dos primeros trimestres del año muestran lo mismo, con respecto a una encuesta básica.
- Este trabajo de investigación forma parte de un trabajo colaborativo que implica el trimestre III de un par de décadas anteriores, el cual deja una mejor influencia si se toma sobre la misma línea de interacción.

La encuesta consiste en 11 secciones de las cuales, para el tercer trimestre

Nota: Base de datos referida como tabla de datos en el documento “Conociendo la base de datos de la ENOE. Datos ajustados a proyecciones de población (Última actualización: 2010)” del INEGI.

Disponible en:

[http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/enoe/doc/con\\_basedatos\\_proy2010.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/enoe/doc/con_basedatos_proy2010.pdf)

hará uso de 2 para el fin de este trabajo de investigación. Las dos bases de datos de utilidad son:

- Base de datos Sociodemográfica (SDEMT)
- Base de datos de cuestionario de ocupación y empleo I (COE1T)

Por ello, se requiere realizar la función de fundir los datos para crear una nueva base de datos que contenga a ambas. La SDEMT está compuesta por 405803 casos, a diferencia de la COE1T que contiene únicamente 313818; entonces, la ENOE sugiere a través del documento: “Conociendo la base de datos de la ENOE. Datos ajustados a proyecciones de población 2010 (Última actualización)”, en el apartado de “Factor de Expansión” que, es posible generar una tabla de datos que contenga las características sociodemográficas de los residentes y el Cuestionario de Ocupación y Empleo realizando los siguientes filtros:

1. De la tabla SDEMT se deben eliminar los registros diferentes a 0 para el campo `r_def`, las cuales corresponden a las entrevistas no realizadas o incompletas. Al realizar este paso, el tamaño de muestra quedó con 405750 casos.
2. De esta misma tabla, se eliminan los registros igual a 2 para el campo `c_res`, que indica a los individuos en condición de residencia ausente. Al realizar el segundo filtro, el tamaño de muestra queda con 398047 registros.
3. De igual manera, retomando que la encuesta (COE1T) es válida para personas con edad de 12 años o más (situación laboral), se deben eliminar aquellos registros que involucren rango de edad de 0 a 11 años y aquellos que se tengan como valores perdidos o no contestados, es decir, para el campo `eda` quitar recorridos 0-11 y celdas vacías.

Los cuales se realizaron a través del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), ya que es programa estadístico en el que se permitió descargar las bases de datos; con ésto, se logra obtener el filtro real de la tabla por una proyección de 313818 casos totales.

Por otro lado, cada individuo tiene un ID de identificación de manera individual; así, en la tabla de datos de la ENOE, se tiene un conjunto de variables que permiten identificar su registro en cada una de las tablas existentes. Es por ello que, cada tabla tiene una llave principal (conjunto de campos) con la finalidad de relacionar cada base de datos. Los campos que conforman la llave principal de la tabla sociodemográfica así como la de ocupación y empleo son:

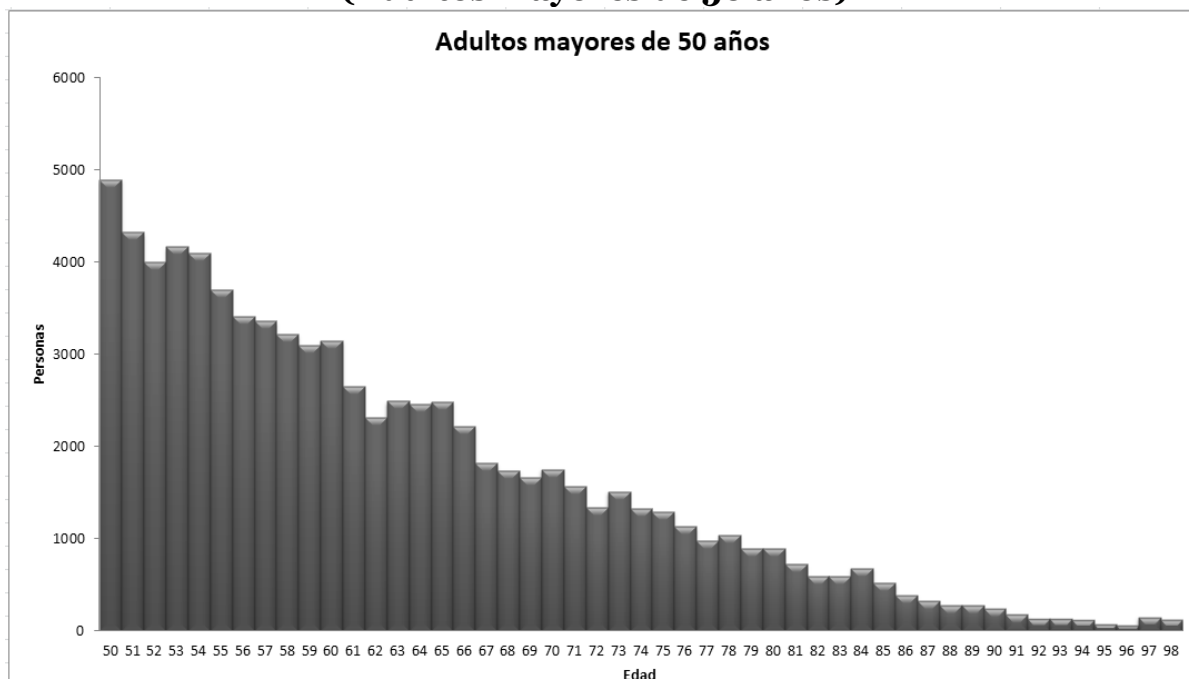
- `cd_a`: Ciudad autorepresentada
- `ent`: Entidad
- `con`: Control
- `v_sel`: Vivienda seleccionada
- `n_hog`: Número de hogar

- h\_mud: Hogar mudado
- n\_ren: Número de renglón

Con ellas, al formalizar el ID requerido la tabla SDEMT se reduce a la cantidad de registros por parte de la COE1T, que es la de interés expreso para esta investigación; se corroboran los 313818 ya que no existen ID perdidos, extras o injustificados sobre la muestra. Para poder realizar la unión de las base de datos robustas con respecto a la coincidencia de su ID, se hizo ocupación del lenguaje de programación “R” para mayor efectividad.

Como paso primordial se debe comenzar a construir la base de datos asertiva con la cual se planea proyectar el modelo censurado, recordar que el paquete de software estadístico para el análisis de la gestión de datos en función es Stata. Así, como primer criterio se va seleccionar la muestra de efectividad con respecto a la muestra obtenida por la ENOE para el tercer trimestre del 2014, lo cual, resume a una cantidad de 80268 mexicanos en un rango de edad mayor a los 50 años como se puede observar en la siguiente figura (Gráfico 8):

**Gráfico 8  
(Adultos mayores de 50 años)**



**FUENTE. Elaboración propia.**

Con esta información ya se puede resaltar la censura del modelo, es decir, ya cubre principalmente el intervalo semi-abierto de la función lineal para su correcta distribución.

Para comenzar a analizar la información adecuadamente se deben realizar particiones de la muestra que reflejen lo que se espera obtener, en este caso, una estimación sobre la edad de retiro para el 2014. Que como se observará en el siguiente capítulo gira en un intervalo de  $y \in (50,85)$ , así, al realizar el respectivo filtro de información, los individuos dentro de la muestra efectiva consiste en 77865 registros.

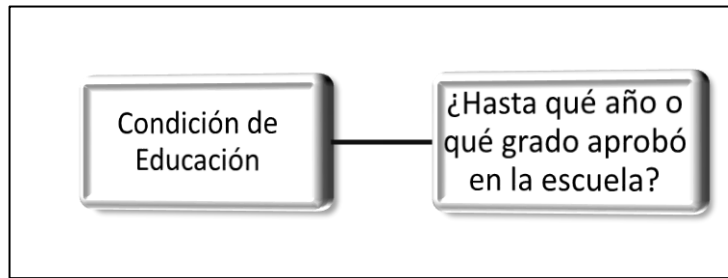
El cuestionario utilizado (como se mencionó anteriormente) corresponde a la sección básica de la encuesta, es decir, aplicable al tercer trimestre del año 2014 empleado por el INEGI a través de la ENOE anual. Este cuestionario se estudió detalladamente esperando hallar un conjunto de preguntas que pudieran retribuir con información útil para la aplicación del modelo inicial. Las variables independientes  $x$  para determinar la edad de retiro se rigen bajo 6 aspectos fundamentales:

- Sexo.
- Región.
- Nivel de educación.
- Estado Civil.
- Número de hijos.
- Acceso a Seguridad Social.

Recordar que el querer estimar la edad de retiro, es importante tomar factores que dirijan el modelo a una fuente segura de que son personas que dejarán de trabajar; la literatura muestra que si los individuos tienen los suficientes ingresos para solventar sus gastos de edad adulta, tienen la capacidad de dejar de trabajar, sin embargo, si no lo tienen no queda más opción que seguir haciéndolo aún con el desgaste que la edad conlleve. Dada la selección de una cantidad de variables independientes que ayudarán a obtener los resultados más certeros para el problema principal, las preguntas que retroalimentan esta información se mostrarán a continuación, dada como:

- Nivel de educación: La educación que pueda tener cada individuo es relevante para el ingreso que pudiera tener en un empleo, y por ende, la sustentabilidad que debiera tener su respectiva jubilación si es que llegara a existir. Es uno de los factores imprescindibles para la buena estimación de la edad de retiro. La creación de la variable adecuada para este caso implica al área sociodemográfica y su pregunta 13 que forma un filtro mostrado de la siguiente manera:

**Figura 1**  
**(Representación de la condición de educación)**



**FUENTE.** *Elaboración propia.*

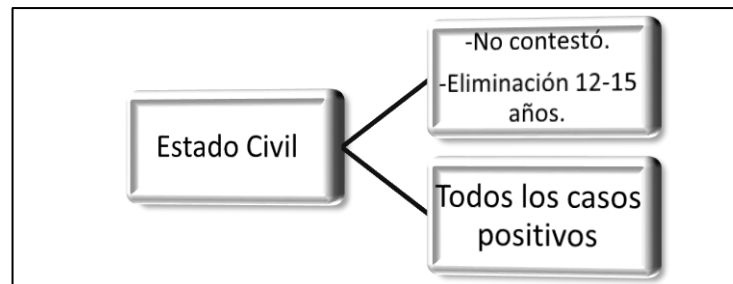
Dígase como resultado favorable que ha culminado algún grado de estudios con el cual se les permite representarse en un trabajo particular, que a su vez, les permita cotizar de una manera considerable para su retiro. Y recordar que, la censura que se tiene con respecto a la edad de los individuos muestra una alta afinación a la culminación de sus estudios de cualquier estrato, sin embargo, los rangos escolares de medios a superiores proyectan una mayor probabilidad de efectividad para la pensión razonable. Es por ello que al realizar la creación de esta variable se estratificó en 3 rangos; alto, medio y bajo, como se muestra a continuación:

1. Educación Baja: Incluye a los individuos sin ningún grado de estudios, preescolar y primario.
2. Educación Media: Se conforma por los encuestados con un nivel de estudios entre normal y secundario.
3. Educación Alta: Consideradas las personas con estudios profesionales superiores al alcance de preparatoria o bachillerato.

Se tiene la hipótesis de que entre mayor sea el grado de estudios, mayor será la probabilidad de obtener un mejor empleo con mayores prestaciones y por lo tanto un fondo de pensión mejor establecido.

- Estado Civil: El estado conyugal del individuo es relevante conforme a los gastos que conlleva, futuros beneficios, entre algunos otros factores de relevancia. Para este caso particular importan todas las alternativas, que arriban desde los solteros hacia la unión libre; se determinan los casos perdidos para adolescentes menores y aquellas con respuesta incompleta, así, se determinan dos únicas variantes:

**Figura 2**  
**(Representación de la condición de su estado civil)**

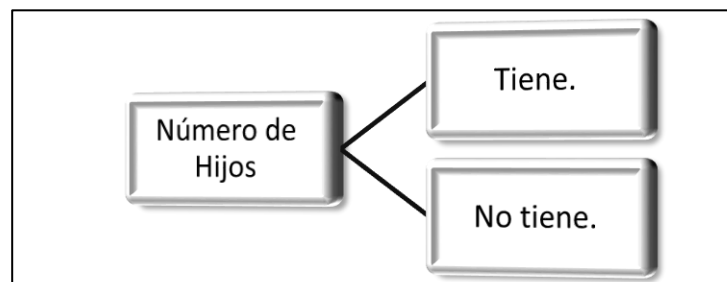


*FUENTE. Elaboración propia.*

Así, es posible realizar un filtro con esta información para obtener un mejor resultado futuro, es decir, a nosotros nos interesa saber si el ingreso a esta edad es basto, por el lado de esta variable se espera tener alguien que pueda ayudar con los gastos del hogar y entonces no falte la iniciativa de poder retirarse en determinado momento. Por esta razón, los resultados favorables serán las personas que están casadas o viven en unión libre (existencia de una pareja), el resto de situaciones conyugales se reducen a 0.

- Número de hijos: Lo que refiere en conjunto a la variable anterior, tan importante es la cantidad de hijos con los que va creciendo el individuo dado que la aportación o la diversificación de su ahorro jubilatorio variará en una medida considerable a lo que este número dependa. La posición socioeconómica tiene como finalidad simplemente si tiene o no hijos, como se muestra en el siguiente diagrama:

**Figura 3**  
**(Representación de la condición sobre presencia de hijos)**



*FUENTE. Elaboración propia.*

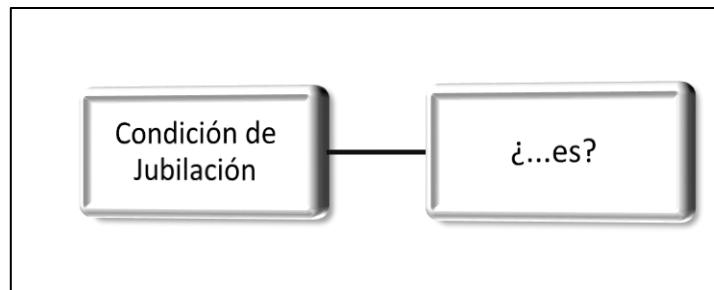
Por ende, esta información es dispersa por la cantidad de hijos que se tienen y en realidad lo que interesa para esta variable en particular es que existan o no descendientes de las personas mayores que dependan de ellos, por lo tanto, se



optó por estratificar los resultados generales de esta pregunta en una variable dicotómica que únicamente demuestre si el encuestado tiene hijos o no.

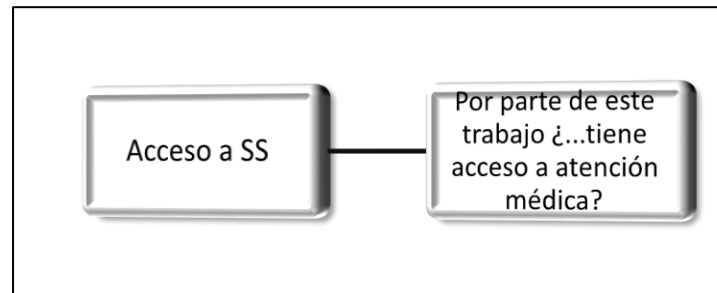
- Acceso a SS: El estatus de jubilación que pueden tener las personas durante la tercera edad es común y de manera limpia legal, exceptuando los casos en que las personas dejan de trabajar a una corta edad con cierta comodidad activa que produce no seguir laborando, sin embargo, aún tienen energía, conocimientos y salud para seguir haciéndolo en el momento que consideren pertinente; entonces, retomando la definición de edad de retiro, este grupo de personas no se deben tomar en cuenta para el modelo particular. Además, existe la posibilidad de que algunas personas en edad adulta puedan tener acceso a los servicios que ofrece la seguridad social pero aún no han sido acreedores a ello. Por ello, no solo se requiere saber si es una persona pensionada o no, dado que se encontró dispuesto a trabajar, basados en la pregunta 2.e del cuestionario de Ocupación y Empleo; también se espera saber si por parte de su empleo tiene acceso a estos servicios, basados en la pregunta 6d del mismo cuestionario. Enseguida, se muestra un par de diagramas que reflejan de manera más efectiva las respuestas de cada disyuntiva:

**Figura 4**  
**(Representación de la condición de jubilación)**



*FUENTE. Elaboración propia.*

**Figura 5**  
**(Representación de la condición de acceso a seguridad social)**



**FUENTE.** *Elaboración propia.*

Las respuestas a la primera incógnita son variadas, sin embargo, la única que es de interés para este caso es la situación de ser desempleado gracias a la jubilación y acceso a una pensión. Con ello, se canaliza a las personas adultas que cuentan con la edad requerida para completar su fondo pensionario, que bien puede partir de los 60 años pero alcanzar un límite de edad avanzado, entonces, digamos que se estratifica la respuesta “pensionado” como el dato de interés y el resto como una sola variable 0.

Por otro lado, la incógnita número dos es satisfactoria de acuerdo a todas las respuestas dadas, no es relevante para este caso saber qué institución acredita su servicio de seguridad social al individuo, simplemente saber si es acreedor o no. Lo interesante de este conjunto de respuestas, es que involucra a todas las instituciones gubernamentales que aportan este servicio y eso provoca un mejor resultado de la muestra, entonces, se toma una variable nueva que tome como valor positivo a todas las instituciones que dan este servicio y como nulo a aquellos que no tienen dicha cobertura o bien, que tienen algún otro tipo de acceso pensionario que no es parte de las instituciones contributivas del país (Programa de pensión para adultos mayores:70 años y más).

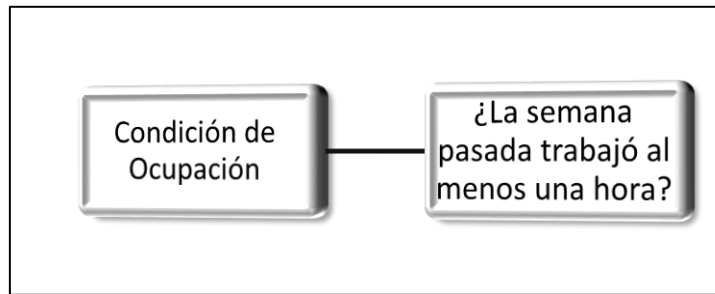
En unión de ambas variables, se crea la útil acción de filtrar a las personas que tienen pensión o aquellas que tienen la posibilidad de tenerla con el fin de saber si realmente están incorporados a un modelo de situación laboral formal, con ello, se puede medir la probabilidad de que los ancianos tengan una cantidad de ingresos fijo después de su laburo o si requieren apoyo económico de alguna otra fuente, lo cual, sería un factor importante para reducir sus posibilidades de retirarse al momento actual.

Además, la variable que indique el ingreso real extra de alguno de los individuos, no viene especificado en ninguna de las preguntas de esta encuesta, a razón de esto, se tomó la decisión de acceder a los resultados de la variable “educación” y con el supuesto de que entre mejor sea el grado educativo

alcanzado, mayor será el ingreso neto obtenido y entonces se reduce a una sola conclusión.

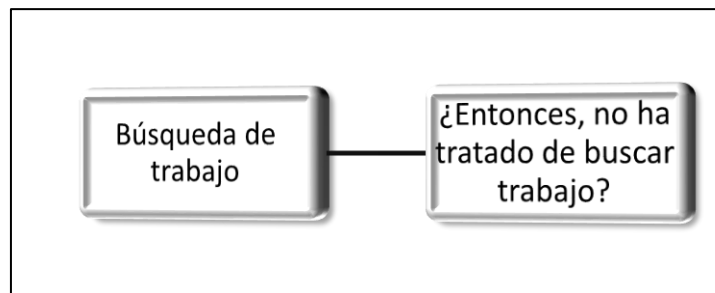
Finalmente, para hacer válida la variable dependiente con respecto a la edad, se debe crear una variable de estimación para las edades de retiro, esto con la finalidad de que el modelo pueda identificar como variable dependiente a la edad de retiro y no solo es conjunto de edades de los encuestados. Como primer paso, se debe crear la variable "Retiro" que es aquella que representa a la p1 (condición de ocupación de las personas) y p2 (tiene o no búsqueda de trabajo actualmente). Para comprenderlo más claramente, se representará con un gráfico de las preguntas seleccionadas a continuación:

**Figura 6**  
**(Representación de la condición de ocupación)**



*FUENTE. Elaboración propia.*

**Figura 7**  
**(Representación de la condición de búsqueda de trabajo)**



*FUENTE. Elaboración propia.*

Por lo tanto, dado que se encuentra desocupado y además no ha tratado de buscar trabajo, nuestros casos favorables para denotar que esa persona se encuentra en situación de retiro es que para la primera pregunta hayan

contestado con un número 2 que significa no hay trabajado y por consiguiente, en la segunda pregunta hayan contestado con un 4 que corresponde a las personas que no han buscado trabajo. Con estas restricciones, se crea una variable dicotómica de índole laboral para colaborar con las edades estimadas en la muestra encuestada.

Bajo el modelo de regresión sobre el que se está trabajando, se preparará una función lineal sobre la cual cada uno de los factores anteriormente mencionados denotarán una partición de la misma para satisfacer la respuesta de  $y$ .

$$y = \beta_1 \text{sexo} + \beta_2 \text{región} + \beta_3 \text{educación} + \beta_4 \text{estado civil} + \beta_5 \text{hijos} + \beta_6 \text{acceso SS} + \varepsilon_i$$

Para hacer efectivo el supuesto del modelo bajo un intervalo censurado, se espera que las dos variables de dependencia, dígame (depvar1, depvar2) serán creadas bajo las siguientes hipótesis:

1. Modelo 1: Si Retiro = 1, entonces,  $50 \leq y \leq \text{Edad}$   
Si Retiro = 0, entonces,  $\text{Edad} \leq y \leq 85$
2. Modelo 2: Si Retiro = 1, entonces,  $50 \leq y \leq \text{Edad}$   
Si Retiro = 0, entonces,  $\text{Edad} \leq y \leq 80$
3. Modelo 3: Si Retiro = 1, entonces,  $60 \leq y \leq \text{Edad}$   
Si Retiro = 0, entonces,  $\text{Edad} \leq y \leq 85$
4. Modelo 4: Si Retiro = 1, entonces,  $60 \leq y \leq \text{Edad}$   
Si Retiro = 0, entonces,  $\text{Edad} \leq y \leq 80$

Y en conclusión, se obtienen las edades de retiro estimadas bajo el supuesto de las preguntas denotadas por la ENOE 2014.

Como se mencionó con anterioridad no solo se buscará obtener la edad de retiro real en el país, sino, tal momento para cada lugar geográfico de la República, ya que, se ha identificado el nivel de supervivencia gracias a la ubicación real de cada uno de los ancianos como habitantes. Es por ello que se realizaron subdivisiones geográficas conforme a la región en que se encuentran y así obtener tendencias más claras; las regiones seleccionadas son tomadas como referencia del libro “Riesgo y costo fiscal” de Miranda Muñoz y Figueras Zanabria, que se presentan a continuación:

1. Región Norte: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo león, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas.

2. Región Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.
3. Región Centro: Aguascalientes, D.F., México, Guanajuato, Morelos, Querétaro y San Luis Potosí.
4. Región Occidente: Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit.
5. Región Oriente: Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.

Las ondas de calor, la inseguridad, la escases de apoyo para dificultades motrices, la poca movilidad, recursos naturales, tasa de mortalidad, por decir algunos; son razones suficientes para que no todos los individuos de la tercera edad mantengan la misma calidad de vida, particularmente si se habla de la pobreza extrema que se vive en algunas regiones del país.

Así, es posible realizar un conjunto de conclusiones particulares en un futuro, para saber qué tanto influyen las variables obtenidas y cuál ha sido su representación en el modelo.

## Capítulo 4

# Resultados del análisis estadístico

Dado que la base de datos ha quedado descrita anteriormente, en este capítulo resta realizar las estimaciones pertinentes a través del programador STATA, ya que este software tiene la capacidad de poder implementar modelos censurados con aproximaciones conjuntas a la muestra inicial.

El estudio se centra en el análisis estadístico de la edad de retiro en México para el año 2014.

### 4.1 Construcción de intervalos bajo supuestos

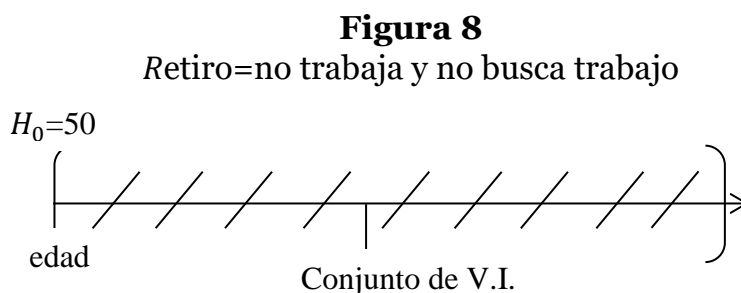
Notar que es interesante definir para todo rango de edades si se está tratando a un grupo de hombres o mujeres, esto con el fin de determinar si las personas que se encuentran en la edad avanzada son las indicadas o no.

Se presenta la iniciativa de llevar a cabo el modelo de regresión de tipo censurado que será óptima siempre y cuando el intervalo de atención sea efectivo. Es por ello, que la edad de retiro a ubicar será estimada con respecto a la población que tiene la posibilidad de vivir con un ahorro considerable, ya sea por medio propio o como prestación de apoyo laboral.

Tomando en cuenta lo anterior, las instituciones representantes más generalmente del aporte al fondo de ahorro para el retiro según el informe de presentación técnica de la ENOE 2014 como son el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), entre otros; con ello se globaliza al resto de

instituciones que aportan un porcentaje intermedio al fondo propio y por lo tanto, la edad de jubilación se encuentra dentro del rango de las dos instituciones mencionadas.

Para este año, se toma la edad de 50 años para la obtención de jubilación, dada su representatividad y entonces se puede obtener una estimación de retiro inicial, tomando  $H_0 =$  ya se retiró y no busca trabajo, como se muestra el siguiente diagrama explicativo:



Por otro lado, la restricción complementaria se reflejará con respecto a la ocupación que tienen los individuos a cierta edad, con esto se quiere decir que se hará una valoración de la edad estimada en la que los individuos aún se encuentran laborando y con ello se precise un margen de error en el cual los ancianos han dejado de trabajar y se puede realizar una mejor valoración.

A continuación se presenta un recuadro de distribución representativo de la edad con respecto a la condición de ocupación de los adultos mayores para fines contributivos en la muestra, es decir, los individuos que no trabajan y no buscan trabajar tampoco, como se presentará enseguida en el Cuadro 8:

**Cuadro 8**  
**(Condición de ocupación para adultos mayores a los 50 años)**

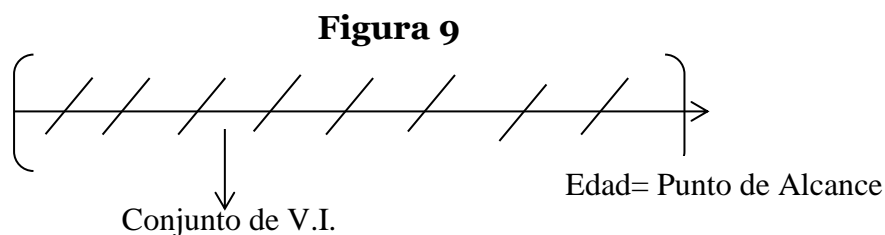
| EDAD  | CONDICIÓN DE OCUPACIÓN |            |
|-------|------------------------|------------|
|       | Trabaja                | No Trabaja |
| 50-54 | 13668                  | 7795       |
| 55-59 | 9473                   | 7291       |
| 60-64 | 5650                   | 7391       |
| 65-69 | 3445                   | 6447       |
| 70-74 | 1907                   | 5551       |
| 75-79 | 707                    | 4282       |
| 80+   | 687                    | 5674       |

*FUENTE. Elaboración propia.*

Como se puede observar, la proporción que representa a las personas desempleadas o retiradas incrementa y supera a la población trabajadora pasando los 60 años de edad, sin embargo, la transición existente entre los

intervalos de edad es contributivas y creciente de manera estándar hasta el punto de 79, sin embargo, la gente no deja de representar un verdadero valor a la muestra después de los 80 y entonces su variación puede tener diversas razones de explicación: defunción, pérdida de capacidades, falta de empleo, etc. Además, es importante resaltar que, los individuos que mencionan trabajar no necesariamente lo hacen en un servicio de empleo avalado por la ley, puede ser ingreso de un empleo propio o empleos informales. Por lo tanto, como supuesto se ha estipulado cerrar el intervalo de edad hasta los 85 años, esperando con ello no elevar en demasía la edad de retiro por los casos escasos a los 98 años de edad (edad máxima dentro de la encuesta) y de igual manera no perder valores importantes dentro de la muestra.

En consecuencia, se presentará el reflejo que pudiera tener en alcance la posible edad de retiro en México conforme a la muestra de la ENOE 2014, en el siguiente diagrama:



Por lo tanto, se aproxima que la edad de retiro de la gente puede entreverse sobre un intervalo de 50 a 85 años de edad, asegurando que por medio de una regresión, se realiza una estimación aproximada. Tomando en cuenta que este conjunto de edades de retiro se obtienen de un muestreo censurado. Además, será interesante realizar distinción de 4 modelos diferentes, para saber qué tan referente y aproximada puede ser la edad con respecto al intervalo de edades que se estudiará, por ello, se tomará el siguiente rango de situación por modelo:

1. Modelo 1:  $50 \leq y \leq 85$
2. Modelo 2:  $50 \leq y \leq 80$
3. Modelo 3:  $60 \leq y \leq 85$
4. Modelo 4:  $60 \leq y \leq 80$

Finalmente, el conjunto de registros de cada modelo es ajustado y se refleja de la siguiente manera:

1. Modelo 1: 77865 registros.
2. Modelo 2: 74788 registros.
3. Modelo 3: 39638 registros.
4. Modelo 4: 36561 registros.

Notar que, la variación entre cada modelo depende de la cantidad de personas que se encuentran en cada rango y es que, los individuos que se encuentran



entre los 80 y 85 años son 3441, en cambio, el rango entre 50 y 60 años consta de 41369 personas, lo que crea un registro de individuos considerablemente mayor al momento de crear los modelos particulares.

## 4.2 Referencia del estudio

Respecto al modelo que se emplea, es interesante para muestra de datos censurados y su caracterización contar con la edad de retiro como una variable dependiente sobre la cual se realizan los enfoques. Tratando de comprender la percepción que pudiera tener el modelo en general, es importante explicar cómo están estructuradas las variables empleadas para así, tener más claro la utilidad en el modelo:

**Cuadro 9**  
**(Estructuración de las variables del modelo)**

| <b>Nombre de la Variable</b> | <b>Tipo de la Variable</b> | <b>Medida de la Variable</b> | <b>Descripción de la Variable</b>  |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|
| DepVar1                      | Dependiente<br>(50,85)     | Numérica                     | Registro de los encuestados con respecto a la edad que se tiene en la muestra efectiva, límite inferior del intervalo, va de los 50 a los 85 años. |
| DepVar2                      | Dependiente<br>(50,85)     | Numérica                     | Registro de los encuestados con respecto a la edad que se tiene en la muestra efectiva, límite superior del intervalo, va de los 50 a los 85 años. |
| Región                       | Independiente<br>(1,5)     | Categorica                   | Registro de la ubicación geográfica de las personas encuestadas. Consiste en 5   |

|           |                        |            |   |
|-----------|------------------------|------------|---|
|           |                        |            | categorias.   |
| Sexo      | Independiente<br>(0,1) | Dicotómica | Registro del sexo de las personas dentro de la muestra.   |
| Educación | Independiente<br>(1,3) | Categórica | Registro del grado de educación que tienen los encuestados, que gira de un grado básico a uno alto. Consiste en 3 categorías. |
| EdoCivil  | Independiente<br>(0,1) | Dicotómica | Registro del estado conyugal de los individuos encuestados. Dato de interés, si tiene pareja o no.                            |
| Hijos     | Independiente<br>(0,1) | Dicotómica | Registro de la situación de tener hijos o no sobre cada individuo.  |
| SegSocial | Independiente<br>(0,1) | Dicotómica | Registro de si el individuo es pensionado o no. Además, si tiene o no acceso a SS.  |

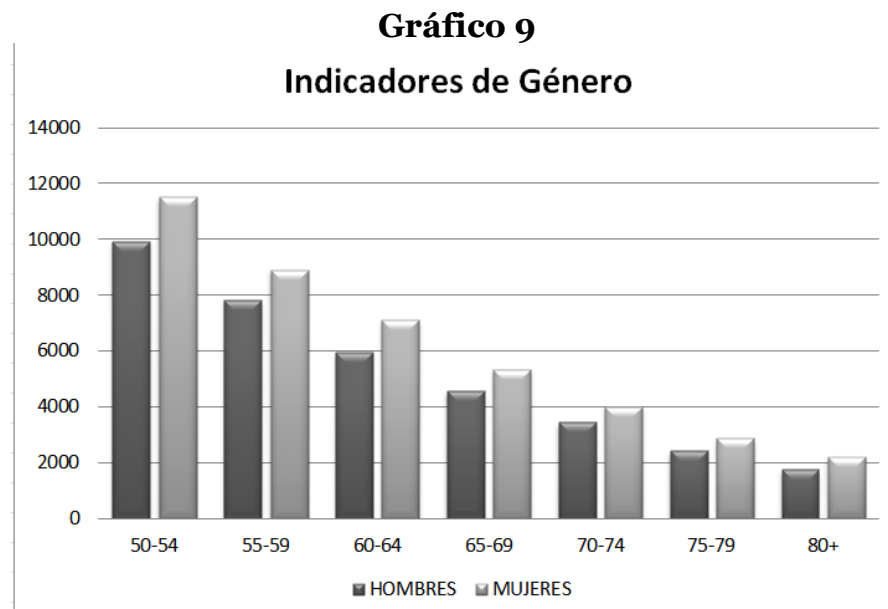
**FUENTE:** *Elaboración propia.*

De las variables introducidas en el modelo, se puede obtener la expresión general de éste. Fue importante que al realizar la formulación del modelo, las variables independientes tuvieran sentido en el contexto explicativo e inferencial. Es por ello que la disposición de cada variable se basa en lo que es necesario para crear el tipo de dependencia que se está buscando satisfacer.

El objetivo principal de este modelo es que, al disponer de una muestra con datos censurados se pueda obtener una estimación acertada de la función de independencia. Para el caso particular, la edad de retiro es el objeto de búsqueda y dado que la muestra es representativa se puede encontrar una estimación más acertada, tomando en cuenta que las variables independientes del modelo son explicativas para el resultado.

Así, como indicadores de género es esencial visualizar el predominio mayormente del sexo femenino o del sexo masculino para una mejor percepción de los resultados finales. A razón de ello, se presenta un estadístico gráfico

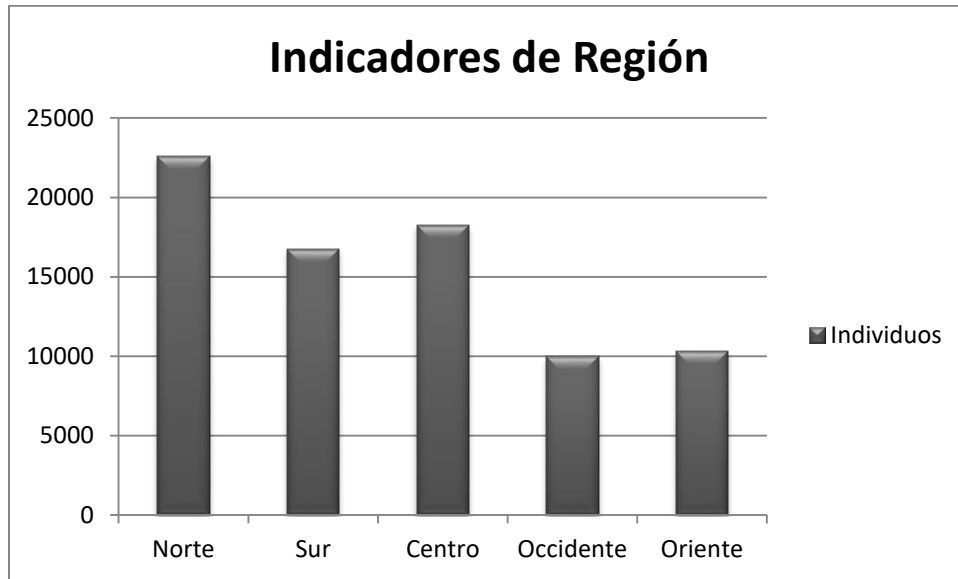
(Gráfico 9) en el cual se pueda observar de mejor manera la presencia de los individuos con respecto a su género:



Se planeó presentar la cantidad de mujeres y cantidad de hombres que se encuentran en los diferentes rangos de edad de interés.

De igual manera, se desea presentar una tabla que muestre la edad de retiro dentro de cada región de la República Mexicana, por ello, es importante mostrar la diferencia en cuanto a población se habla para cada Estado. Así, se va a incluir un lienzo ilustrativo (Gráfico 10) con la cantidad de personas ancianas se consideran para cada región y la representatividad que puedan crear:

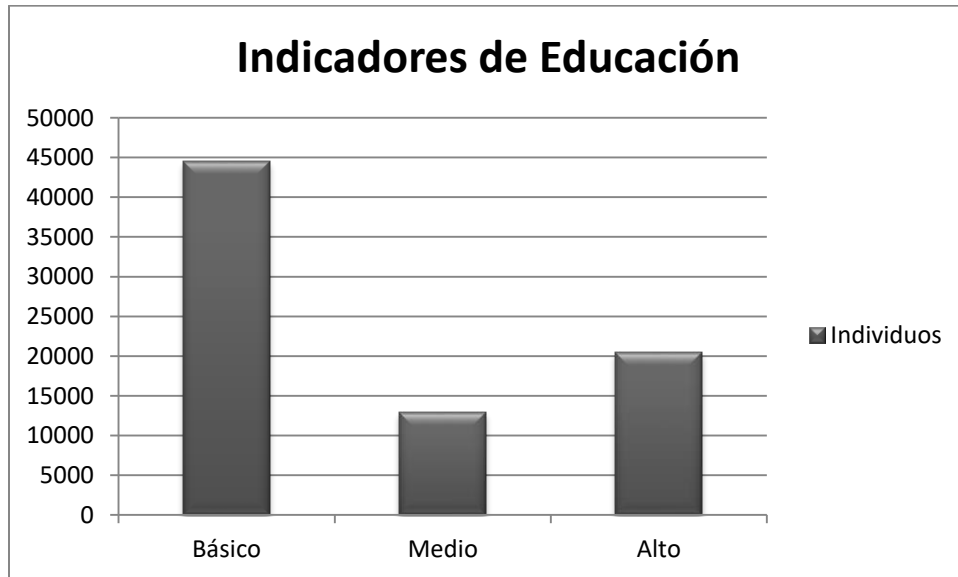
**Gráfico 10**



**FUENTE.** *Elaboración propia.*

A continuación se presenta el Gráfico 11 de distribución satisfactoria para la variable de educación culminada y la valoración que tiene en el modelo:

**Gráfico 11**



**FUENTE.** *Elaboración propia.*

Entonces, es muy claro que los rangos de estudio son mayormente enfocados en lo básico. La obtención de altos niveles de educación pronostica una mejor remuneración económica a largo plazo, gracias a los empleos mejores

desarrollados. Sin embargo, dada esta situación, se promueve una perspectiva baja para ciudadanos con contribuciones definidas (el fondo de pensión es más alto en este caso).

A continuación se muestra en el Gráfico 12 del estado actual de los individuos para optar por mejores alternativas futuras; es decir, los cargos de ahorro y difusión que pudieran llegar a tener los seleccionados para una proyección más certera de su retiro con cualquiera de las dos opciones de contribución.

**Gráfico 12**

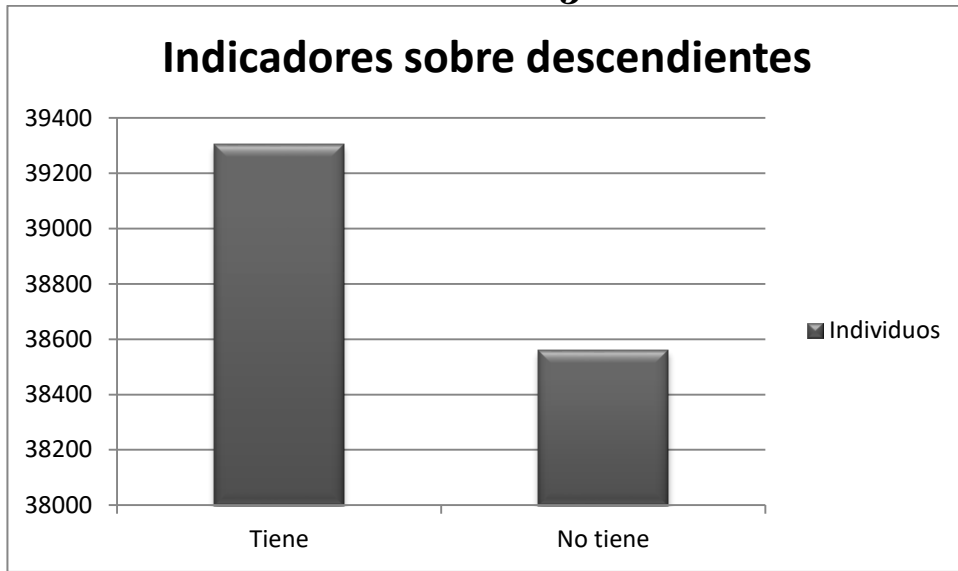


**FUENTE.** *Elaboración propia.*

Claramente predomina la situación actual de las personas casadas y en unión libre, lo cual involucra un factor similar para el cargo que pueda llevar en un futuro con respecto a un cónyuge o no; sin embargo, el valor que puedan tener las personas con respuesta de viudez pueden o no tener hijos, lo cual conlleva un cargo a través del tiempo igualmente.

Por ello, se realizó una figura (Gráfico 13) que muestra a detalle los dependientes de la gente adulta para una mayor certeza de la estabilidad en la edad de retiro:

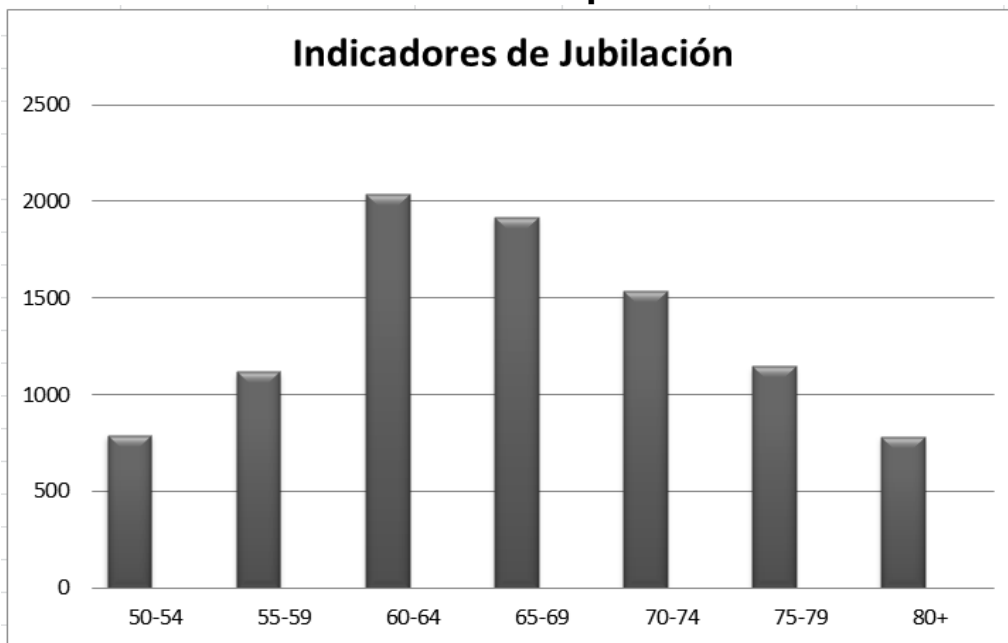
**Gráfico 13**



*FUENTE. Elaboración propia.*

Finalmente, se requiere obtener información estadística sobre lo que adjudica un rango de satisfacción efectivo para personas jubiladas o aquellas que tienen la posibilidad de obtener una pensión, como se muestra en el Gráfico 14:

**Gráfico 14**



*FUENTE. Elaboración propia.*

Y con ello, se visualiza una cantidad mínima de personas jubiladas al año 2014, se habla de un aproximado de 9335 de los 77865 dentro del intervalo establecido.

Recalcar que los indicadores presentados en los cuadros 9-14 representan a la población de 50 años en adelante. Dada la recuperación de información anterior, resta realizar la proyección del modelo inicial y obtener estimaciones precisas que ayuden a predecir la edad de retiro en el país. Es importante recalcar que el INEGI acredita la representatividad para cada entidad federativa, es decir, queda expresamente estipulado que la muestra observa de manera eficiente a la población por lo cual se puede generalizar a cada Estado individualmente y logra resultados óptimos, por lo tanto, una jerarquización por región lo hace interesante de igual manera; además, las variables se pueden emplear de forma comparativa para cada uno de los casos. Con ésto, se puede analizar la probabilidad de tener o no un empleo formal con prestaciones estables donde se pueda contribuir en su respectivo fondo de ahorro para el retiro, la ENOE muestra que su nivel de educación puede incrementar o disminuir la mencionada probabilidad por el hecho de tener una mayor preparación para contribuir al laburo de la sociedad, la cantidad de hijos así como el estado conyugal agrega o incrementa gastos para el adulto mayor en esta época, etc.

Entonces, observando la información filtrada, la mayor cantidad de personas en edad avanzada se encuentran nulas de nivel de educación, viudos, desocupados y sin jubilación; lo cual es un dato de preocupación con respecto a un futuro cercano, es decir, el porcentaje de personas que se encuentran con un nivel de educación mínimo no son un factor representativo para el sector formal. La razón de que este porcentaje sea lo suficientemente grande es el implemento de apoyos gubernamentales que para el año 2014 tienen un aproximado de \$500 al mes por individuo (como se mostró con anterioridad), lo cual claramente muestra que este ingreso no es suficiente para solventar los gastos personales de cada anciano. Es por ello que, se precisó hacer una retoma parcial de lo que es el precio del salario mínimo para este año (el cual es íntegramente de alcance para la canasta básica) que equivale a 67.29 pesos diarios y que ronda a un aproximado de 2000 pesos al mes. Es justificación del porqué no es un momento ideal para el retiro y es incierto si en un futuro lo sea, ya que comprendiendo la edad y los desgastes que ésta representa es claro.

## 4.3 Regresión del modelo tipo censurado en STATA

El fin de utilizar el servidor de STATA, es la capacidad de realizar regresiones sobre modelos para muestras censuradas siempre y cuando se cuente con al menos una variable independiente y una dependiente. El comando a utilizar para preparar la variable censurada será “intreg” y por lo tanto, para realizar la regresión sobre el intervalo especificado se debe tomar la base de datos sobre el muestreo de edad requerido e inmediatamente después del comando adjuntar la variable dependiente seguida del conjunto de variables independientes.

Con respecto a la variable de su ubicación geográfica se incluída por referente dada su significancia estadística sobre la muestra, se reducen a satisfacer un conjunto particular de individuos por modelo. De igual manera, se puede observar que al estratificar la información con respecto al sexo del individuo la resolución será más específica y mejor presentada para casos particulares entre hombres y mujeres, en cada uno de los casos el rango femenino es mayoría en comparación a la cantidad de varones para cada uno de los Estado de la República Mexicana.

Por otro lado, los coeficientes de Educación, EdoCivil e Hijos son lo suficientemente representativos para notar que, entre menor sea la educación, mayor la cantidad de hijos y el estado civil menos certero, la probabilidad de que el individuo alcance su edad retiro disminuye; ya que, los ingresos menor y los gastos mayores no dejan lugar a un comodidad futura.

Terminar de aclarar que, tanto el Sexo como la Región son variables que la literatura define como referenciados para modelos analizados de esta índole; dado que en ambos aspectos son representativos.

La significancia de los coeficientes se válida por un 95% de confianza o mayor, es decir, la hipótesis nula de que la variable acredita un valor por default igual a cero.

De tal manera, mientras los individuos lleguen a una edad dentro del intervalo de retiro preliminar, los factores correlacionados interpretarán una mayor probabilidad de dejar de trabajar para ese momento.

Nótese que dada la representatividad de la muestra en todo el país, la particularidad de las regiones satisface la significancia en cada población.

Con este resultado, se puede llegar a la conclusión notoria del peso que tiene cada una de las variables hacia el modelo y de su alta probabilidad de eficiencia.

Para poder obtener información precisa de las variables, es relevante crear un cuadro de estadística descriptiva que contenga la siguiente información: nombre de la variable, media, desviación estándar y el número de observaciones por modelo como se muestra en el conjunto de Cuadros 10-13:



**Cuadro 10**  
**(Cuadro descriptivo del modelo 1)**

Tabla estadística descriptiva del modelo 1  
(77865 observaciones)

| <b>Variable</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación Estándar</b> |
|-----------------|--------------|----------------------------|
| Edad            | 61.698       | 9.145442                   |
| Región          | 2.599242     | 1.368398                   |
| Sexo            | .538753      | .4984991                   |
| Educación       | 1.691479     | .8599192                   |
| Hijos           | .5047839     | .4999803                   |
| EdoCivil        | .6920568     | .4616459                   |
| SegSocial       | .5607783     | .4962954                   |

*FUENTE. Elaboración propia.*

**Cuadro 11**  
**(Cuadro descriptivo del modelo 2)**

Tabla estadística descriptiva del modelo 2  
(74788 observaciones)

| <b>Variable</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación Estándar</b> |
|-----------------|--------------|----------------------------|
| Edad            | 60.82567     | 8.230494                   |
| Región          | 2.595697     | 1.367335                   |
| Sexo            | .5380275     | .4985551                   |
| Educación       | 1.710796     | .8642445                   |
| Hijos           | .5040381     | .499987                    |
| EdoCivil        | .7042975     | .456361                    |
| SegSocial       | .5474809     | .4977438                   |

*FUENTE. Elaboración propia.*

**Cuadro 12**  
**(Cuadro descriptivo del modelo 3)**

Tabla estadística descriptiva del modelo 3  
(39638 observaciones)

| <b>Variable</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación Estándar</b> |
|-----------------|--------------|----------------------------|
| Edad            | 69.01582     | 6.879332                   |
| Región          | 2.608684     | 1.367905                   |
| Sexo            | .5426106     | .4981873                   |
| Educación       | 1.489228     | .7860854                   |
| Hijos           | .5095868     | .4999144                   |
| EdoCivil        | .6279076     | .483369                    |
| SegSocial       | .6845199     | .4647127                   |

*FUENTE. Elaboración propia.*

**Cuadro 13**  
**(Cuadro descriptivo del modelo 4)**

Tabla estadística descriptiva del modelo 4  
(36561 observaciones)

| <b>Variable</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación Estándar</b> |
|-----------------|--------------|----------------------------|
| Edad            | 67.84727     | 5.79214                    |
| Región          | 2.602226     | 1.365728                   |
| Sexo            | .5414513     | .4982856                   |
| Educación       | 1.51172      | .7973429                   |
| Hijos           | .5084653     | .4999352                   |
| EdoCivil        | .6475479     | .4777404                   |
| SegSocial       | .6677334     | .4710325                   |

*FUENTE. Elaboración propia.*

Algunos puntos a considerar son los siguientes:

\*La media con respecto a variables: Sexo, Hijos, EdoCivil y SegSocial se consideran satisfactorias para el modelo siempre que sean mayor a .5, dada la presentación de los factores dentro del modelo.

\*El número de observaciones es el mismo para todo el modelo, ya que no hay casos perdidos sobre la construcción y efectividad de cada una de las variables.

\*La variación que existe en las edades tomadas para cada modelo crea una media representativa y particular para cada cuadro descriptivo.

Finalmente, se puede observar la presentación de datos representativos hecha sobre cada modelo a través del paquete software estadístico utilizado (STATA) en los Anexos 2-5.

Para finalizar, se desea examinar que tan eficientemente ajustan las variables indicadas para los modelos establecidos; para los 4 modelos presentados en el Cuadro 14 se indica qué tan significativas son las variables para el factor dependiente del modelo, a continuación se presentan los ajustes realizados:

Pueden verse los resultados a detalle de las regresiones realizadas en STATA sobre los 4 modelos en los Anexos 6-9. Además, se puede observar a detalle que bajo la prueba *t* de significancia respecto a los estimadores, todos satisfacen el supuesto inicial de ser lo suficientemente representativos para incluirlos en el modelo.

Tomar en cuenta que aun cuando los modelos son creados con la finalidad de obtener estimaciones más precisas de la edad de retiro, respecto a la variación que pueden tener entre ellos, se observa la tendencia que tenga dicha estimación, es decir, la dirección a largo o corto plazo que se relacione. Es por esta razón que dado el intervalo general de edades la muestra para adultos mayores (50,98) no era recomendable tomar en cuenta para esta estimación en particular, a los casos dispersos de aquellos ancianos más direccionados a los años 85 y más, ésto a razón de los estudios presentados con anterioridad que mencionan la poca representatividad de los adultos mayores dentro de la tasa de participación para este año.

Entonces, la presentación de los 4 modelos presentan variabilidad en sus estimadores, sin embargo, no dejan de mostrar representatividad para su aplicación. Con ello, se puede concluir el uso óptimo de cada modelo con referencia a lo que su utilidad precise, es decir, se puede aplicar el modelo que mejor convenga para su finalidad tomando en cuenta que cada uno de ellos representa efectividad en sus estimadores y por lo tanto en sus regresiones de aplicación.

### Cuadro 14

(Modelos de regresión por intervalo para el análisis de la edad de retiro en México)

|           | <b>Modelo 1</b><br><b>Situación de</b><br><b>retiro</b><br><b>(50-85)</b><br><b>β</b><br><b>(Errores</b><br><b>estándar)</b> | <b>Modelo 2</b><br><b>Situación de</b><br><b>retiro</b><br><b>(50-80)</b><br><b>β</b><br><b>(Errores</b><br><b>estándar)</b> | <b>Modelo 3</b><br><b>Situación de</b><br><b>retiro</b><br><b>(60-85)</b><br><b>β</b><br><b>(Errores</b><br><b>estándar)</b> | <b>Modelo 4</b><br><b>Situación de</b><br><b>retiro</b><br><b>(60-80)</b><br><b>β</b><br><b>(Errores</b><br><b>estándar)</b> |
|-----------|--|--|--|--|
| Sexo      | 0.5044143***<br>0.2067341  | 0.3815676**<br>0.1773093   | 1.257469***<br>0.2158537   | 1.022467***<br>0.1799746   |
| Región    | 0.1414637***<br>0.0257163  | 0.0762425***<br>0.0218849  | 0.1741936***<br>0.0267942  | 0.0960715***<br>0.0221667  |
| Educación | -4.616403***<br>0.0442936  | -3.713867***<br>0.0375057  | -3.655463***<br>0.0476401  | -2.791044***<br>0.0391576  |
| Hijos     | 2.068178***<br>0.2015267   | 1.645644***<br>0.1727661   | 2.121503***<br>0.2106449   | 1.695018***<br>0.1756199   |
| EdoCivil  | -1.938609***<br>0.0775349  | -1.227042***<br>0.0663196  | -1.566909***<br>0.0806055  | -0.8454492***<br>0.0667744   |
| SegSocial | -3.828444***<br>0.0777056  | -3.118971***<br>0.0651681  | -3.973023***<br>0.0873736  | -3.257478***<br>0.0700056  |
| _cons     | 81.97714***<br>0.1327176   | 77.67058***<br>0.112586  | 82.07457***<br>0.1398752   | 77.87646***<br>0.1146474   |

FUENTE. Elaboración propia.

De igual manera, se presenta la ecuación de cada modelo de la siguiente manera:

- Modelo 1.

$$\text{Edad de retiro} = 81.9771 + 0.5044\text{Sexo} + 0.1415\text{Región} - 4.6164\text{Educación} + 2.0682\text{Hijos} - 1.9386\text{EdoCivil} - 3.8284\text{SegSocial}$$

- Modelo 2.

$$\text{Edad de retiro} = 77.6706 + 0.3816\text{Sexo} + 0.0762\text{Región} - 3.7139\text{Educación} + 1.6456\text{Hijos} - 1.2270\text{EdoCivil} - 3.1190\text{SegSocial}$$

- Modelo 3.

$$\text{Edad de retiro} = 82.0746 + 1.2575\text{Sexo} + 0.1742\text{Región} - 3.6555\text{Educación} + 2.1215\text{Hijos} - 1.5670\text{EdoCivil} - 3.9730\text{SegSocial}$$

- Modelo 4.

$$\text{Edad de retiro} = 77.8765 + 1.0225\text{Sexo} + 0.0961\text{Región} - 2.7910\text{Educación} + 1.6950\text{Hijos} - 0.8454\text{EdoCivil} - 3.2575\text{SegSocial}$$

Recordar que los parámetros son interpretados como la influencia o presencia que tiene cada una de las variables sobre el modelo. Por ejemplo, tomando el Modelo 4, se puede decir que, para la edad de retiro el sexo se ve representado en 1.0225 unidades, la región tiene una presencia de 0.0961 conforme a la edad de retiro del país, etc. Y de igual manera se puede expresar la interpretación para cada uno de los modelos.

Para concluir, dada la información obtenida se puede observar que los estimadores para cualquiera de los modelos son significativos. De igual manera, para el caso de Educación la cual se tiene estratificada en 3 niveles de estudio demuestra que, mientras más alto sea su grado académico alcanzado más baja será la edad de retiro estimada y viceversa. Ocurre el mismo mecanismo para el caso de la SegSocial y el EdoCivil, lo cual tiene mucho sentido tomando en cuenta que son factores imprescindibles para obtener ingresos en la edad adulta. La significancia de la variable Hijos, muestra tal cual la hipótesis inicial en la que, las personas que aún dependen de los adultos mayores reducen los ingresos del anciano; por ello, los estimadores demuestran que mientras tengan hijos a su cargo la edad de retiro se va a incrementar, lo cual implica una desventaja a los ancianos. Para finalizar, la región en la que se encuentran no representa una mayor variabilidad por zona como se supuso en primera instancia.

Para finalizar, se pueden hacer estimaciones puntuales para calcular la edad de retiro en cada región, por su sexo, nivel de educación, etc. y por ende notar la variabilidad que existe. Haciendo uso de cada uno de los modelos se pueden hacer varias estimaciones con la información obtenida en el Cuadro 14 se podrían calcular las edades de retiro con asignaciones que cada aplicante considere de utilidad. Sin embargo, a continuación se presenta un recuadro (Cuadro 15) con aquellas que personalmente considero de interés, bajo el

modelo número 3 que contiene un rango estándar de retiro para los ancianos con una muestra promedio para todas las variables:

**Cuadro 15**

| <b>Predicción del modelo 3 (60-85 años) para cambios en la Edad de Retiro</b> |                  |                |                |
|---|------------------|----------------|----------------|
|   |                  | <i>Hombres</i> | <i>Mujeres</i> |
| <i>Educación</i>  | <i>Alta</i>      | 68             | 69             |
|   | <i>Media</i>     | 72             | 73             |
|   | <i>Baja</i>      | 75             | 76             |
| <i>Acceso a Seguridad Social</i>  | <i>Tiene</i>     | 75             | 76             |
|   | <i>No tiene</i>  | 79             | 80             |
| <i>Región</i>   | <i>Norte</i>     | 75             | 76             |
|   | <i>Sur</i>       | 75             | 76             |
|   | <i>Centro</i>    | 76             | 77             |
|   | <i>Occidente</i> | 76             | 77             |
|   | <i>Oriente</i>   | 76             | 77             |

**FUENTE. Elaboración propia.**

Hay un aspecto importante a recalcar sobre los resultados finales y es que, aun considerando que la edad de retiro es alta, no existe algún factor de control que disminuya esta edad en gran medida, lo que indica una alta falta de ingresos para los ancianos y por ello, no tienen el suficiente ahorro para optar por el retiro. Es indispensable tomar en cuenta, que la razón de salud, cansancio, desgaste, entre otros factores de interés deberían ser esenciales para el momento de dejar el mercado laboral.

Es por ello que se concluye lo siguiente: La edad de retiro se encuentra en el intervalo de (68,85) en un panel de prueba entre cada uno de los modelos, a los 68 años las personas que tienen niveles de estudios altos y cuentan con seguridad social, a diferencia de los que se encuentran escasos en la mayoría de los aspectos de influencia, se redirigen hasta los 85 años aproximadamente. Esta información acredita que la edad de retiro será en edades avanzadas.

De la misma manera en que se presenta el Cuadro 15 se pueden realizar comparaciones con el resto de los modelos, la particularidad de presentarlo con el modelo 3 es la funcionalidad que puede tener que sea una muestra más robusta para los individuos en la vejez. En cada uno de los casos, las variables más representativas para el modelo son su nivel de educación y el porcentaje de personas pensionadas o aquellas que tienen el alcance de obtenerla. El estudio de sus pruebas, muestra un balance positivo para la significancia del modelo en general con respecto a la obtención de una edad de retiro estimada.

Además, se verificó en el modelo el supuesto de que hay homoscedasticidad en los errores revisando si el considerar errores robustos (STATA, 2015); el resultado fue que no era necesario usar estimación de la varianza de los estimadores de los parámetros del modelo por el método “robust errors”; el ejercicio se incluye en el conjunto de Anexos 10-13.

Es importante notar el conjunto de coincidencias que existen al aplicar la realización del modelo, dado que, si en un principio se suponía la relevancia de la edad de retiro con respecto al acceso a pensión por seguridad social, nivel de educación, etc. los estimadores de cada uno de los modelos representan la efectividad de esta hipótesis y del resto de ellas.

La literatura dice que mientras el nivel de educación del individuo sea mayor, tiene una probabilidad más alta de obtener un empleo mejor remunerado y por lo tanto con mejores prestaciones que le ayuden a crear un mejor fondo de ahorro. Lo cual, fue congruente a los resultados obtenidos como se puede observar en el Cuadro 14 como estimación y en el Cuadro 15 como representación práctica.

El tener acceso o contar con una pensión por seguridad social es otro de los factores en los cuales las estimaciones coinciden con la teoría, y es que, mientras el individuo tenga una pensión involucra tener un ingreso establecido (por mínimo que sea) y entonces, en adición a tener o no apoyos económicos extras, tienden a retirarse más pronto que aquellos que no cuentan con dicho sustento. Por lo tanto, aquellos adultos mayores que cuenten con una pensión de seguridad social debieran estarse retirando en un tiempo menor que aquellos que no lo tienen; y como se ha podido observar, el modelo de regresión ha presentado dicha conclusión, para una visión más clara se puede observar en el Cuadro 15 y hacer comparaciones con respecto a otros modelos si se toman los estimadores del Cuadro 14.

Sin embargo, existe una revaloración para la variable Región, dado que, los antecedentes muestran que la Entidad es considerablemente variable dependiendo su ubicación dentro de la República Mexicana y en realidad, los resultados de este modelo no coinciden con la teoría. Para fines colaborativos de este trabajo, se aplicó un conjunto de aplicaciones de regresión a cada uno de los 32 Estados del país\*, sin embargo, los resultados no denotaron variabilidad en sus cálculos determinativos de edad de retiro por esta variable, mas bien, presentaron un ligero cambio con respecto a la región en que se ubicaban, ya que, la literatura muestra que las actividades laborales para los adultos mayores en cada región sí implica una diferencia notable entre ellas, por lo tanto, el factor “ocupación” es representativo por región y no tan particularmente por Entidad. A razón de ello, se volvió a realizar el modelo con la nueva variable Región, que no dio una efectividad tan clara como se ha presentado en algunos

antecedentes, véase: (Miranda, 2017), pero sí se ha notado una diferencia significativa con respecto a la variable anterior.

Para concluir, es este modelo es una estimación para la edad de retiro en México en base a un conjunto de variables establecidas por su representatividad y caracterización hacia la función de dependencia. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de expansionar este modelo con una mayor cantidad de variables de control que incrementen su particularidad, siempre que se tenga más información sobre el tema retiro.



# Conclusiones

Esta tesis presenta una estimación de la edad de retiro (edad a la que los adultos mayores deciden dejar de trabajar) a partir de información incompleta, pues es un dato que se desconoce para México. Dada la existencia del sector informal, por una parte personas que no tienen derecho a la seguridad social –uno de los principales determinantes de la decisión de no trabajar- están aparentemente condenadas a trabajar a edad muy avanzada, en caso de no contar con otras fuentes de ingresos. Por otro lado, incluso la gente con derecho a una pensión de la seguridad social, aún teniendo la pensión y habiéndose jubilado, podría decidir seguir trabajando en el sector informal.

Con estas consideraciones, aquí se utiliza un modelo de regresión con datos censurados. A partir de información sobre la edad actual del adulto mayor y su condición laboral (trabaja o no –y no tiene intención de hacerlo) se estima con el comando *intreg* de STATA, la edad de retiro.

El problema de la dificultad de la gente para tener acceso al retiro surge (particularmente en el país), cuando la necesidad económica requiere de esfuerzos aún mayores para los ancianos, y no queda más remedio que seguir trabajando con un riesgo mayor a lo que han sido en años anteriores. El poder estimar una edad en la cual los ancianos deberían dejar sus actividades laborales (por todas las razones posibles), es un llamado a la sociedad para hacer más conciencia de cuanto se puede ayudar a las personas mayores, sean personas cercanas o no, que con el tiempo llegaremos a ser nosotros mismos.

Por otro lado, es de suma importancia recalcar el trabajo que hace el INEGI en diversos sectores sociales, pero en este caso específico, la ENOE es una fuente de información fundamental para este tipo de investigaciones, por su confiabilidad y gran interés por dar solución a disyuntivas de gran relevancia como lo es el desempleo y con ello, permitir aspectos de mejoría para la ciudadanía. Facilitan la investigación con la claridad de sus preguntas y respuestas, tiene un enfoque muy ligero para que cualquiera que se interese en ello pueda recopilar la información necesaria con rapidez y eficacia.

La información obtenida puede ser aplicada para variedad de objetivos, es por ello, que el interés de diferenciar entre la población masculina y femenina fue de gran importancia. El peso estadístico que absorbe cada población dentro de las diferentes regiones del país es funcional pero no representativo y por esto, en algunos de los casos no se obtiene la misma edad de retiro para ambos sexos, lo cual depende de muchos factores, como el nivel de educación que tienen las mujeres con respecto a los hombres en décadas pasadas y que con el tiempo han sufrido efectos en la sociedad adulta.

De igual manera, la variable referente a la seguridad social y educación fueron fundamentales para dar una mejor valoración de nuestro coeficiente objetivo, a diferencia de las variables hijos y estado civil se vieron mejor reflejadas e involucradas para los casos irregulares de la muestra, ya que la mayor parte de los ciudadanos se encontró en un nivel promedio de hijos y de estatus conyugal respectivamente. La razón de aplicar estas variables en el modelo fue con el fin de obtener resultados particulares en cada dependencia, por su nivel económico, educacional, incremento de población, entre algunas otras razones; y como se esperaba, no se obtuvo un mismo estimador que satisfaga de manera general a todos los lugares del país, ya que, primeramente la cantidad de gente adulta no es la misma en ninguno de los Estados, y sobre todo su nivel de estabilidad es incierto si se plantea un modelo de manera funcional en la República Mexicana.

La literatura sugiere hacer uso de las referencias interesantes, como la comparación con estudios anteriores (Cerdeña 2005, Aguila 2007, Miranda 2011) en Latinoamérica. Es por ello, que en este trabajo colaborativo se puede crear una mejor percepción del tema teniendo en cuenta que existen trabajos de décadas anteriores y sobre las cuales se puede obtener una hipótesis real para décadas posteriores. En adición, se tiene la esperanza de que este trabajo sea de utilidad para una investigación similar o bien, para apoyo colaborativo de diferentes temas estadísticos. Los mayores alcances que se puedan obtener, se espera sean con una gran conciencia y objetividad del valor informativo que tiene esta tesis.

Es una enorme satisfacción saber que la posibilidad de tener una estimación para edad de retiro en los ancianos se puede ver con mayor claridad y valoración para su uso inmediato gracias a este trabajo; aún más, haber obtenido resultados certeros para la mejoría de una población vulnerable a los largo y ancho del país, es el punto de iniciación para un conjunto de discusiones relevantes en México.

# **Anexos**

## ANEXO 1

Cuadro informativo de población urbana y rural por entidad federativa.

| Entidad federativa |                                 | Urbano Alto   | Complemento   | Rural         | Total          |
|--------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Clave              | Nombre                          |               | Urbano        |               |                |
| 1                  | Aguascalientes                  | 2 100         | 700           | 700           | 3 500          |
| 2                  | Baja California                 | 3 100         | 600           | 400           | 4 100          |
| 3                  | Baja California Sur             | 1 800         | 600           | 500           | 2 900          |
| 4                  | Campeche                        | 2 100         | 700           | 500           | 3 300          |
| 5                  | Coahuila de Zaragoza            | 2 900         | 400           | 500           | 3 800          |
| 6                  | Colima                          | 2 400         | 540           | 500           | 3 440          |
| 7                  | Chiapas                         | 2 500         | 840           | 800           | 4 140          |
| 8                  | Chihuahua                       | 2 500         | 600           | 600           | 3 700          |
| 9                  | Distrito Federal                | 3 200         | 0             | 100           | 3 300          |
| 10                 | Durango                         | 2 300         | 600           | 500           | 3 400          |
| 11                 | Guanajuato                      | 3 400         | 700           | 600           | 4 700          |
| 12                 | Guerrero                        | 2 500         | 600           | 800           | 3 900          |
| 13                 | Hidalgo                         | 2 200         | 600           | 600           | 3 400          |
| 14                 | Jalisco                         | 3 100         | 540           | 600           | 4 240          |
| 15                 | México                          | 4 000         | 600           | 600           | 5 200          |
| 16                 | Michoacán de Ocampo             | 2 300         | 620           | 700           | 3 620          |
| 17                 | Morelos                         | 2 300         | 600           | 500           | 3 400          |
| 18                 | Nayarit                         | 2 100         | 800           | 700           | 3 600          |
| 19                 | Nuevo León                      | 3 000         | 540           | 500           | 4 040          |
| 20                 | Oaxaca                          | 2 100         | 1200          | 800           | 4 100          |
| 21                 | Puebla                          | 3 100         | 700           | 600           | 4 400          |
| 22                 | Querétaro de Arteaga            | 2 100         | 800           | 700           | 3 600          |
| 23                 | Quintana Roo                    | 2 400         | 500           | 500           | 3 400          |
| 24                 | San Luis Potosí                 | 2 240         | 660           | 700           | 3 600          |
| 25                 | Sinaloa                         | 2 440         | 460           | 600           | 3 500          |
| 26                 | Sonora                          | 2 500         | 480           | 520           | 3 500          |
| 27                 | Tabasco                         | 2 100         | 800           | 700           | 3 600          |
| 28                 | Tamaulipas                      | 2 800         | 640           | 500           | 3 940          |
| 29                 | Tlaxcala                        | 2 100         | 600           | 600           | 3 300          |
| 30                 | Veracruz de Ignacio de la Llave | 3 000         | 740           | 800           | 4 540          |
| 31                 | Yucatán                         | 2 100         | 700           | 600           | 3 400          |
| 32                 | Zacatecas                       | 2 100         | 800           | 800           | 3 700          |
| <b>Total</b>       |                                 | <b>80 880</b> | <b>20 260</b> | <b>19 120</b> | <b>120 260</b> |

**FUENTE: Como se hace la ENOE. Método y Procedimientos (2014).**

## ANEXO 2

### Procedimiento descriptivo para el modelo 1.

```
. sum Edad Región Sexo Educación Hijos EdoCivil SegSocial
```

| Variable  | Obs   | Mean     | Std. Dev. | Min | Max |
|-----------|-------|----------|-----------|-----|-----|
| Edad      | 77865 | 61.698   | 9.145442  | 50  | 85  |
| Región    | 77865 | 2.599242 | 1.368398  | 1   | 5   |
| Sexo      | 77865 | .538753  | .4984991  | 0   | 1   |
| Educación | 77865 | 1.691479 | .8599192  | 1   | 3   |
| Hijos     | 77865 | .5047839 | .4999803  | 0   | 1   |
| EdoCivil  | 77865 | .6920568 | .4616459  | 0   | 1   |
| SegSocial | 77865 | .5607783 | .4962954  | 0   | 1   |

## ANEXO 3

### Procedimiento descriptivo para el modelo 2.

```
. sum Edad Región Sexo Educación Hijos EdoCivil SegSocial
```

| Variable  | Obs   | Mean     | Std. Dev. | Min | Max |
|-----------|-------|----------|-----------|-----|-----|
| Edad      | 74788 | 60.82567 | 8.230494  | 50  | 80  |
| Región    | 74788 | 2.595697 | 1.367335  | 1   | 5   |
| Sexo      | 74788 | .5380275 | .4985551  | 0   | 1   |
| Educación | 74788 | 1.710796 | .8642445  | 1   | 3   |
| Hijos     | 74788 | .5040381 | .499987   | 0   | 1   |
| EdoCivil  | 74788 | .7042975 | .456361   | 0   | 1   |
| SegSocial | 74788 | .5474809 | .4977438  | 0   | 1   |

## ANEXO 4

Procedimiento descriptivo para el modelo 3.

```
. sum Edad Región Sexo Educación Hijos EdoCivil SegSocial
```

| Variable  | Obs   | Mean     | Std. Dev. | Min | Max |
|-----------|-------|----------|-----------|-----|-----|
| Edad      | 39638 | 69.01582 | 6.879332  | 60  | 85  |
| Región    | 39638 | 2.608684 | 1.367905  | 1   | 5   |
| Sexo      | 39638 | .5426106 | .4981873  | 0   | 1   |
| Educación | 39638 | 1.489228 | .7860854  | 1   | 3   |
| Hijos     | 39638 | .5095868 | .4999144  | 0   | 1   |
| EdoCivil  | 39638 | .6279076 | .483369   | 0   | 1   |
| SegSocial | 39638 | .6845199 | .4647127  | 0   | 1   |

## ANEXO 5

Procedimiento descriptivo para el modelo 4.

```
. sum Edad Región Sexo Educación Hijos EdoCivil SegSocial
```

| Variable  | Obs   | Mean     | Std. Dev. | Min | Max |
|-----------|-------|----------|-----------|-----|-----|
| Edad      | 36561 | 67.84727 | 5.79214   | 60  | 80  |
| Región    | 36561 | 2.602226 | 1.365728  | 1   | 5   |
| Sexo      | 36561 | .5414513 | .4982856  | 0   | 1   |
| Educación | 36561 | 1.51172  | .7973429  | 1   | 3   |
| Hijos     | 36561 | .5084653 | .4999352  | 0   | 1   |
| EdoCivil  | 36561 | .6475479 | .4777404  | 0   | 1   |
| SegSocial | 36561 | .6677334 | .4710325  | 0   | 1   |

## ANEXO 6

### Regresión final para el modelo 1.

| Interval regression         |           | Number of obs = |         | 77865    |                      |           |
|-----------------------------|-----------|-----------------|---------|----------|----------------------|-----------|
| Log likelihood = -39444.162 |           | LR chi2(6) =    |         | 12960.98 |                      |           |
|                             |           | Prob > chi2 =   |         | 0.0000   |                      |           |
|                             | Coef.     | Std. Err.       | z       | P> z     | [95% Conf. Interval] |           |
| Región                      | .1414637  | .0257163        | 5.50    | 0.000    | .0910607             | .1918667  |
| Sexo                        | .5044143  | .2067341        | 2.44    | 0.015    | .099223              | .9096057  |
| Educación                   | -4.616403 | .0442936        | -104.22 | 0.000    | -4.703217            | -4.529589 |
| Hijos                       | 2.068178  | .2015267        | 10.26   | 0.000    | 1.673193             | 2.463164  |
| EdoCivil                    | -1.938609 | .0775349        | -25.00  | 0.000    | -2.090574            | -1.786643 |
| SegSocial                   | -3.828444 | .0777056        | -49.27  | 0.000    | -3.980744            | -3.676144 |
| _cons                       | 81.97714  | .1327176        | 617.68  | 0.000    | 81.71702             | 82.23727  |
| /lnsigma                    | 1.854892  | .0037854        | 490.02  | 0.000    | 1.847473             | 1.862311  |
| sigma                       | 6.391009  | .0241924        |         |          | 6.343768             | 6.438602  |

## ANEXO 7

### Regresión final para el modelo 2.

| Interval regression         |           | Number of obs = |        | 74788    |                      |           |
|-----------------------------|-----------|-----------------|--------|----------|----------------------|-----------|
| Log likelihood = -40303.923 |           | LR chi2(6) =    |        | 11666.72 |                      |           |
|                             |           | Prob > chi2 =   |        | 0.0000   |                      |           |
|                             | Coef.     | Std. Err.       | z      | P> z     | [95% Conf. Interval] |           |
| Región                      | .0762425  | .0218849        | 3.48   | 0.000    | .0333489             | .1191361  |
| Sexo                        | .3815676  | .1773093        | 2.15   | 0.031    | .0340478             | .7290874  |
| Educación                   | -3.713867 | .0375057        | -99.02 | 0.000    | -3.787376            | -3.640357 |
| Hijos                       | 1.645644  | .1727661        | 9.53   | 0.000    | 1.307029             | 1.984259  |
| EdoCivil                    | -1.227042 | .0663196        | -18.50 | 0.000    | -1.357026            | -1.097058 |
| SegSocial                   | -3.118971 | .0651681        | -47.86 | 0.000    | -3.246698            | -2.991244 |
| _cons                       | 77.67058  | .112586         | 689.88 | 0.000    | 77.44991             | 77.89124  |
| /lnsigma                    | 1.688247  | .0038237        | 441.52 | 0.000    | 1.680753             | 1.695741  |
| sigma                       | 5.409989  | .0206863        |        |          | 5.369596             | 5.450686  |

## ANEXO 8

### Regresión final para el modelo 3.

| Interval regression         |           | Number of obs = |        | 39638   |                      |           |
|-----------------------------|-----------|-----------------|--------|---------|----------------------|-----------|
| Log likelihood = -30787.537 |           | LR chi2(6) =    |        | 9055.96 |                      |           |
|                             |           | Prob > chi2 =   |        | 0.0000  |                      |           |
|                             | Coef.     | Std. Err.       | z      | P> z    | [95% Conf. Interval] |           |
| Región                      | .1741936  | .0267942        | 6.50   | 0.000   | .1216779             | .2267093  |
| Sexo                        | 1.257469  | .2158537        | 5.83   | 0.000   | .8344032             | 1.680534  |
| Educación                   | -3.655463 | .0476401        | -76.73 | 0.000   | -3.748836            | -3.562091 |
| Hijos                       | 2.121503  | .2106449        | 10.07  | 0.000   | 1.708646             | 2.534359  |
| EdoCivil                    | -1.566909 | .0806055        | -19.44 | 0.000   | -1.724893            | -1.408925 |
| SegSocial                   | -3.973023 | .0873736        | -45.47 | 0.000   | -4.144272            | -3.801774 |
| _cons                       | 82.07457  | .1398752        | 586.77 | 0.000   | 81.80042             | 82.34873  |
| /lnsigma                    | 1.708222  | .0045324        | 376.89 | 0.000   | 1.699339             | 1.717106  |
| sigma                       | 5.519142  | .0250151        |        |         | 5.47033              | 5.568389  |

## ANEXO 9

### Regresión final para el modelo 4.

| Interval regression         |           | Number of obs = |        | 36561   |                      |           |
|-----------------------------|-----------|-----------------|--------|---------|----------------------|-----------|
| Log likelihood = -29952.535 |           | LR chi2(6) =    |        | 7994.22 |                      |           |
|                             |           | Prob > chi2 =   |        | 0.0000  |                      |           |
|                             | Coef.     | Std. Err.       | z      | P> z    | [95% Conf. Interval] |           |
| Región                      | .0960715  | .0221667        | 4.33   | 0.000   | .0526256             | .1395175  |
| Sexo                        | 1.022467  | .1799746        | 5.68   | 0.000   | .6697232             | 1.37521   |
| Educación                   | -2.791044 | .0391576        | -71.28 | 0.000   | -2.867791            | -2.714296 |
| Hijos                       | 1.695018  | .1756199        | 9.65   | 0.000   | 1.350809             | 2.039227  |
| EdoCivil                    | -.8454492 | .0667744        | -12.66 | 0.000   | -.9763247            | -.7145737 |
| SegSocial                   | -3.257478 | .0700056        | -46.53 | 0.000   | -3.394687            | -3.12027  |
| _cons                       | 77.87646  | .1146474        | 679.27 | 0.000   | 77.65175             | 78.10116  |
| /lnsigma                    | 1.492726  | .0046652        | 319.97 | 0.000   | 1.483582             | 1.501869  |
| sigma                       | 4.449206  | .0207565        |        |         | 4.40871              | 4.490075  |



## ANEXO 10

Análisis representativo de la muestra a nivel nacional, modelo 1.

```
. regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial
```

| Source   | SS         | df    | MS         | Number of obs = 77865  |  |  |
|----------|------------|-------|------------|------------------------|--|--|
| Model    | 1306531.5  | 6     | 217755.25  | F( 6, 77858) = 3256.66 |  |  |
| Residual | 5205944.04 | 77858 | 66.8646001 | Prob > F = 0.0000      |  |  |
| Total    | 6512475.54 | 77864 | 83.6391084 | R-squared = 0.2006     |  |  |
|          |            |       |            | Adj R-squared = 0.2006 |  |  |
|          |            |       |            | Root MSE = 8.1771      |  |  |

| Edad      | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-----------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Región    | .0499469  | .0214236  | 2.33   | 0.020 | .0079567             | .0919371  |
| Sexo      | -3.726711 | .1704206  | -21.87 | 0.000 | -4.060735            | -3.392688 |
| Educación | -2.645851 | .0344499  | -76.80 | 0.000 | -2.713373            | -2.578329 |
| EdoCivil  | -3.908318 | .0665203  | -58.75 | 0.000 | -4.038698            | -3.777939 |
| Hijos     | .8346316  | .166728   | 5.01   | 0.000 | .5078456             | 1.161418  |
| SegSocial | 5.65033   | .0626542  | 90.18  | 0.000 | 5.527528             | 5.773132  |
| _cons     | 67.16624  | .1109257  | 605.51 | 0.000 | 66.94883             | 67.38366  |

```
. regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial, vce(robust)
```

Linear regression

|  |  |  |  | Number of obs = 77865  |  |  |
|--|--|--|--|------------------------|--|--|
|  |  |  |  | F( 6, 77858) = 3467.46 |  |  |
|  |  |  |  | Prob > F = 0.0000      |  |  |
|  |  |  |  | R-squared = 0.2006     |  |  |
|  |  |  |  | Root MSE = 8.1771      |  |  |

| Edad      | Coef.     | Robust Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-----------|-----------|------------------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Región    | .0499469  | .0214943         | 2.32   | 0.020 | .0078183             | .0920756  |
| Sexo      | -3.726711 | .1768388         | -21.07 | 0.000 | -4.073314            | -3.380108 |
| Educación | -2.645851 | .0328939         | -80.44 | 0.000 | -2.710323            | -2.581379 |
| EdoCivil  | -3.908318 | .0701287         | -55.73 | 0.000 | -4.04577             | -3.770866 |
| Hijos     | .8346316  | .1733989         | 4.81   | 0.000 | .4947708             | 1.174492  |
| SegSocial | 5.65033   | .0613722         | 92.07  | 0.000 | 5.530041             | 5.770619  |
| _cons     | 67.16624  | .1136288         | 591.10 | 0.000 | 66.94353             | 67.38896  |

## ANEXO 11

Análisis representativo de la muestra a nivel nacional, modelo 2.

```
. regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial
```

| Source   | SS         | df    | MS         | Number of obs = 74788  |  |  |
|----------|------------|-------|------------|------------------------|--|--|
| Model    | 853837.601 | 6     | 142306.267 | F( 6, 74781) = 2526.36 |  |  |
| Residual | 4212311.45 | 74781 | 56.3286322 | Prob > F = 0.0000      |  |  |
| Total    | 5066149.05 | 74787 | 67.7410385 | R-squared = 0.1685     |  |  |
|          |            |       |            | Adj R-squared = 0.1685 |  |  |
|          |            |       |            | Root MSE = 7.5052      |  |  |

| Edad      | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-----------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Región    | .0162382  | .0200793  | 0.81   | 0.419 | -.0231171            | .0555935  |
| Sexo      | -3.037552 | .1597497  | -19.01 | 0.000 | -3.350661            | -2.724444 |
| Educación | -2.293521 | .0320508  | -71.56 | 0.000 | -2.356341            | -2.230702 |
| EdoCivil  | -2.966548 | .0629686  | -47.11 | 0.000 | -3.089967            | -2.84313  |
| Hijos     | .6198717  | .1562367  | 3.97   | 0.000 | .3136484             | .926095   |
| SegSocial | 4.745672  | .0585557  | 81.05  | 0.000 | 4.630903             | 4.860441  |
| _cons     | 65.52028  | .1043035  | 628.17 | 0.000 | 65.31585             | 65.72471  |

```
. regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial, vce(robust)
```

Linear regression

| Edad      | Coef.     | Robust Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-----------|-----------|------------------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Región    | .0162382  | .020083          | 0.81   | 0.419 | -.0231244            | .0556009  |
| Sexo      | -3.037552 | .1641153         | -18.51 | 0.000 | -3.359218            | -2.715887 |
| Educación | -2.293521 | .030968          | -74.06 | 0.000 | -2.354218            | -2.232824 |
| EdoCivil  | -2.966548 | .0654663         | -45.31 | 0.000 | -3.094862            | -2.838235 |
| Hijos     | .6198717  | .1607577         | 3.86   | 0.000 | .3047873             | .9349561  |
| SegSocial | 4.745672  | .0578898         | 81.98  | 0.000 | 4.632208             | 4.859136  |
| _cons     | 65.52028  | .1067003         | 614.06 | 0.000 | 65.31115             | 65.72941  |

## ANEXO 12

Análisis representativo de la muestra a nivel nacional, modelo 3.

| . regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial              |            |                  |            |                        |                      |           |
|--|------------|------------------|------------|------------------------|----------------------|-----------|
| Source   | SS         | df               | MS         | Number of obs = 39638  |                      |           |
| Model  | 258497.22  | 6                | 43082.8699 | F( 6, 39631) = 1055.70 |                      |           |
| Residual   | 1617331.86 | 39631            | 40.8097667 | Prob > F = 0.0000      |                      |           |
| Total  | 1875829.08 | 39637            | 47.3252033 | R-squared = 0.1378     |                      |           |
|  |            |                  |            | Adj R-squared = 0.1377 |                      |           |
|  |            |                  |            | Root MSE = 6.3883      |                      |           |
| Edad   | Coef.      | Std. Err.        | t          | P> t                   | [95% Conf. Interval] |           |
| Región   | .0819396   | .0234664         | 3.49       | 0.000                  | .035945              | .1279343  |
| Sexo   | -2.482357  | .1885185         | -13.17     | 0.000                  | -2.851858            | -2.112856 |
| Educación  | -1.70081   | .0410684         | -41.41     | 0.000                  | -1.781305            | -1.620315 |
| EdoCivil   | -2.85166   | .0704301         | -40.49     | 0.000                  | -2.989705            | -2.713616 |
| Hijos  | .4415521   | .1841113         | 2.40       | 0.016                  | .0806896             | .8024146  |
| SegSocial  | 3.779129   | .0724551         | 52.16      | 0.000                  | 3.637116             | 3.921143  |
| _cons  | 71.66059   | .1205708         | 594.34     | 0.000                  | 71.42427             | 71.89691  |
| . regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial, vce(robust) |            |                  |            |                        |                      |           |
| Linear regression  |            |                  |            | Number of obs = 39638  |                      |           |
|  |            |                  |            | F( 6, 39631) = 1172.76 |                      |           |
|  |            |                  |            | Prob > F = 0.0000      |                      |           |
|  |            |                  |            | R-squared = 0.1378     |                      |           |
|  |            |                  |            | Root MSE = 6.3883      |                      |           |
| Edad   | Coef.      | Robust Std. Err. | t          | P> t                   | [95% Conf. Interval] |           |
| Región   | .0819396   | .0236286         | 3.47       | 0.001                  | .035627              | .1282523  |
| Sexo   | -2.482357  | .1923982         | -12.90     | 0.000                  | -2.859462            | -2.105252 |
| Educación  | -1.70081   | .0386749         | -43.98     | 0.000                  | -1.776614            | -1.625006 |
| EdoCivil   | -2.85166   | .0721624         | -39.52     | 0.000                  | -2.9931              | -2.71022  |
| Hijos  | .4415521   | .1886974         | 2.34       | 0.019                  | .0717007             | .8114035  |
| SegSocial  | 3.779129   | .0680105         | 55.57      | 0.000                  | 3.645827             | 3.912432  |
| _cons  | 71.66059   | .1201542         | 596.41     | 0.000                  | 71.42509             | 71.8961   |

## ANEXO 13

### Análisis representativo de la muestra a nivel nacional, modelo 4.

```
. regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial
```

| Source   | SS         | df    | MS         | Number of obs = | 36561  |
|----------|------------|-------|------------|-----------------|--------|
| Model    | 126692.941 | 6     | 21115.4902 | F( 6, 36554) =  | 701.78 |
| Residual | 1099854.21 | 36554 | 30.0884776 | Prob > F =      | 0.0000 |
| Total    | 1226547.15 | 36560 | 33.5488827 | R-squared =     | 0.1033 |
|          |            |       |            | Adj R-squared = | 0.1031 |
|          |            |       |            | Root MSE =      | 5.4853 |

| Edad      | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|-----------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|
| Región    | .0326554  | .0210142  | 1.55   | 0.120 | -.008533 .0738437    |
| Sexo      | -1.83006  | .168841   | -10.84 | 0.000 | -2.160993 -1.499126  |
| Educación | -1.326341 | .0361838  | -36.66 | 0.000 | -1.397262 -1.25542   |
| EdoCivil  | -1.866349 | .063619   | -29.34 | 0.000 | -1.991044 -1.741654  |
| Hijos     | .30229    | .164842   | 1.83   | 0.067 | -.020805 .6253851    |
| SegSocial | 2.838747  | .0640474  | 44.32  | 0.000 | 2.713212 2.964282    |
| _cons     | 69.91756  | .107812   | 648.51 | 0.000 | 69.70624 70.12887    |

```
. regress Edad Región Sexo Educación EdoCivil Hijos SegSocial, vce(robust)
```

```
Linear regression
```

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Number of obs = | 36561  |
| F( 6, 36554) =  | 781.27 |
| Prob > F =      | 0.0000 |
| R-squared =     | 0.1033 |
| Root MSE =      | 5.4853 |

| Edad      | Coef.     | Robust Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|-----------|-----------|------------------|--------|-------|----------------------|
| Región    | .0326554  | .0210773         | 1.55   | 0.121 | -.0086568 .0739675   |
| Sexo      | -1.83006  | .1702242         | -10.75 | 0.000 | -2.163704 -1.496415  |
| Educación | -1.326341 | .0346456         | -38.28 | 0.000 | -1.394247 -1.258435  |
| EdoCivil  | -1.866349 | .0647328         | -28.83 | 0.000 | -1.993227 -1.739471  |
| Hijos     | .30229    | .1666074         | 1.81   | 0.070 | -.0242654 .6288455   |
| SegSocial | 2.838747  | .0613528         | 46.27  | 0.000 | 2.718494 2.959       |
| _cons     | 69.91756  | .1080957         | 646.81 | 0.000 | 69.70569 70.12943    |

# Bibliografía

- *Aegon. (2014). Aegon Retirement Readiness Survey 2014. 2018, Abril, de AEGON Transform Tomorrow Sitio web: <https://www.aegon.com/en/Home/Research/Aegon-Retirement-Readiness-Survey-2014>*
- *Aguila, E. (2007). "Retirement Behavior: Evidence from the Mexican Case." RAND, Working Paper.*
- *Alcover C & Topa G. (2014). Organizational Management Of Older Workers And The Processes Of Maintaining, Extending And Leaving Employment. Madrid, España: Paseo de los Artilleros.*
- *Albarrán-Pérez, P. (2010). Modelos para Datos Censurados y de Selección Muestral. 2018, Junio, de Universidad de Alicante Sitio web: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/15809/4/Tema4p.pdf>*
- *Atchley, R. (1975). Adjustment to Loss of Job at Retirement. Oxford, Ohio: Scripps Foundation Gerontology Center.*
- *Atkinson, A. B. (1987). Income Maintenance and Social Insurance. in A. J. Auerbach and M. Feldstein (eds.), Handbook of Public Economics. Elsevier Science Publishers B. V. North Holland.*
- *Aymerich, M., Planes, M. y Gras-Pérez, M. (2010). La adaptación a la jubilación y sus fases: Afectación de los niveles de satisfacción y duración del proceso adaptativo. Murcia, España: IRQV.*
- *Banco de México (2011). Sociedades inversión especializadas fondos para retiro recursos y obligaciones. Financiamiento e información*

*financiera de intermediarios financieros. Disponible en <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/index.html>*

- *Barr, N. & Diamond, P. (2009). *Reforming Pensions: Principles, analytical errors and policy directions*. United States of America: MIT.*
- *Barrientos, A. & Sheperd, A. (2003). *Chronic poverty and social protection*. Manchester: University of Manchester.*
- *Begoña, A. (2007-2008). *Modelos censurados, truncados y con selección muestral*. 2008, Junio, de *Econometría II* Sitio web: [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/gma/tema\\_selection.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/gma/tema_selection.pdf)*
- *Bertranou, F. (2006). *Envejecimiento, Empleo y Protección Social en América Latina*. Santiago, Chile: OIT.*
- *Bettin, G. & Lucchetti, R. (2011). *Interval regression models with endogenous explanatory variables*. USA: Springer-Verlag.*
- *Blake, D., Cairns, A. & Dowd, K. (2003). *Pensionmetrics 2: Stochastic pension plan design during the distribution phase*. UK: Department of Actuarial Mathematics and Statistics.*
- *Blondal, S. & S. Scarpetta. (1999). "The Retirement Decision in Organization for Economic Cooperation and Development Countries." OECD, Economics Department Working Paper No. 202.*
- *Boskin, M. (1977). "Social Security and the Retirement Decision." *Economic Inquiry*, vol. 15 (1977): 1- 25.*
- *Boskin, M. & M. Hurd. (1978). "The Effect of Social Security on Early Retirement." *Journal of Public Economics*, vol. 10 (1978): 77-361.*
- *Bowman, J. (2005). *How to Succeed in Commercial Real Estate*. USA: Paperback.*
- *Bueno, B. y Buz, J. (2006). *Jubilación y tiempo libre en la vejez*. Universidad de Salamanca: Portal Mayores IX.*
- *Burbidge, J. & A. Robb. (1980). "Pensions and Retirement Behavior." *Canadian Journal of Economics*, vol. 13 (1980): 37- 421.*

- Burkhauser, R. V. (1980). "The Early Acceptance of Social Security: An Asset Maximization Approach." *Industrial and Labor Relations Review*, vol.33.
- Burkhauser, R. V. (1979). "The Pension Acceptance Decision of Older Workers." *Journal of Human Resources*, vol. 14 (1979): 63-75.
- Burtless, G. T. & Moffitt R.A. (1984). "The effect of social security benefits on the labor supply of the aged." in *Retirement and Economic Behavior*, H. J. Aaron and G. Burtless (eds.). Washington D. C.: Brookings Institution (1984): 73-135.
- Burtless, G. T. & Moffitt R.A.(1985) "The joint choice of retirement age and postretirement hours of work." *Journal of Labor Economics*, vol.3 no.2 (1985): 36- 209.
- Campos, B. y Escobar, D. (2014). *Jubilación/Retiro Laboral: Un Estudio Exploratorio*. Santiago, Chile: Economía y Negocios. Universidad de Chile.
- Caso, A. (2017). *Régimen de pensiones, futuro incierto para los trabajadores mexicanos*. 2018, Mayo, de SDP Sitio web: <https://www.sdpnoticias.com/nacional/2017/07/09/regimen-de-pensiones-futuro-incierto-para-los-trabajadores-mexicanos>
- Cerda, R. A. (2005). "Does Social Security Affect Retirement and Labor Supply? Evidence from Chile." *Developing Economies*, vol. 63 no. 2.
- CONEVAL. (2009). *Evolución de la Pobreza en México*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- CONEVAL. (2010-2014). *Evaluación Estratégica de Protección Social en México*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- CONSAR. (Actualización). *Calculadora para trabajadores que cotizan al IMSS*. Mayo, 2018, de IMSS Sitio web: <http://www.consar.gob.mx/gobmx/Aplicativo/calculadora/imss/CalculadoraIMSS.aspx>

- Cruz A. (2017). *Así es la edad de jubilación en otros países latinoamericanos y europeos. El Mundo*, 3.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2017, Agosto 03). *Gestor Normativo. eva (Espacio Virtual de Asesoría)*, 1, 12. 2018, Mayo 14, De 20176000176581 Base de datos.
- Diamond, M.A. (2003). *Organizational Immersion and Diagnosis: The Work of Harry Levinson. USA: Columbia, MO.*
- Escobar, M. (1998). *Desviación, desigualdad, polarización: medidas de la diversidad social. España: Reis.*
- Ezequiel, U. (2013). *Contraste de hipótesis en el modelo de regresión múltiple. España: Universidad de Valencia.*
- Fields, G. S. & O. S. Mitchell. (1984). *Retirement, Pensions and Social Security. Cambridge, Mass.: MIT Press.*
- García, B. y Ordorica, M. (2010). *Población. En Los Grandes Problemas de México (p.453). México, D.F.: Colmex.*
- Giordani, P. (2005). *Linear regression analysis for interval-valued data based on the Lasso technique. Rome, I.: Department of Statistical Sciences Sapienza University of Rome.*
- Gramcko L. (2001). *La Jubilación. Colombia: Facultad de Derecho U.C.*
- Gruber J. & Wise D. (2010). *Social Security Programs and Retirement around the World: The Relationship to Youth Employment . Chicago: University of Chicago Press.*
- Gustman, A. L., and T. L. Steinmeier. (1986). "A Structural Retirement Model." *Econometrica*, vol. 54 no. 3 (May 1986): 84-555.
- Gustman, A. L. & T. L. Steinmeier. (1991). "Changing the social security rules for work after 65." *Industrial and Labor Relations Review*, vol. 44 no. 4 (May 1991): 45-733.
- Ham, R. (2000). *Los Umbrales del Envejecimiento. México: Montoya-Arce.*



- *Henning G., Lindwall M. & Johansson B. (2016). Continuity in Well-Being in the Transition to Retirement. USA: GeroPsych.*
- *Hernández, B. y Garcés, T. (2002). Aplicación de los modelos de regresión tobit en la modelización de variables epidemiológicas censuradas. Madrid, España: Getafe.*
- *Hernández, L. (2017). ¿Qué puede hacer México para atender el problema de las pensiones?. 2018, Junio, de El Financiero Sitio web: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/que-puede-hacer-mexico-para-atender-el-problema-de-las-pensiones>*
- *Huenchuan, S. y Guzmán, J.M. (2007). Seguridad económica y pobreza en la vejez: tensiones, expresiones y desafío para el diseño políticas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: CELADE.*
- *IMSS. (Actualizado). Solicitud de Pensión de Retiro. Mayo, 2018, de Instituto Mexicano del Seguro Social Sitio web: <http://www.imss.gob.mx/tramites/imss01018>*
- *IMSS. (2016). Solicitud de pensión de cesantía en edad avanzada o vejez. 2018, de Pensión IMSS Sitio web: <http://www.imss.gob.mx/tramites/imss01002>*
- *INEGI. (2004). Cuestionario de ocupación y empleo ampliado. Encuesta Nacional de Empleo y Ocupación, para población de 12 años y más edad, Cuarta versión, 12. 2018, De Cuestionario de ocupación y empleo ampliado Base de datos.*
- *INEGI. (2010, Mayo-Junio). Censo de Población y Vivienda 2010. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 15, 6. 2018, De Cuestionario Básico Base de datos.*
- *INEGI. (2014). Como se hace la ENOE. Métodos y Procedimientos. ENOE, 7, 85. 2018, De Diseño conceptual y estadístico Base de datos.*
- *INEGI. (2014). Cuestionario de ocupación y empleo ampliado. Encuesta Nacional de Empleo y Ocupación, para población de 15 años y más edad, Cuarta versión, 16. 2018, De Cuestionario de ocupación y empleo ampliado Base de datos.*

- INEGI. (2014). *Pruebas de significancia. Pruebas de hipótesis. En Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)(4)*. México: INEGI.
- INEGI. (2015). *Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo cifras durante el primer trimestre de 2015. Boletín de Prensa, 1, 18. Julio, 2018, De Población Ocupada Base de datos.*
- INEGI. (2018). *Tasa de condiciones críticas de ocupación, nacional trimestral. 2018, de INEGI. Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrostadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=598&c=2549>.*
- *Institute for Digital Research and Education. (2018). Interval Regression. 2018, de UCLA Sitio web: <https://stats.idre.ucla.edu/r/dae/interval-regression/>*
- *Instituto Mexicano del Seguro Social. (2010). Manual de Organización del Instituto Mexicano del Seguro Social. En Instituto Mexicano del Seguro Social.- Seguridad y Solidaridad Social (94). México.*
- *Jiménez, I. (2016). Planificación Financiera De La Jubilación: Estudio De Los Predictores Psicosociales. España: UNED.*
- *La Economía. (2014). Requisitos para la Jubilación. 2018, de La Economía: Financial Red Sitio web: <http://laeconomia.com.mx/requisitos-para-jubilacion/>*
- *Lara Téllez, H. (2005). El Nuevo Sistema de Pensiones en México. 2018, de Universidad de Barcelona Sitio web: [http://www.servidor-gestisqs.com/ub/intranet/PDF/tesis\\_alumnos/haydee\\_lara\\_tellez.pdf](http://www.servidor-gestisqs.com/ub/intranet/PDF/tesis_alumnos/haydee_lara_tellez.pdf)*
- *Latiesa, M. (1991). Introducción a los Modelos Logarítmicos Lineales. España: Universidad de Granada.*
- *Lazear, E. P. (1986). "Retirement from the labor force." in O. Ashenfelter and R. Layard (eds.), Handbook of Labor Economics, vol. 1 (1986): 55-305.*
- *Lima, E. & Carvalho, F. (2008). Centre and Range method for fitting a linear regression model to symbolic interval data. USA: Gate.*

- Lumsdaine, Robin L. (1996). “Factors Affecting Labor Supply Decisions and Retirement Income.” in Erik Hanushek and Nancy Maritato (eds.), *Assessing Knowledge of Retirement Behavior*. Washington DC.: National Academy Press (1996): 61-122.
- Lumsdaine, R. L. & Mitchell, O.S. (1999). “New Developments in the Economic Analysis of Retirement.” in O. Ashenfelter and D. Card (eds.), *Handbook of Labor Economics*. Elsevier Science B. V. (1999): 3261-3307.
- Martínez, M. y Venegas, F. (2012). *Un enfoque con modelos autoregresivos. En Análisis del riesgo de mercado de los fondos de pensión en México (32)*. México: JEL.
- Meyer, D. & Meyer, J. (2010). *A Diamond-Stiglitz approach to the demand for self-protection. En Journal of Risk and Uncertainty(pp. 45-60)*. USA.
- Mir, C. (2008). *Estrategia Econométrica. En El factor tiempo como estancia migratoria y su impacto en las remesas: caso de mexicanos en E.U.(13)*. México: UDLAP.
- Miranda, M. (2011). *Social security pensions and retirement decisions in Mexico*. México: Interamerican Conference on Social Security (CISS).
- Miranda, M. y Figueras V. (2017). *Riesgo y Costo Fiscal. Pasivos contingentes por pensiones para trabajadores del sector público en las entidades federativas en México: decisiones de política y fiscalización*. México: Maporra.
- Murillo, S. y Venegas, F. (2011). *Cobertura de los sistemas de pensiones y factores asociados al acceso a una pensión de jubilación en México. Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México*.
- Nava, I. y Ham, R. (2014). *Determinantes de la participación laboral de la población de 60 años o más en México*. Toluca, México: redalyc.
- OIT. (2014). *Informe Sobre el Trabajo en el Mundo 2014*. México: OIT.Investigation.

- Oliveri, María L. (2016). *Pensiones Sociales y Pobreza en América Latina. En Scielo Perú (2050)*. Lima, Perú: InterAmerican Development Bank.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. . (2016). *Estudio de la OCDE sobre los sistemas de pensiones: México. En Estudio de la OCDE sobre los sistemas de pensiones (p. 174)*. México: CONSAR.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2017). *Estudios Económicos de la OCDE, México. OCDE, 17, p. 53. 2018, Abril, De Visión General, Enero 2017 Base de datos*.
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *69va. Asamblea Mundial de la Salud. ONU: Ginebra*.
- Orszag P. R. & Stiglitz J. E. (1999). *Nuevas ideas sobre la seguridad en la vejez. Un nuevo análisis de la reforma de las pensiones: diez mitos sobre los sistemas de seguridad social. Banco Mundial, 14 y 15 de septiembre, Washington, D.C.*
- Ramos, E. (2015). *Análisis de la participación laboral de los adultos mayores con base en un modelo logit. México: Gobierno Mexicano*.
- Rodríguez, C. & Cáceres, J. (2007). *Modelos de elección discreta y especificaciones ordenadas: una reflexión metodológica. España.: Estadística Española*.
- SHCP. (2014, Oct.-Nov-Dic.). *Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. Informe Trimestral al H. Congreso de la Unión sobre la Situación del SAR, 14, 90. 2018, Junio, De Situación del SAR en 2014. Base de datos*.
- Shutterstock. (2017). *“¿Cuál es la importancia del sistema de pensiones?”. RPP, 5*.
- SIPSE. (2018). *En la informalidad más de 30 millones: INEGI. Milenio, pp. 1*.
- Sin Embargo: Por redacción. (2018). *4.7 millones de adultos mayores en México sobrevive su vejez con una pensión mensual de 600 pesos. Sin Embargo, 1*.

- *Sociedad de Inversión Especializada de Fondos para el Retiro. (24.feb.1997). Prospecto de Información. Sociedad de Inversión Básica 2. Fondos para el Retiro, A, 64. 2018, DE MÁS PENSIÓN SIEFORE BÁSICA 2, S.A. DE C.V Base de datos.*
- *Solis, F. (2001). Los sistemas de pensiones en México: la agenda pendiente. En Una Agenda para las Finanzas Públicas en México (109). México: ITAM.*
- *Stata. (Actualizado). Interval Regression. 2018, de stata.com Sitio web: <https://www.stata.com/manuals13/rintreg.pdf>*
- *Stata. (2015). The Method of Maximum Likelihood for Simple Linear Regression. En Linear Regression(7). USA: Stat.cmu.*
- *Stewart, J. (1983). Student problem solving in high school genetics. Wisconsin: Science Education.*
- *Stock, J. & D. A. Wise. (1990). "Pensions, the Option Value of Work, and Retirement." *Econometrica*, vol. 58 no. 5 (September 1990): 80-1151.*
- *Suen, W. (1997). Retirement patterns in Hong Kong: A censored regression analysis. School of Economics and Finance, The University of Hong Kong, Pokfulam Road, Hong Kong: *Journal of Population Economics*.*
- *Torres, Y. (2015). OCDE sugiere considerar un aumento en la edad de retiro. 2018, Abril, de El Financiero Sitio web: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/ocde-sugiere-considerar-un-aumento-en-la-edad-de-retiro>*
- *Van, Edwin. (2010). La Participación Laboral de los Adultos Mayores. México, D.F.: El Colegio de México.*
- *Vásquez, P. (2012). Pensiones en México: La Próxima Crisis. México: Siglo XXI.*
- *Wong, R. & Espinoza, M. (2003). Ingreso y bienes de la población de edad media y avanzada en México. Toluca, México.*