



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**“EL ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN MÉXICO Y SU  
IMPACTO EN EL SECTOR SALUD. 2030-2050”**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN ACTUARÍA**

**PRESENTA:**

**ERIK CONTRERAS MAYA**

**ASESOR:**

**M. EN C. HÉCTOR RUIZ RAMÍREZ**

**REVISORES:**

**DR. EN H. GERARDO E. DEL RIVERO MALDONADO  
DRA. EN H. MARGARITA J. HOLGUÍN GARCÍA**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO**

**MARZO 2016**

A Dios por permitirme conseguir un logro más.

A mi papá por ser un ejemplo a seguir y su apoyo incondicional para poder cumplir con esta meta.

A mi mamá por sus sabios consejos y guiarme por un buen camino.

A mi hermana por estar conmigo en todo momento.

A mi novia y mis amig@s por su apoyo brindado durante esta etapa.

A mi tutora y mis maestros por sus enseñanzas.

A mi asesor por su gran apoyo para realizar este trabajo.

# Índice

Introducción .....	5
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	7
1.1 Teorías .....	8
1.1.1 Teoría de la Transición Demográfica .....	8
1.1.2 Teoría de la Transición Epidemiológica .....	12
1.1.3 Teoría del Envejecimiento .....	15
1.2 Principales Conceptos .....	17
1.2.1 Demografía .....	17
1.2.2 Transición Demográfica.....	21
1.2.3 Envejecimiento Demográfico .....	25
1.2.4 Pirámide Poblacional.....	27
1.2.5 Salud y Enfermedades .....	32
1.3 Resumen.....	34
CAPÍTULO 2: EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN MÉXICO. 1940-2010 .....	35
2.1 Crecimiento de la Población.....	36
2.2 Análisis de la Pirámide Poblacional.....	48
2.3 Enfermedades Crónico Degenerativas .....	55
2.3 Transición Demográfica de México .....	59
2.4 El Futuro de la Población Mexicana .....	64
2.5 Resumen.....	67
CAPÍTULO 3: MODELO PARA EL CÁLCULO DE CASOS DE ENFERMEDADES EN ADULTOS MAYORES EN MÉXICO.....	69
3.1 Muestra .....	70
3.2 Análisis Gráfico .....	73
3.3 Propuesta del Modelo .....	80
3.4 Prueba Global y Pruebas Individuales .....	80
3.5 Análisis Residual .....	91
3.6 Transformación Box Cox .....	96
3.7 Análisis Gráfico .....	97
3.8 Nueva Propuesta del Modelo.....	105

3.9 Prueba Global y Pruebas Individuales.....	105
3.10 Análisis Residual.....	115
3.11 Modelo Final.....	122
3.12 Resumen.....	123
Conclusiones .....	124
Bibliografía .....	126
Índice de Gráficas y tablas.....	132
Índice de Gráficas.....	132
Índice de Tablas.....	133

## Introducción

El envejecimiento de la población es la tercera etapa de la llamada transición demográfica mexicana y esta se irá presentando durante el Siglo XXI a consecuencia de la alta tasa de fecundidad que se tuvo durante los años sesenta y setenta.

Como resultado del crecimiento poblacional que ocurrió durante el Siglo XX, es interesante y analizar el comportamiento de la pirámide poblacional mexicana a través del tiempo, ya que, en los años cuarenta, se podía observar una población realmente muy joven y con una escasa proporción en la población de adultos mayores. Mientras que para 1970, la base de la pirámide de población era sumamente grande debido a que en ese periodo se alcanzó la tasa de crecimiento más alta de la historia.

Aunado a eso, será sorprendente observar los cambios que sufrirá la pirámide poblacional mexicana, porque perderá su forma triangular característica de una población joven para adquirir un perfil rectangular abultado en la cúspide, propio de las poblaciones envejecidas.

Es por ello, que en décadas futuras, el sistema de salud en México se enfrentará a una mayor demanda de servicios médicos, debido a que una población en edades avanzadas en constante crecimiento presenta mayores necesidades médicas, puesto que el envejecimiento se asocia a una paulatina pérdida de la salud.

Es así que este tema despierta mi interés, debido a que es un problema con el cual el país se enfrentará durante los próximos años y es un proceso irreversible. En atención a ello, resulta interesante el poder crear un modelo acerca del Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores con base al registro que se tiene actualmente en la Dirección de Epidemiología sobre las enfermedades crónico degenerativas que se han presentado en personas ancianas. Para fundamentarlo el presente documento se organizó en tres capítulos, los cuales se describen a continuación.

Capítulo I se da a conocer y/o reafirmar tanto las teorías como los términos más usados durante la investigación con la finalidad de obtener mayor familiaridad con estos conceptos, lo cual facilitará la realización y comprensión de esta investigación.

Capítulo II será importante conocer cómo se fue desarrollando el crecimiento de la población mexicana década por década y de igual manera se analizarán los factores que influyeron en ella. La comprensión de esta información será de gran utilidad debido a que gracias a los datos que se han recabado, se podrá dar un informe más preciso sobre la situación poblacional que enfrentará México en los siguientes años.

Capítulo III se realizará un modelo de regresión lineal, el cual va a permitir calcular el Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores tomando en cuenta las principales enfermedades crónico degenerativas que se han venido presentando en este tipo de personas.

## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Para el desarrollo de la presente investigación sobre demografía y salud, se requiere, además de la utilización de los diferentes textos, artículos científicos y/o bases de datos, la actualización de la información y los conceptos relacionados con vista a crear una opinión más certera a partir de lo que varios autores pudieran definir y el uso de técnicas más avanzadas sobre demografía con relación a la salud.

Debido a lo anterior, se localizó y extrajo de la literatura más general, pero actualizada sobre el tema, aquellos aspectos que se consideran relevantes para lograr una elevada calidad en la realización de esta investigación y así poder obtener resultados confiables.

Dentro de estos aspectos, está el conocer los mecanismos de crecimiento, cambio y en general, los determinantes de la dinámica poblacional, que sirven de herramienta e información estratégica a gobernantes, políticos o aquellos que deben tomar grandes decisiones. El sector salud no se escapa de esta óptica, ya que brinda a la población innumerables y valiosos servicios que han sido necesario planificarse (Arcia, 2009).

Es por ello, que debido al crecimiento poblacional que se ha desarrollado en el país, se deben analizar las causas y consecuencias que este cambio demográfico está ocasionando y de igual manera, poder observar que puede llegar a afectar distintos sectores de la sociedad. Este tipo de crecimiento se puede estudiar con apoyo en las pirámides poblacionales, ya que, con el uso del histograma se puede ver qué parte de la población está siendo o será afectada.

El aumento de la población en edades avanzadas en nuestro país, implicará una mayor demanda de servicios cada vez más especializados para atender sus necesidades. Una de las áreas donde se podrán observar grandes cambios y se presentarán mayores presiones, será en el sector salud, debido a que el perfil epidemiológico y la creciente demanda de servicios médicos apuntan hacia un incremento de enfermedades crónico degenerativas, lo cual necesitará de un mayor número de especialistas en dicho sector (Ruiz, 2011).

Ello traerá como consecuencia la necesidad de invertir más y mejores recursos en infraestructura y personal médico especializado para poder brindar una atención oportuna a los adultos mayores; de igual manera, se requerirá de nuevos mecanismos institucionales que permitan a los mexicanos el acceso a los diversos servicios de salud.

## **1.1 Teorías**

### **1.1.1 Teoría de la Transición Demográfica**

La Teoría de la Transición Demográfica inicia a partir de las observaciones de los cambios experimentados en los últimos dos siglos por varios países en sus tasas de mortalidad y natalidad.

A finales del Siglo XIX y principios del XX, el interés por profundizar en las tendencias de la población, presenta una larga etapa de cambios económicos, ligados al desarrollo industrial y a los procesos de cambios y modernización social motivó que, surgiera lo que se ha reconocido como la Teoría de la Transición Demográfica.

La teoría revela el proceso de transformación desde una sociedad preindustrial, determinada por unas tasas de natalidad y mortalidad altas, hasta una sociedad industrial o postindustrial, con ambas tasas bajas. Como puede deducirse, de la relación entre los niveles de la tasa de natalidad y la mortalidad, se deriva el ritmo de crecimiento natural; en tanto que la Teoría de la Transición Demográfica quiere tener valor universal, no tiene en cuenta el efecto que las migraciones pueden tener sobre el crecimiento de la población de regiones concretas (Alberich, 2015).

La teoría se ha convertido en el marco teórico explicativo del crecimiento de la población mundial, ya que, las dinámicas con las que se cuenta han sido experimentadas, con mayor o menor medida y velocidad por gran parte de los países del mundo.



Las primeras aproximaciones a la teoría, las realizó el demógrafo francés Adolphe Landry en 1909, quien analizó la relación de los cambios globales en la reproducción de la población en diversas etapas por las cuales atraviesan los niveles de mortalidad y fecundidad en diferentes países. Este autor estructuró la teoría, bajo el nombre de “Revolución Demográfica”, en tres etapas basadas en el tipo de economía: primitiva, intermedia y moderna (Bayarre, 2006).

La Teoría de la Transición Demográfica surge en los años treinta del Siglo XX y, posteriormente, fue completada por Stolnitz. Adolphe Landry propuso el término Revolución Demográfica por analogía a lo que había pasado en el plano político y económico en los Siglos XVIII y XIX, mientras que otros autores estadounidenses, como Frank W. Notestein y Ansley Coale, lo denominaron Transición Demográfica, concepto que ha prevalecido. Las formulaciones se perfilaron durante los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, cuando alcanzaron gran auge los estudios sobre demografía histórica, orientada a estudiar la evolución y características de las poblaciones en el pasado, principalmente en Francia (Pizarro, 2010).

Otro de los antecesores en el estudio del cambio demográfico fue el británico Alexander M. Carr-Saunders, quien argumentó que, con pocas excepciones, siempre había establecido por parte de la colectividad la relación cuantitativa ideal entre la población y los recursos físicos a lo largo de la historia humana, de modo que la sobrepoblación no había sido lo común. Subrayó que la regulación del número de habitantes había sido una de las preocupaciones más antiguas de la humanidad y sustentó que la población siempre había tendido a aproximarse a un nivel que podría considerarse adecuado (ASP, 2015).

El modelo de la Transición Demográfica comenzó como una clasificación de poblaciones diferenciadas por distintas combinaciones en los niveles de fecundidad y mortalidad.

En 1929, el demógrafo norteamericano, Warren Thompson estudió este proceso denominándolo Evolución Demográfica. Este demógrafo considera también tres etapas, pero utiliza como variable al crecimiento poblacional, en virtud de la cual clasifica éstas

en: estado de crecimiento potencial, efectivo y estacionario o de disminución (Barros, 2002).

Warren. Thompson desarrolló su idea con datos referidos a ciertos países, mostró que podían ser agrupados en tres grandes categorías según la pauta de crecimiento de su población: países del grupo A (Europa Nórdica y Estados Unidos); países del grupo B (Italia y España); y los países del grupo C (resto del mundo). Thompson consideraba que los países del grupo C, como consecuencia de la falta de control voluntario sobre nacimientos y defunciones, seguirán teniendo un crecimiento determinado en gran medida por sus oportunidades de aumentar los medios de subsistencia (UGR, 2015).

Esta teoría refleja la existencia de un desfase entre la disminución de la mortalidad como una consecuencia del crecimiento de la población y de la mejora del nivel de vida por el desarrollo de la tecnología y la disminución de la natalidad, como consecuencia de varios fenómenos asociados a los anteriores.

En 1945, el inglés Frank Notenstein expone la Teoría de la Transición Demográfica, que es la más conocida en la actualidad y en ese mismo año, Landry incluye esta Teoría en su Tratado de Demografía (Bayarre, 2006).

Frank Notenstein retomó el hilo de la tesis de Thompson y proporcionó a los tres tipos de pautas de crecimiento que éste se había limitado a designar como A, B y C. Denominó descenso incipiente a los del grupo A, crecimiento transicional a los del grupo B y elevada capacidad de crecimiento a los del grupo C (UGR, 2015).

Para 1949, Thompson amplía su teoría al aplicarla al caso de Estados Unidos de América y, en 1953, Notestein plantea la posibilidad de generalizar esta teoría, aplicándola a los cambios que se están produciendo en otras poblaciones del mundo (Bayarre, 2006).

Para los marxistas, el atractivo de la Transición Demográfica es doble: primero la idea de distintas tasas de crecimiento durante diferentes etapas del desarrollo es compatible con la idea de una transición desde una sociedad no socialista a otra socialista y segundo, la Teoría de la Transición Demográfica enfatiza el papel de desarrollo como precursor de la baja fecundidad (Escamilla, 2007).

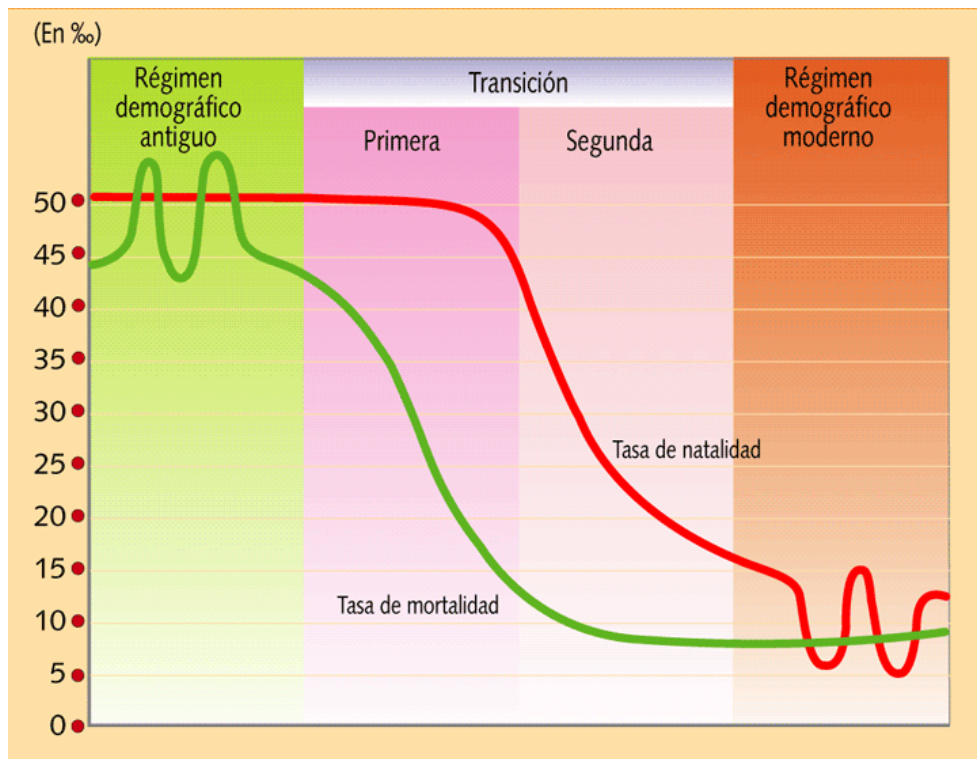
En el año 1980, el demógrafo francés Jean Claude Chesnais realiza una tipología de grupos de países según la duración de la Transición Demográfica, la cual contribuyó al conocimiento de la evolución demográfica en diferentes regiones del mundo, y reafirmó algunas conclusiones planteadas anteriormente (Barros, 2002).

En 1989, Jean Claude Chesnais ejecutó un estudio sobre la validez de la Teoría de la Transición Demográfica, basándose en las series relativas a 67 países entre 1720 y 1984. Sin embargo, hay autores que aún debaten el empleo de esta teoría en contextos diferentes a los que la generaron, opinando que existen diferentes causales en los países subdesarrollados con respecto a los desarrollados que no permiten realizar tal identificación (Bayarre, 2006).

Como recapitulación, esta teoría trata de explicar el paso de niveles altos a bajos de mortalidad y fecundidad, basado en la hipótesis de que las poblaciones tienden a pasar ciertas etapas de cambio demográfico, determinado por la evolución de la mortalidad y la natalidad, por los factores socioeconómicos, culturales, políticos, geográficos, entre otros.

En la gráfica 1 podemos demostrar el comportamiento de la Transición Demográfica donde es posible observar el cambio que se tiene de altas tasas de natalidad y mortalidad a unas bajas.

**Gráfica 1 Modelo de Transición Demográfica**



Fuente: Con base en (Alfaro, 2008, pág. 6)

### 1.1.2 Teoría de la Transición Epidemiológica

El análisis a través de la Transición Epidemiológica, considera que sea tratada como un proceso continuo en el cual los patrones de salud y enfermedad de una sociedad se van transformando en respuesta a cambios más amplios de carácter demográfico, socioeconómico, tecnológico, político, cultural y biológico.

Para enfocar el cambio en los patrones de salud y enfermedad se formuló inicialmente la Teoría de la Transición Epidemiológica en un escrito publicado por Abdel Omran.

La Teoría de la Transición Epidemiológica fue formulada en 1971, cuando la epidemia del síndrome de inmunodeficiencia adquirida y otras enfermedades infecciosas emergentes como la tuberculosis y el ébola aún no se habían declarado. Estas

enfermedades de carácter infeccioso aparecieron cuando se creía haber logrado el control sobre las enfermedades transmisibles.

En la Teoría de la Transición Epidemiológica, el desarrollo histórico de la mortalidad está caracterizado por tres fases, que reciben el nombre de la causa de muerte predominante; éstas son: la edad de la peste y el hambre, la edad de las pandemias retraídas y la edad de las enfermedades degenerativas y las causadas por el hombre (ASP, 2015)

El modelo de la Transición Epidemiológica de Omran en 1971, se plantea en paralelo con el de la Teoría de la Transición Demográfica en tres grandes etapas (UC, 2014):

1. Una primera etapa de pestes y hambrunas con mortalidad elevada, sujeta a fuertes fluctuaciones de gran repercusión demográfica, dominada por azotes epidémicos y endemias de enfermedades parasitarias, enfermedades propias de la infancia y de mujeres jóvenes.
2. Una segunda etapa de descenso y desaparición de las pandemias, con progresiva reducción hasta su desaparición de las crisis epidémicas y con aumentos significativos de la esperanza de vida. Durante esta etapa, aunque descienden significativamente las enfermedades infecciosas, continúan siendo las causas de muerte más frecuentes.
3. Por último, una tercera etapa de enfermedades crónico degenerativas, donde la mortalidad se estabiliza a niveles bajos y es la fecundidad el factor dominante en el crecimiento demográfico. En esta etapa, las enfermedades crónico degenerativas desplazan a las infecciosas como primera causa de muerte, la morbilidad comienza a ser un hecho más importante que la mortalidad en tanto al problema de salud y cobran relevancia situaciones nuevas tales como los accidentes, las adicciones a drogas y los problemas mentales.

Esta Teoría se refiere a los complejos cambios e interrelaciones en la salud y el perfil de enfermedades que afectan a las poblaciones humanas.

La Teoría de la Transición Epidemiológica postula la transición de un patrón de causas de muerte dominado por enfermedades infecciosas, con muy alta mortalidad especialmente en las edades más jóvenes, a un patrón dominado por enfermedades degenerativas y afecciones producidas por la acción del hombre, como las formas más importantes de morbilidad y causa de muerte (Ortiz, 2011).

La formulación de diversos modelos de Transición Epidemiológica para diferentes países y diferentes niveles de desarrollo, brinda una base estimable y predictores relevantes de cambios futuros.

El concepto de Transición Epidemiológica, algunas veces referido como transición de la mortalidad o transición en salud ha sido cuestionado. Para Mackenbach no ha sido objeto del riguroso escrutinio que merece, está mal definido y no puede, por lo tanto, ser puesto en operación sin ambigüedad. Los problemas se agudizan cuando se hace necesario localizar en el tiempo el comienzo y el fin de la transición; además cuestiona si esa ubicación debería estar basada en las tendencias de todas las causas de muerte (Ortiz, 2011).

Un término más amplio que el de transición de la mortalidad, dice Caldwell, ha sido el de Transición Epidemiológica porque incluye cambios en los niveles de las enfermedades y de la mortalidad. El término Transición en Salud, se emplea para incluir los cambios epidemiológicos y los cambios sociales los cuales están relacionados (Vera, 2000).

De acuerdo con Van de Walle, en el término Transición en Salud, está implícito el cambio demográfico, este autor señala que el término Transición en Salud se deriva de la Transición Demográfica; por lo que hay que enfocar también los cambios ocurridos en la fecundidad (Vera, 2000).

Por lo tanto la Teoría de la Transición Epidemiológica refleja lo que se creía sobre haber triunfado sobre las enfermedades infecciosas, así como el éxito del concepto de la Transición Demográfica del cual se desprende el de la Transición Epidemiológica.

### 1.1.3 Teoría del Envejecimiento

El envejecimiento humano siempre ha estado presente en la sociedad, sin embargo, su presencia fue aumentando con los avances de la medicina, la presencia de medicamentos y un progresivo aumento en las esperanzas de vida.

El Siglo XXI parece destinado a ser un siglo de poblaciones con tendencia a envejecer y de sociedades en cuya estructura se consolidará la abundante presencia de personas adultas mayores.

Desde el punto de vista biológico, las teorías que establecen los mecanismos que causan el envejecimiento tratan de explicar cómo se producen los cambios fisiológicos y las repercusiones funcionales que sufren los tejidos, aparatos y sistemas de las personas (Fernández, 2009).

La Teoría Inmunológica de Walford, justifica el envejecimiento por la disminución de los mecanismos de defensa del organismo. Se sabe que el sistema inmunitario tiene menor capacidad para enfrentarse a organismos extraños a medida que el cuerpo envejece y que muchos de los problemas de salud que afectan a las personas adultas mayores pueden tener su explicación en la disfunción del sistema inmunitario como sucede con el cáncer, la demencia senil y algunos trastornos vasculares. La alteración de la capacidad para enfrentarse a organismos extraños, y el incremento en los errores de identificación por parte del sistema inmunitario, reducen la capacidad de respuesta, aumentan la susceptibilidad a las enfermedades y aceleran el proceso de la muerte (Fernández, 2009).

Es por ello, que desde un punto de vista biológico, el envejecimiento se define como el proceso que está asociado generalmente a una disminución en la eficiencia del funcionamiento orgánico el cual lleva progresivamente a la muerte.

Algunos de científicos sociales coinciden en señalar como uno de los fenómenos más interesantes de la actualidad, al progresivo y generalizado envejecimiento de la población en los países desarrollados.

La Teoría de la Modernización establece que el estatus de los adultos mayores es inversamente proporcional al grado de industrialización de una sociedad, y describe la situación actual de ellos en las sociedades industrializadas donde son relegados socialmente, mientras que en las sociedades tradicionales, gozaban de una posición y un reconocimiento elevados por su experiencia y sabiduría (Fernández, 2009).

La Teoría de la Actividad, por el contrario, sostiene que si se mantiene la actividad diaria de los ancianos, éstos podrán obtener una serie de satisfacciones muy gratificantes en su vida, tales como la autoestima, la seguridad y la independencia, así como la prevalencia de un estado saludable (Zetina, 1999).

La Teoría de la Actividad sugiere que la vejez se produce como consecuencia de la pérdida de los roles sociales, y que lo más importante para evitar el envejecimiento es estar socialmente involucrado, independientemente del tipo de roles y actividades sociales que desempeñen (Fernández, 2009).

La Teoría de la Desvinculación, también llamada del “desapego”, surge en los años sesenta como reacción a la Teoría de la Actividad. La desvinculación, que estructura de una manera comprensiva la posición de los adultos mayores en la sociedad, se describe como un proceso inevitable, en el que muchas de las relaciones entre una persona y otros miembros de la sociedad se rompen y se altera la calidad de las que se mantienen (Fernández, 2009).

La Teoría de la Continuidad, ofrece una multiplicidad de alternativas de ajuste, ya que, supone que el estilo de vida de la persona durante toda su vida condiciona el tipo de vejez. Esta continuidad se da a través de las diferentes fases del ciclo vital. Esta teoría ofrece la ventaja de poder utilizar una multiplicidad de pautas de análisis mediante las que se puedan conocer los estilos de vida adoptados por personas que ocupan diferentes posiciones sociales (Zetina, 1999).

La Teoría de la Continuidad, a diferencia de las dos anteriores, sugiere que no hay una ruptura radical o una transición brusca entre la edad adulta y la etapa adulta mayor marcada por la aparición de pérdidas, sino que tan sólo se trata de cambios progresivos, menores, u ocasionales, que permiten mantener una continuidad y estabilidad entre las dos etapas (Fernández, 2009).



## 1.2 Principales Conceptos

### 1.2.1 Demografía

La demografía tiene una estrecha relación con el conjunto de disciplinas que conforman las llamadas ciencias sociales. Su primer punto de contacto es que, de una u otra manera, en última instancia todas se refieren a las poblaciones humanas. En efecto, podemos mencionar que el objeto de estudio de la demografía es significativamente distinto al de la sociología, economía, antropología, ciencia política y al de la psicología.

*“El estudio de las poblaciones humanas se denomina hoy generalmente demografía, y quienes se dedican a esa tarea reciben el nombre de demógrafo. A diferencia de lo que ocurre en algunos otros campos de las ciencias sociales, la demografía opera forzosamente con datos expresables en forma cuantitativa. Más aun, esos datos son cantidades, ya que, justamente los objetos de su investigación son cifras. En su sentido más amplio, cabe definir la demografía como el análisis estadístico de las poblaciones humanas. En su sentido más restringido, es la ciencia cuyo objeto principal es la determinación del número y de la distribución durante un periodo determinado de tiempo, y de los principales factores causantes de tales cambios” (Wrong, 1961, pág. 9).*

El análisis demográfico se refiere “al conocimiento del comportamiento de los componentes de la población: la natalidad, la mortalidad y la migración, así como sus cambios y consecuencias; a los factores que determinan los cambios y al periodo de tiempo requerido para que ocurran esos cambios” (Valdés, 2000, pág. 75).

La demografía en México comenzó a tener mayor relevancia en el transcurso de los años sesenta y setenta, debido al crecimiento poblacional que se venía presentando en el país en las décadas anteriores. Es por ello que debido a este suceso se debe analizar, entender y comprender qué es la demografía, así como su función y por qué se ha convertido en una disciplina tan importante en la actualidad; por lo cual se llevará a cabo un análisis de lo general a lo particular para obtener una mayor comprensión acerca de dicho concepto.

En general, se considera que la palabra demografía proviene del griego “Demos” que significa pueblo o población y “Grafia” que significa descripción (Arcia, 2009).

Por otra parte, también encontramos que según el Diccionario de la Real Academia Española, denomina a la Demografía como “el estudio estadístico de una colectividad humana según su composición y estado de un determinado momento, o según su evolución histórica” (RAE, 2000, pág. 678).

Con base en la definición planteada por la Real Academia Española, se puede definir que la demografía es el estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas y que trata de las características sociales de la población y su desarrollo a través del tiempo.

Ahora bien, según el Diccionario Demográfico Multilingüe de la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población (UIECP): “La demografía es una ciencia cuyo fin es el estudio de la población humana y que se ocupa de su dimensión, estructura, evolución y caracteres generales, considerados principalmente desde el punto de vista cuantitativo” (Maccio, 1985, pág. 17).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) define a la demografía como “la ciencia que tiene por objeto el estudio de las poblaciones humanas tratando desde un punto de vista principalmente cuantitativo, su dimensión, estructura, su evolución y sus características especiales” (ONU, 2002).

De igual manera en el libro *The Next Fifteen Years in Demography Analysis*, un destacado sociodemógrafo menciona que la demografía es definida convencionalmente como “el estudio de los determinantes y las consecuencias del tamaño y estructura de la población” (Preston, 1978; citado por MacArthur, 1997, pág. 17).

Por otra parte se encuentra que “La demografía estudia aquellos procesos que determinan la formación, la conservación y la desaparición de las poblaciones humanas. Tales procesos, en su forma mas general son los de fecundidad, mortalidad y movilidad” (Bacci, 1993, pág. 10).

La demografía es una ciencia que tiene por objeto al estudio del hombre considerando la totalidad de sus aspectos en su realidad: como miembro de una colectividad a la que ingresa por el solo hecho de nacer y de la que se retira al momento de que muere. Esta

realidad tiene diferentes ángulos. El hombre objeto de la demografía es un ser vivo y complejo, esto es: social, político, histórico, económico y moral. En este sentido puede decirse que la demografía es una ciencia antropológica pero no un capítulo de la antropología, pues considera al hombre en colectividad, no en forma individual (Maldonado, 2006).

Como se observa, existen varias definiciones sobre lo que es demografía en las cuales se puede notar que todas van encaminadas al estudio de la población y su comportamiento en un determinado tiempo, expresadas por diferentes demógrafos en las cuales ninguna es igual pero al final todas tienen en común el estudio del hombre y su población.

Hauser y Duncan definen a la demografía como “el estudio del tamaño, distribución territorial y composición de la población, sus variaciones y sus causas de dichas variaciones, que pueden identificarse como natalidad, mortalidad, movimientos territoriales y movilidad social (Ortiz, 2011, pág. 9)”.

Por otro parte D. Wrong señala que la demografía “es el análisis estadístico de las poblaciones humanas”, mientras que G. Lasorda menciona que la demografía “es la aplicación de métodos estadísticos, es decir cuantitativos a los fenómenos de las poblaciones”; por otro parte, Huber explica que la demografía “es la aplicación del saber estadístico al estudio de las poblaciones” (Ortiz, 2011, pág. 9).

La demografía es una ciencia que estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones, así como las leyes que rigen y componen a estos fenómenos. Su objetivo principal son las poblaciones humanas, donde se puede definir como el conjunto de personas que habitualmente residen en una zona geográfica en un momento determinado (Valero, 2009).

Dentro de la demografía existen diferentes tipos, tales como la demografía estática, dinámica y general. Asimismo, se identifican las siguientes disciplinas dentro del campo de acción de la demografía: la demografía descriptiva, teórica, cuantitativa, económica y social (Lara, 1994).

En el curso de la historia, la evolución demográfica se ajusta a tres fases:

1. Alta fecundidad y alta mortalidad.
2. Alta fecundidad y baja mortalidad.
3. Baja fecundidad y baja mortalidad.

Las fases 1 y 3 dan periodos de escaso crecimiento; la fase 2 corresponde con un rápido aumento y es la que viven actualmente los países en vías de desarrollo, es decir, las dos terceras partes de la humanidad.

En el libro Medicina y Cultura, Lara (1994) se encuentran como elementos básicos de la demografía a los siguientes:

1. Volumen: Número de personas de una población.
2. Distribución: Ordenamiento de la población en el espacio en un momento dado, que puede ser geográficamente o entre varios tipos y áreas residenciales.
3. Estructura: Distribución de la población entre grupos de edad y sexo.
4. Cambio: Crecimiento o declinación de la población total o en algunas de sus unidades estructurales, los componentes esenciales de cambio son nacimientos, defunciones y migraciones.

Las ciencias sociales van encaminadas al estudio de la población humana; por lo tanto la siguiente definición más específica podría señalar que el área temática de la demografía se compone de la estructura, la dinámica y los componentes de la dinámica de las poblaciones humanas: la fecundidad, la mortalidad y la migración.

*“La palabra estructura tiene una infinidad de sentidos y definiciones distintas, en la demografía, es por ello que el concepto de estructura alude estrictamente a la distribución o composición de la población según diferentes rasgos, tales como la edad, el sexo, el estado civil, la condición de actividad económica, la localización espacial, etcétera” (MacArthur, 1997, pág. 17).*

Mientras que “por dinámica de la población debe entenderse el cambio en las variables demográficas básicas (fecundidad, mortalidad y migración) y sus consecuencias sobre la magnitud y estructura de ella” (MacArthur, 1997, pág. 18).

En general, se puede mencionar que cuando un demógrafo se refiere expresamente a la estructura de la población, alude a la composición por edad de la población. Es por ello que el interés de un demógrafo se centra en las modificaciones que tiende a experimentar la población con el paso del tiempo, que pueden ser tanto cambios en su tamaño, como variaciones en su composición por edad u otras variables.

Por ejemplo, para un economista la información sobre estructura y dinámica de la población es fundamental, pues la población es la que demanda los bienes que se producen en el sistema económico.

Como se puede comprender, estos cambios demográficos afectarán varios sectores, pero dentro de la investigación, se va a analizar el impacto que se tendrá dentro del sector salud debido a que habrá un incremento en lo que son las enfermedades crónicas degenerativas en los adultos mayores, por ello se menciona y se enfatiza la importancia que tiene la demografía relacionada a este sector.

Es por ello que se puede concluir que la demografía es una ciencia que estudia a la población humana la cual por medio de la estadística va a evaluar su comportamiento actual y así poder inferir que puede llegar a pasar en años futuros.

Dentro de la demografía, se encuentra un fenómeno llamado transición demográfica, el cual es importante que se conozca, de qué trata y qué es, para poder conocer la forma en que este suceso afecta a nuestro país.

### **1.2.2 Transición Demográfica**

La temática de esta investigación presenta el interés por examinar el proceso conocido como envejecimiento demográfico; sin embargo como éste se produce

fundamentalmente como consecuencia de la llamada transición demográfica, resulta indispensable definirla como paso previo al desarrollo de la investigación.

Se entiende por transición demográfica “una condición particular de la dinámica demográfica en términos de las variables de fecundidad y mortalidad, que se presenta cuando se cierra la brecha entre las altas tasas de fecundidad y una mortalidad baja” (Heredia, 2002, pág. 29).

En términos de crecimiento demográfico este suceso implica pasar de altas a bajas tasas de crecimiento natural. El estudio de la transición demográfica incluye tanto los periodos anteriores y posteriores de este cambio.

En demografía, el concepto de mortalidad se utiliza y se emplea para expresar la acción de la muerte sobre los integrantes de una población, mientras que por fecundidad se dice que es el número de nacimientos que se producen en una población durante un periodo específico de edad o al estudio de la procreación humana.

La transición demográfica también se define como “el proceso de ruptura en la continuidad del curso del movimiento de la población hasta un momento determinado, que explica el paso de niveles altos de mortalidad y fecundidad a niveles bajos de estas variables” (Bayarre, 2006, pág. 4).

Pol y Thomas definen a la transición demográfica como:

*“El proceso que ocurre cuando se presenta una modernización de las sociedades, en donde las tasas de mortalidad declinan y la esperanza de vida aumenta como resultado del cuidado público de la salud, de los procesos de alfabetización y educación, de los cambios socioeconómicos, de las condiciones de vida, de los cambios culturales, de los adelantos médicos y el aumento de los servicios públicos, entre otros. Al tiempo que las tasas de mortalidad caen y la esperanza de vida aumenta, se provoca un cambio gradual de las tasas de fecundidad”* (Heredia, 2002, pág. 30).

Es a este proceso, a través del cual se van modificando los niveles de fecundidad, de mortalidad y de crecimiento demográfico, al que se le conoce como transición demográfica y según el grado de avance logrado en la disminución de la mortalidad y la fecundidad, se reconocen cuatro etapas: incipiente, moderada, plena y avanzada.

Se describen a las etapas incipiente y moderada como el proceso donde la mortalidad ha bajado lentamente, pero la fecundidad aún no desciende o lo está haciendo con mucha lentitud. En la etapa plena las dos variables están en una notable declinación y por último, en la etapa avanzada tanto la fecundidad como la mortalidad presentan descensos significativos y sostenidos que tienden a equilibrar los valores de esas variables (Miró, 2003).

La transición demográfica, que es el proceso mediante el cual se produce el paso de niveles altos y sin control a niveles bajos y controlados de fecundidad y mortalidad, no ha ocurrido de manera simultánea y con el mismo dinamismo entre las distintas regiones, entidades, clases sociales y grupos étnicos del país.

Los sectores sociales privilegiados fueron los pioneros del cambio demográfico y ellos se encuentran actualmente en una fase avanzada de la transición demográfica; exhiben niveles relativamente bajos de mortalidad, presentan una edad más tardía tanto al momento de contraer matrimonio como en dar a luz al primer hijo, y han incorporado la práctica de métodos anticonceptivos con fines de espaciamiento y limitación en el control de natalidad (Tuirán, 1998).

Asimismo, “la etapa de expansión familiar que se inicia con el nacimiento del primer hijo y termina con el nacimiento del último, suele ser de corta duración en las parejas pertenecientes a estos grupos. Este mismo patrón demográfico se ha extendido gradualmente hacia los estratos medios de la población” (Tuirán, 1998, pág. 21).

En contraste, la pobreza y la marginación suelen ir acompañadas de una mortalidad relativamente temprana y una elevada morbilidad, altas tasas de fecundidad, una edad temprana al momento de contraer matrimonio y tener su primer hijo, así como de la débil difusión de las prácticas de limitación y espaciamiento de los nacimientos (Tuirán, 1998).

Aunque aún persisten diferencias entre los estudios de los fenómenos poblacionales en cuanto a la identificación de los factores que explican la modificación que a través del tiempo experimentan las variables demográficas básicas en distintas poblaciones, existe un consenso en reconocer lo siguiente (Miró, 2003):

1. Que las poblaciones evolucionan a niveles elevados y relativamente estables de fecundidad y mortalidad a niveles bajos, en equilibrio y a veces ligeramente fluctuantes.
2. Que el descenso de cada una de las variables se inicia en momentos diferentes, siendo generalmente el nivel de la mortalidad el que primero comienza a disminuir.
3. Que mediando lapsos variables, el nivel de la fecundidad tiende también a disminuir, aunque, en general, a ritmo más lento que el descenso de la mortalidad.
4. Que el tiempo que ambas variables toman en llegar a niveles bajos difiere entre distintas poblaciones, dependiendo ello de la influencia de una serie de factores sociales, económicos y biodemográficos.
5. Que el balance entre los niveles de fecundidad y mortalidad, en ocasiones modificado por la migración internacional, determina el ritmo de crecimiento de la respectiva población.

En el mundo contemporáneo, algunos países se enfrentan a un cambio vertiginoso dentro de su estructura poblacional, debido al fenómeno llamado transición demográfica, proceso en el que se ve inmersa la población de un país, lo cual quiere decir que pasa de un perfil demográfico con determinadas características a uno diferente y nuestro país, no es la excepción

*“México se encuentra involucrado en un proceso de transición demográfica que da inicio en el Siglo XX y el cual se tiene contemplado finalizará a mediados del Siglo XXI. Esto trae como consecuencia la configuración de un perfil demográfico caracterizado por una población en edades avanzadas. De hecho, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) estima que para el año 2050 el 28% de la población se encontrará en edades mayores a los 60 años” (Ruiz, 2011, pág. 2).*

En la transición demográfica mexicana los avances científicos y tecnológicos han elevado la esperanza de vida notablemente, factor que impacta en la tasa de mortalidad, debido a la disminución de defunciones y de igual manera genera un



aumento en la edad promedio de los mexicanos, provocando así que la orientación del perfil demográfico en México se oriente hacia el envejecimiento poblacional.

El proceso de transición demográfica se ha dado en todos los países del mundo, pero se ha intensificado y se ha hecho mucho más notorio en países desarrollados como Alemania, España y Estados Unidos por mencionar algunos. En la mayoría de estos países el proceso se encuentra en una etapa final donde el perfil demográfico está configurado por una población en edades avanzadas. Esta orientación del perfil demográfico se conoce con el nombre de envejecimiento poblacional (Ruiz, 2011).

Aunado a esto, es importante señalar que las personas adultas mayores son las que mayor servicio médico requieren debido a su condición, por lo cual dentro del avance científico y tecnológico se tendrán que estudiar las nuevas enfermedades que pudieran presentarse en dichas personas, así como buscar nuevos tratamientos para lograr un mayor control sobre las enfermedades crónico degenerativas, lo cual necesita tener una infraestructura adecuada para brindar un servicio eficiente a los requerimientos que se vayan presentado.

### **1.2.3 Envejecimiento Demográfico**

Las sociedades que presentan un incremento notable en su población de adultos mayores o que se encuentran en proceso de serlo, están apareciendo por todos los rincones del mundo.

*“Este fenómeno es una expresión clara de la transición demográfica por la que atraviesan las poblaciones de muy diversos países: por un lado, la declinación de la mortalidad origina un progresivo aumento de la esperanza de vida y a consecuencia, un número cada vez mayor de personas alcanza edades avanzadas; y por otro lado, la caída de la fecundidad se refleja, a la larga, tanto en una cantidad menor de nacimientos como en una reducción sistemática de la proporción de niños y jóvenes en la población total (Tuirán, 2000, pág. 15).*

La combinación entre ambas tendencias conduce de manera inevitable e irreversible, al envejecimiento demográfico, hecho que se expresa en un estrechamiento notorio en la base y una ampliación en la cúspide de la pirámide de poblacional.

El aumento en la esperanza de vida de las personas, ha sido un anhelo para la humanidad y en este sentido, el envejecimiento se puede considerar un logro mediante la aportación del desarrollo científico que día con día se va alcanzando, sin embargo, la longevidad está produciendo retos sin precedentes a los responsables de la elaboración de políticas en general y a los ciudadanos en particular, pues se deberán mantener los niveles de seguridad social y económica, así como la oferta de servicios de salud de calidad a un sector de la población que por su avanzada edad, se encuentra en desventaja para afrontar las exigencias sociales actuales y a futuro (Bayarre, 2006).

Se dice que una sociedad envejece cuando se incrementa proporcionalmente el número de ancianos con relación a los otros grupos de edad. Este proceso es difícil de percibir, debido a que, se desarrolla minuciosamente y en largos periodos de tiempo. El envejecimiento se mide en función de dos velocidades: de cómo aumenta el número de personas mayores y de cómo disminuye el número de jóvenes.

El envejecimiento demográfico es un proceso a través del cual los países desarrollados experimentan un progresivo incremento en la proporción de las personas mayores a 65 años.

El envejecimiento poblacional es un proceso dinámico, evolutivo y diferencial, resultado de una gran variedad de variables y en el que se interrelacionan múltiples factores, los cuales son necesarios para analizar y comprender la vejez en su realidad global. De ahí, que el fenómeno de la vejez ha sido analizado desde muchas perspectivas y por numerosas disciplinas (Algado, 1996).

El envejecimiento es un problema social y es el final natural de la evolución de la población. Esta nueva realidad demográfica del mundo pondrá a prueba nuestra capacidad técnica y política para satisfacer las crecientes necesidades de los adultos mayores y sus familias.

Los retos para la política a implementar por los diferentes gobiernos en el sector salud que acompañan al envejecimiento poblacional serán bastantes. El cambio en la pirámide de población acelerará la transición demográfica hacia un perfil epidemiológico dominado por los padecimientos crónico degenerativos como lo es la Diabetes Mellitus, Enfermedades Isquémicas del Corazón, Enfermedades Cerebrovasculares, Asma y Estado Asmático, Hipertensión Arterial, entre otras más (Tuirán, 2000).

Para afrontar todos los problemas que nacen del envejecimiento de la población, es necesario implementar una política médica social global que considere aspectos tales como trabajo, salud, pensiones y otros.

De los comentarios anteriores, puede deducirse entonces que el envejecimiento demográfico es un proceso que afecta a toda la estructura por edad de la población y que se inicia desde el momento en que comienza la transición demográfica.

Entre las demandas crecientes que genera este proceso sobresalen las de salud, centradas en las enfermedades crónico degenerativas e incapacitantes. La información existente señala que las condiciones de salud y de incapacidad tienen incidencias mayores a partir de los 70 años de edad siendo más tempranas e incidentes en la población femenina.

#### **1.2.4 Pirámide Poblacional**

Una manera de proyectar que una población se verá afectada por la transición demográfica es con el uso de gráficas, ya que, con ayuda de las bases de datos sobre la población se puede llegar a realizar proyecciones en donde se podrá observar el comportamiento de la población estudiada.

La demografía como ciencia, apoya la búsqueda e identificación de procedimientos para el análisis de las características de las poblaciones, una de estas técnicas es la construcción de la pirámide de población por sexo y edad, que permite con rapidez identificar la evolución y composición de las poblaciones por efecto de los cambios de las variables demográficas (Rodríguez, 2007).

La representación gráfica más usada, de la estructura por edad y sexo de una población, es la llamada pirámide poblacional. Se trata de un histograma doble, uno para cada sexo, a ambos lados del eje de las ordenadas, donde se representan las proporciones de hombres y mujeres dentro de cada grupo de edad y por lo general, suele colocarse el sexo masculino del lado izquierdo mientras que el sexo opuesto es colocado del lado derecho. Su nombre se debe a la similitud de su forma con esta figura geométrica.

Por otra parte se encuentra que “La pirámide de población muestra la estructura de la población por sexo y edad en un momento determinado. Pero también nos permite analizar aquellos sucesos que han tenido repercusiones demográficas en los cien años anteriores al momento al que se refiere la pirámide” (Muñoz, 2008, págs. 302-303).

En el libro de Guía sobre la Salud y Población, se define la pirámide poblacional como “uno de los instrumentos visuales más utilizados en la demografía para representar la composición de una población según su edad y sexo en un momento determinado del tiempo” (Heredia, 2002, pág. 11).

Por otra parte, también se dice que la pirámide de población es “una gráfica tipo histograma que facilita, en primer lugar, el análisis de la estructura de la población según edad y, en segundo lugar la distribución según sexo de la población” (MacArthur, 1997, pág. 63).

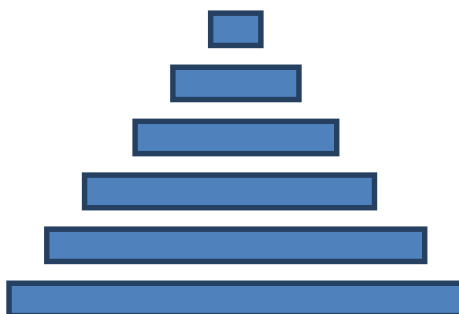
Es por ello que gracias a la definición que varios autores le otorgan a lo que es una pirámide poblacional, se puede concluir que ésta describe la composición de la población según edad y sexo para un momento determinado en el tiempo. La manera más general de representarla es colocando en el eje de la abscisa el número de personas mientras que en el eje de la ordenada, las edades.

*“No hay duda que se han logrado avances significativos en el campo metodológico y en la estructuración del instrumental estadístico matemático en Demografía, que se demuestra en los indicadores para medir y analizar el volumen, el crecimiento, la estructura por sexo y edad, la distribución geográfica, así como la disponibilidad de medidas para mostrar los niveles y tendencias de las variables demográficas” (Corona, 1986; citado por Cabrera, 2007, pág 3).*

Existen tres perfiles clásicos de pirámide poblacional de acuerdo a su forma: expansiva, constrictiva y estacionaria.

La Pirámide Expansiva es característica de poblaciones jóvenes, con elevadas tasas de natalidad, como se puede observar en la gráfica 2.

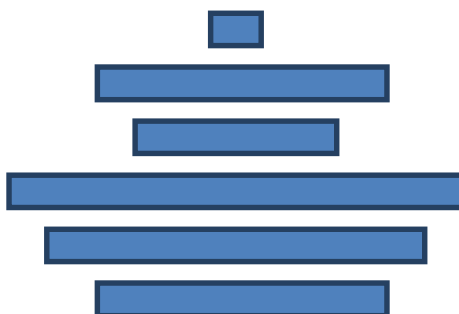
**Gráfica 2 Pirámide Poblacional Expansiva**



Fuente: Elaboración propia con base en Arcia (2009)

La Pirámide Constrictiva, por su parte, se caracteriza por una tendencia a la disminución de la natalidad y al envejecimiento poblacional, similar a la de nuestro país, como se muestra en la gráfica 3.

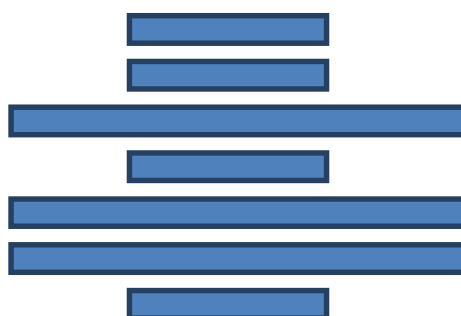
**Gráfica 3 Pirámide Poblacional Constrictiva**



Fuente: Elaboración propia con base en Arcia (2009)

Mientras que la Pirámide Estacionaria representa una población muy envejecida, con muy baja natalidad y crecimiento poblacional prácticamente nulo; su forma es similar a la gráfica 4.

**Gráfica 4 Pirámide Poblacional Estacionaria**



Fuente: Elaboración propia con base en Arcia (2009)

A continuación se menciona la manera en que puede ser construida una pirámide poblacional (Rodríguez, 2007):

1. Búsqueda de los datos. De censos o anuarios se toman las tablas de la población por edad y sexo. Si la información del país o provincia es confiable se puede realizar por edades simples, de lo contrario no se debe hacer, pues la mala declaración de la edad distorsiona la pirámide. Aunque lo más común es que la población se trabaje en grupos quinquenales de edad, aunque, también puede hacerse por edades simples o decenales.
2. Se calcula la proporción de personas de cada grupo de edad dentro del total de la población de ambos sexos, es decir, con respecto a un mismo universo.
3. Se construye la pirámide, poniendo barras contiguas desde la base, se comienza con los grupos de menor edad, a la derecha la población femenina y a la izquierda la masculina. Estos ejes deben estar con etiquetas, se identifica la población masculina, generalmente se escribe el término varones y la población femenina se denomina mujeres.

4. A los grupos de edad llamados “grupo abierto” se le da un tratamiento especial. Estos grupos siempre aparecen porque hay varias edades con poca información, que van decreciendo y se quiere mostrar la magnitud que alcanzan, pero esta agrupación es diferente a todas las anteriores. En ocasiones se dispone de información hasta el grupo de 65 años y más, de cada sexo, sin embargo el monto en ese grupo es elevado, esto sucede en países o regiones con elevadas esperanzas de vida y con un envejecimiento avanzado.

Es por ello que las consideraciones presentadas han mostrado la factibilidad de construir de una forma más acabada la pirámide de población, ya que, así facilitará la interpretación de su estructura por sexo y edades. Con los puntos de vista de varios autores solo se ha querido puntualizar sobre algunos aspectos que son importantes para la construcción de una pirámide poblacional y el conocimiento de esta misma.

Pudiera decirse que un problema que se presenta con frecuencia en la construcción de la pirámide poblacional, es el uso inadecuado de algunas técnicas y el análisis insuficiente de los resultados de otras, lo que a veces limita hacer estudios profundos o acertados acerca del comportamiento de la población, sus tendencias o niveles.

Esto tiene gran importancia, ya que, no hay que olvidar que la población tiene un carácter sistémico complejo, dado porque el aumento de su tamaño está acompañado constantemente por cambios en su estructura por sexo y edad y por los niveles de sus variables demográficas, entre otros aspectos.

Todos los elementos que conforman el campo de los fenómenos demográficos interactúan condicionándose los unos a los otros. Cualquier alteración en uno provoca, directa o indirectamente, modificaciones en los demás, todo esto insertado en el marco del desarrollo económico, social, cultural y político de cualquier región o país (Rodríguez, 2007).

### 1.2.5 Salud y Enfermedades

Debido a que la investigación está enfocada al impacto que habrá dentro del sector salud, se analizará cómo aumentarán las enfermedades crónico degenerativas derivado del envejecimiento poblacional que se presentará en el país, es importante conocer con exactitud a que se refiere el concepto de salud y de igual manera el de enfermedades crónico degenerativas, debido a que son términos que se mencionarán durante gran parte de la investigación.

Por ende, al referirnos al envejecimiento como una nueva dimensión de la salud, es necesario tocar el concepto de salud. “En este contexto nos referimos a la salud como ese concepto que de vez en cuando se redefine y por ahora consideramos como el estado de bienestar físico, mental, moral y material indispensable para una calidad de vida aceptable” (Ham, 1996, pág. 410).

Como apunta Briceño-León “la salud es una síntesis; es la síntesis de una multiplicidad de procesos, de lo que acontece con la biología del cuerpo, con el ambiente que nos rodea, con las relaciones sociales, política y la economía internacional” (León, 2000, pág. 15).

Por otra parte, la definición más importante e influyente en la actualidad con respecto a lo que por salud se entiende, sin lugar a duda es la de la Organización Mundial de la Salud (OMS), plasmada en el preámbulo de su constitución y que dice: “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. A pesar de que fue oficializada hace unos 60 años, esta definición es relevante y vigente por su institucionalidad, pues es la que sirve de base para el cumplimiento de las competencias de la OMS, que es el máximo organismo gubernamental mundialmente reconocido en materia de salud y uno de los principales actores en dicha materia (Moreno, 2008, pág. 96).

La transición epidemiológica se refiere al cambio hacia menores incidencias, prevalencias y letalidad de las enfermedades infecciosas y agudas, junto con el incremento en las incidencias, prevalencias y letalidad de las enfermedades crónico degenerativas e incapacitantes (Omran, 1971; citado por Ham, 1996).



Con lo anterior, es posible señalar que con el aumento de la esperanza de vida en las personas, las enfermedades crónico degenerativas pueden llegar a presentarse en personas jóvenes, pero tienen mayor incidencia sobre la población adulta mayor.

*“El estado de salud de los adultos mayores es el resultado complejo de tres factores: las condiciones de salud de la infancia (perinatal, crecimiento y desarrollo durante los primeros cinco años); los perfiles de riesgos conductuales (el tabaquismo, alcoholismo, régimen alimentario, actividad física) y el uso y acceso a los servicios de salud (reflejados en el nivel de educación y participación en el mercado laboral)” (SS, 2001, pág. 17).*

En la presente investigación las enfermedades crónico degenerativas que se analizarán son: Asma y Estado Asmático, Enfermedades Cerebrovasculares, Enfermedades Isquémicas del Corazón, Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial; debido a que son las principales enfermedades que se presentan dentro de los adultos mayores.

*“Las enfermedades crónico degenerativas son uno de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud en México. Lo son por varios factores: el gran número de casos afectados, su creciente contribución a la mortalidad general, la conformación en la causa más frecuente de incapacidad prematura y la complejidad y costo elevado de su tratamiento. Su emergencia como problema de salud pública fue resultado de cambios sociales y económicos que modificaron el estilo de vida de un gran porcentaje de la población” (Córdova, 2008, pág. 420).*

A continuación se definirán algunas de las principales enfermedades crónico degenerativas que se consideran a lo largo de la investigación con el fin de conocer un poco sobre lo que son dichas enfermedades.

Se entiende por Asma como:

*“Una afección crónica de los pulmones que provoca la inflamación de los conductos que transportan el aire hacia el interior y el exterior de los pulmones. Las personas que padecen asma tienen una propensión a que se les inflamen los bronquios produciendo grandes cantidades de una mucosidad muy densa en las vías respiratorias, por lo que las personas son extremadamente sensibles o hiperreactivas a ciertas cosas, como el ejercicio físico, el polvo o el humo de los cigarrillos. Esta*

*hiperreactividad hace que los músculos lisos que cubren las vías respiratorias se tensen y se contraigan”. (SNVE, 2011, pág. 339)*

Por Diabetes Mellitus se entiende que es:

*“Un síndrome que se expresa por afección familiar determinada genéticamente, en la que el sujeto puede presentar: deficiencia relativa o absoluta en la secreción de insulina, resistencia en grado variable a la insulina, y alteración en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas” (SNVE, 2011, pág. 355).*

La enfermedad cerebrovascular según la OMS es “el desarrollo rápido de síntomas clínicos indicativos de un trastorno local o generalizado de la función cerebral, con síntomas que persisten por 24 o más horas o que conducen a la muerte sin que exista otra causa aparente que la vascular” (SNVE, 2011, pág. 363).

Con respecto a la Hipertensión Arterial, se tiene que:

*“Es presión que ejerce la sangre bombeada por el corazón sobre los vasos sanguíneos, y se habla de Hipertensión Arterial cuando se detectan cifras de tensión arterial por encima de 140 milímetros de mercurio (mmHg) para la presión sistólica y 90 mmHg para la diastólica. No obstante, cifras aisladas no significan nada, ya que la presión puede variar por diferentes circunstancias, que pueden ir desde la temperatura del ambiente hasta el estado físico o emocional del individuo, pero especialmente del tipo de actividad que realiza; de modo que sólo se considera hipertensión cuando las cifras elevadas son constantes en diferentes horas y días” (SNVE, 2011, pág. 379).*

### **1.3 Resumen**

Se han presentado la Teorías de Transición Demográfica, Epidemiológica y Envejecimiento como sustento del marco teórico de nuestra investigación.

De igual manera, dentro del marco conceptual se puntualizaron los conceptos de demografía, transición demográfica, envejecimiento demográfico, salud y enfermedades debido a que son los términos de mayor importancia dentro de esta investigación.

## **CAPÍTULO 2: EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN MÉXICO. 1940-2010**

Durante el Siglo XX y parte del Siglo XXI, las características de la población de México se vieron afectadas y marcadas por diversas circunstancias, entre las que se encuentran el fin de la dictadura de Porfirio Díaz, la Revolución Mexicana y los posteriores esfuerzos emprendidos para reconfigurar la dinámica demográfica del país.

Las decisiones tomadas en las diferentes etapas que se presentaron en el Siglo XX en materia de planeación poblacional impactaron sobre cada uno de los componentes del cambio demográfico y las consecuencias de estas transformaciones, a su vez, modificaron la forma de percibir y dirigir la política de población en el país.

Así que, en la presente investigación se distinguen dos fases de la historia demográfica de México, que abarcan el Siglo XX y principios del Siglo XXI. La primera etapa va de 1910 a principios de 1970, caracterizada, en primer lugar, por las causas pero sobre todo por las consecuencias que tuvo el movimiento revolucionario en la población y en segundo término, por la puesta en marcha de diversas estrategias que después del estallido social, buscaban poblar el país y romper su dinámica poblacional.

La segunda fase demográfica abarca desde la segunda mitad de la década de los años setenta y se extiende hasta nuestros días. El evento que marca el comienzo de esta nueva etapa en la demografía del país es la instrumentación de la Ley de Población vigente hasta el día de hoy, marco a partir del cual se logra contener el acelerado crecimiento de la población, con la consecuente necesidad de enfrentar las implicaciones propias de la transición demográfica, entre ellas el envejecimiento poblacional, así como problemas relativos a la distribución de la población y su movilidad dentro y fuera del territorio mexicano.

Es importante destacar que la capacidad para identificar, analizar e interpretar las transformaciones demográficas se encuentra estrechamente ligada a la evolución de los instrumentos de captación de información. Durante los últimos cien años, las estadísticas poblacionales en México han experimentado notables modificaciones no sólo en volumen y naturaleza de la información que recaban, sino también en la calidad de los datos que proveen (Mendoza, 2010).

Desde el inicio del Siglo XX se consideró realizar el levantamiento de un censo cada diez años, el cual se ha llevado a cabo de forma ininterrumpida hasta la fecha y con un número creciente de variables de interés involucradas. Alrededor de 1990 se obtuvo la información proveniente de los registros administrativos, organizando entonces una serie de estadísticas vitales que va de 1893 a 2010. Como los registros actuales, la principal función de dicha información era contar con datos sobre nacimientos, defunciones y matrimonios.

Como se puede observar, el interés por conocer las características básicas de la población, como su volumen, estructura y composición, existe desde los tiempos ancestrales y, desde entonces, alienta el diseño de instrumentos de recolección de información cada vez más detallados y de mayor importancia (Mendoza, 2010).

## **2.1 Crecimiento de la Población**

A un Siglo de iniciado el movimiento revolucionario, el país ha sufrido una serie de cambios demográficos innegables; en los que en algunos casos se ha podido observar que no han revertido su tendencia desde entonces como lo es el incremento en la esperanza de vida al nacer, el crecimiento de la población urbana frente a la rural, el decrecimiento de la mortalidad infantil, mientras que otros no han seguido una evolución lineal como la fecundidad e incluso, se espera que en un futuro se comporten de manera inversa a como lo han hecho hasta ahora como la mortalidad en general.

De acuerdo con datos del censo de 1910, México contaba entonces con una población de 15.2 millones de habitantes (7.5 millones de hombres y 7.7 millones de mujeres) y su estructura por edad era sumamente joven, pues el 42 por ciento de la población correspondía a individuos de 15 años de edad o menos, por lo que la proporción de adultos mayores representaba apenas al dos por ciento del total (INEGI, 2012).

La lucha revolucionaria que se presentó en México durante la segunda década del Siglo XX, impactó notablemente no sólo la vida social y política del país, sino también sus características demográficas.

En el denominado Censo General de Habitantes de 1921 oficialmente se contabilizó a una población de 14.3 millones de habitantes (7.0 millones de hombres y 7.3 millones de mujeres), es decir, alrededor de 900 mil habitantes menos respecto al censo anterior (INEGI, 2012).

En la historia demográfica del país, este es el único censo que ha registrado un monto de población inferior al del censo precedente.

La disminución del volumen de la población registrado a once años de iniciado el movimiento revolucionario, obedece a las muertes ocasionadas por el mismo conflicto, pero también a otros factores, como el incremento de la emigración, la disminución de los nacimientos, así como la mortalidad por propagación de enfermedades infecciosas y parasitarias, tales como la influenza española, brotes de tifo, meningitis, fiebre tifoidea y sarampión (Mendoza, 2010).

La escasa tecnología en materia de salud a principios del Siglo XX y las difíciles condiciones que experimentaba la infraestructura sanitaria del país en aquel momento, dificultaban el tratamiento de las enfermedades, las cuales terminaban por convertirse en epidemias.

Se contabilizó que durante este periodo se perdió un millón de personas e incluso algunos autores sostienen que de no haber atravesado México por los años que ocuparan a la revolución, el número de habitantes en el país pudiera haber ascendido a 17.2 millones de personas (Mendoza, 2010).

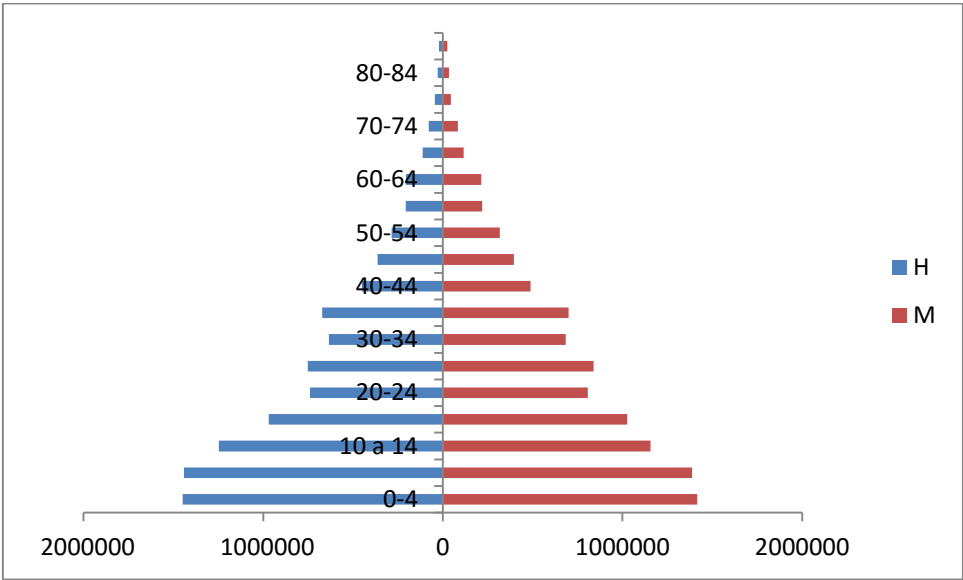
Al comienzo de la década de los años treinta, México aún se encontraba convulsionado, tanto por acontecimientos nacionales, como por internacionales. Un ejemplo es la crisis política del momento que derivó el asesinato del presidente Álvaro Obregón en 1928.

Ante la necesidad de reordenar la dinámica social del país y poder sentar las bases para su desarrollo, tomó fuerza la noción que relaciona a este con el volumen de la población. Así que, durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, el objetivo de poblar al país a través de diversas iniciativas fue consignado en la primera Ley General de Población del país, promulgada en 1936.

Ante el moderado crecimiento demográfico observado en 1940, la preocupación central de políticas y científicos sociales fue la escasez de población en el territorio mexicano; en consecuencia, se promovieron acciones dirigidas a incrementar el número de habitantes, el ritmo de crecimiento de la población y de la densidad demográfica. Se consideró que México era un país subpoblado, en donde el crecimiento demográfico era requisito indispensable para el desarrollo social y económico.

En los años cuarenta, la población del país era de 20 millones de habitantes (9.9 millones de hombres y 10.1 millones de mujeres) como se puede ver en la gráfica 5. La tasa de crecimiento demográfico en 1940 era, al igual que hoy, de alrededor del dos por ciento anual; la tasa de natalidad era del 48.1 por ciento y la de mortalidad del 32.6 por ciento. En ese año un recién nacido tenía una esperanza de vida al nacer de 41 años (Ordorica, 1994).

**Gráfica 5. Pirámide de Población en México, 1940**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1940)

En general, la mortalidad era tan alta que una gran cantidad de niños en algunas ocasiones no llegaba ni siquiera a conocer a sus abuelos porque estos ya habían

muerto y otros casos la convivencia con sus padres no superaba los 15 años. Asimismo, como consecuencia de la elevada mortalidad infantil y la alta fecundidad, los niños veían morir a muchos de sus hermanos.

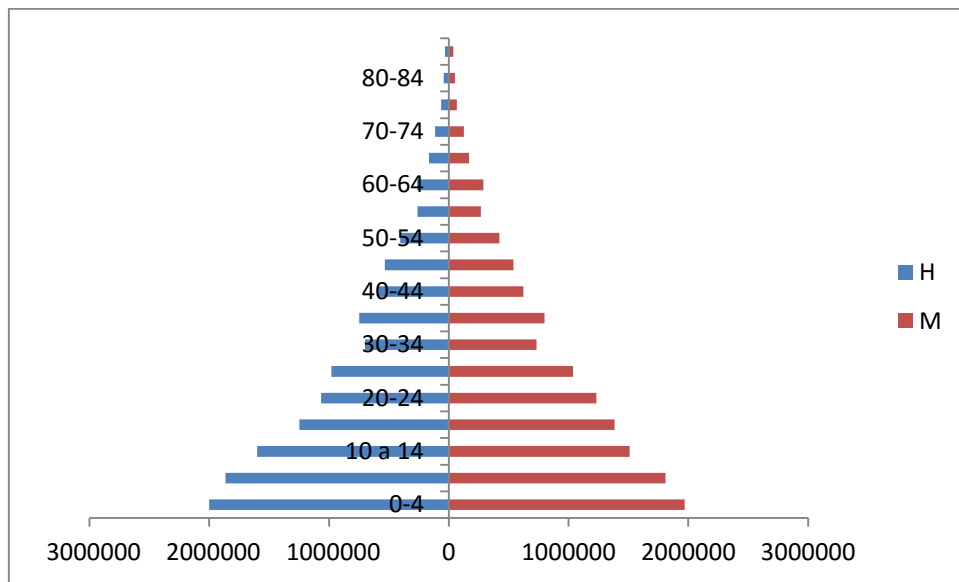
En lo que se refiere a la distribución de la población en 1940, el 80 por ciento residía en áreas no urbanas del país. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México vivían 1.8 millones de personas, casi 10 veces menos que la población que habita esta área en la actualidad (Ordorica, 1994).

El comportamiento reproductivo se caracterizaba por niveles de fecundidad elevados. Las mujeres mexicanas tenían un promedio de seis hijos, casi el triple con relación al número promedio de hijos que tenían para esa fecha las mujeres francesas o de igual manera de las mujeres mexicanas de hoy en día.

Durante el decenio de los cuarenta se modificaron algunos de los componentes de la dinámica demográfica, los niveles de mortalidad presentaron un descenso acelerado, mientras que los de fecundidad permanecieron invariables, lo que se tradujo en una rápida aceleración del crecimiento demográfico (Alba, 1979).

Para el año de 1950, la población registrada en el país fue de 26.5 millones de habitantes (13 millones de hombres y 13.5 millones de mujeres) como se observa en la gráfica 6, la tasa de crecimiento demográfico se incrementó a casi tres por ciento anual. México contaba con una estructura por edad aún muy joven, puesto que, el 42 por ciento de la población tenía menos de 15 años, de igual manera durante esa época se registró una esperanza de vida de 48 años (Ordorica, 1994).

Gráfica 6. Pirámide de Población en México, 1950



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1950)

Aunque se tenía conciencia del acelerado crecimiento de la población que se venía presentando, se era optimista con respecto al desarrollo económico sustentado en la explotación de recursos naturales y los avances tecnológicos. En las esferas académicas y políticas se pensaba que así se podrían superar los problemas derivados del elevado crecimiento demográfico, por lo que, en este periodo, el acelerado aumento de la población no se consideraba como un obstáculo al desarrollo (De la Peña, 1951).

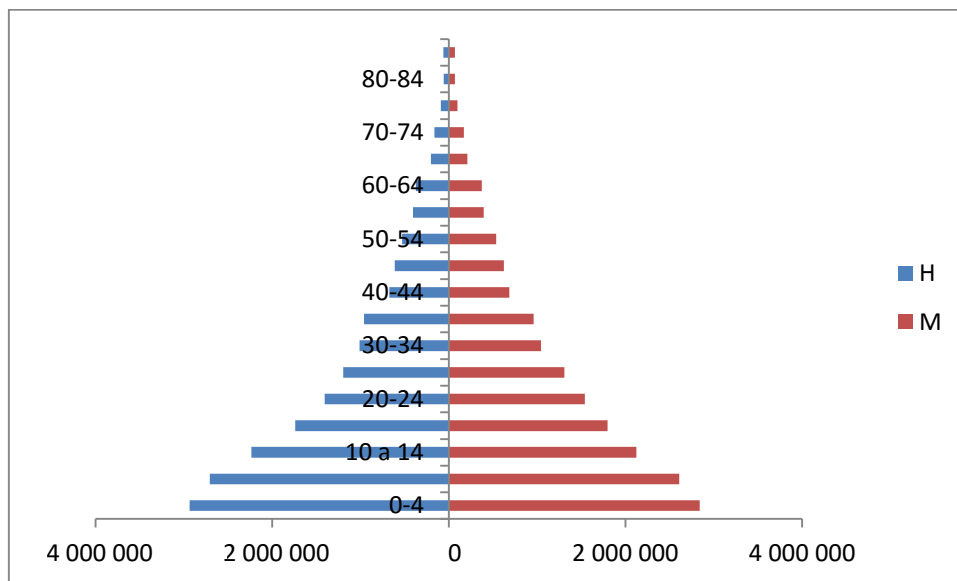
Es importante recalcar que durante la década de los cincuenta, el país mantuvo un ritmo creciente de desarrollo económico y la industrialización aumentó por la participación significativa del capital extranjero, por lo tanto el tema demográfico no fue prioritario.

Para 1960, la población del país era ya de 36 millones de habitantes (17.9 millones de hombres y 18.1 millones de mujeres) como se muestra en la gráfica 7. La tasa de crecimiento era de 3.2 por ciento anual y en la mitad de los sesenta se presentaba la tasa de crecimiento más elevada del Siglo. La tasa de natalidad era de 44.9 por mil mientras que la de mortalidad era 11 por mil. La esperanza de vida al nacer era de 59



años: en 20 años, de 1940 a 1960, se ganaron 18 años en el número promedio de años de vida (Ordorica, 1994).

**Gráfica 7. Pirámide de Población en México, 1960**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1960)

Durante este periodo, se produjo un importante crecimiento y desarrollo en la investigación demográfica en México y puede considerarse como la etapa de su institucionalización (Alba, 1979).

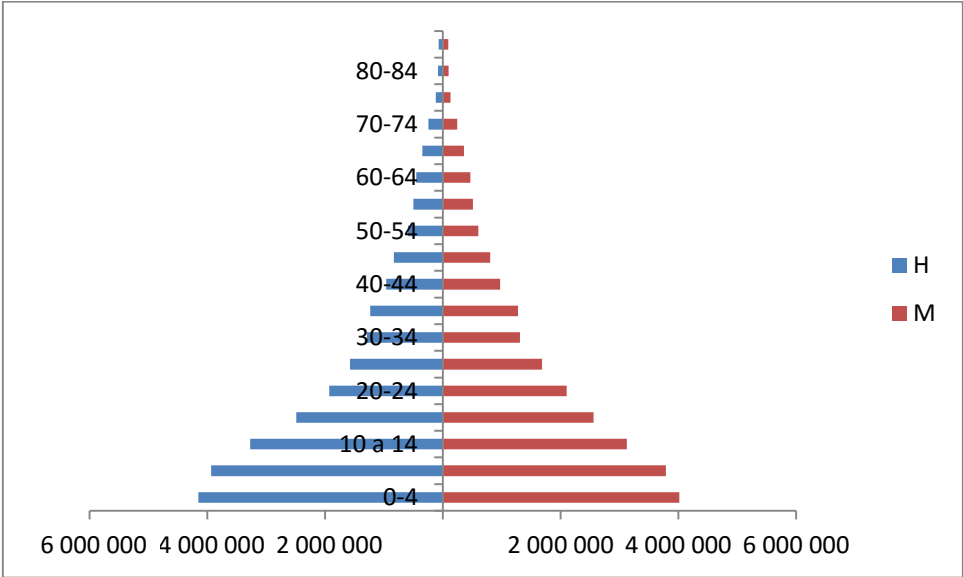
En 1964, con la creación del Programa de la Maestría en Demografía del Centro de Estudios Económicos y Demográficos en El Colegio de México, se dio impulso a la realización de investigaciones metódicas sobre población y se inició en el país la formación de especialistas en el campo de estudio de la población.

Seguramente el trabajo que más repercusiones tuvo en el cambio de la posición respecto a las futuras acciones en materia demográfica fue un juego de proyecciones sobre la población de México a nivel nacional y por entidad federativa para el periodo de 1960 a 1980, el cual también fue la base para la programación social y económica del país (Benítez, 1961).

Así los años setenta estuvieron marcados por la toma de decisiones cruciales en materia de planeación demográfica que dieron un nuevo giro a la forma de entender y conducir la relación entre la población y el desarrollo. La explosión demográfica prevaleciente amenazaba con volver insuficientes los recursos generados por el crecimiento económico y ya comenzaban a ser evidentes las desigualdades en el reparto de los dividendos de dicho crecimiento.

En 20 años, de 1950 a 1970, la población se duplicó. La población fue de 50 millones de habitantes (24.9 millones de hombres y 25.1 millones de mujeres) como se muestra en la gráfica 8, la tasa de crecimiento demográfico se calculó en 3.3 por ciento anual. La esperanza de vida al nacer fue de 62 años y la tasa global de fecundidad fue de seis hijos. Entre 1960 y 1970 se ganaron tres años en la esperanza de vida al nacimiento, mientras que los niveles de fecundidad permanecieron casi sin cambios (Ordorica, 1994).

**Gráfica 8. Pirámide de Población en México, 1970**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1970)

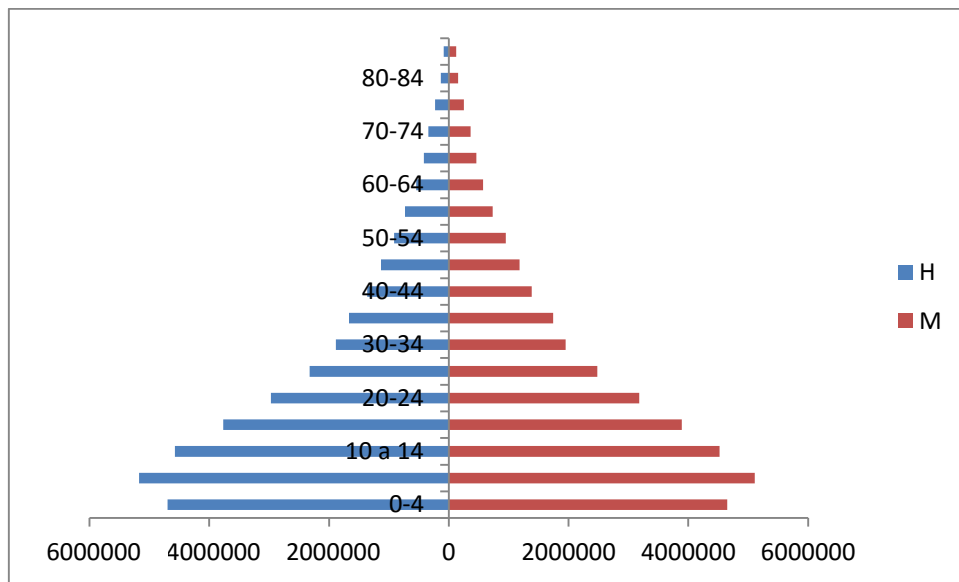
En 1974, fue promulgada la Ley General de Población y de igual manera se creó el CONAPO, con el fin de establecer las directrices de la política de población del país, la cual tiene como objetivo: “regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su número, estructura, dinámica y distribución en el territorio con el fin de lograr que participe justa y equitativamente de los beneficios del desarrollo” (LGP, 2014, pág. 1).

Las tendencias, problemas y perspectivas de la investigación demográfica en México durante los años setenta pueden recapitularse en las deliberaciones y recomendaciones de la Primera Reunión Nacional sobre Investigación Demográfica organizada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en 1977; en la cual entre los temas centrales se abordó la fecundidad, familia, nupcialidad, migración interna e internacional, fuerza de trabajo, población y desarrollo, distribución territorial, demografía histórica, fuentes de información, experiencias y problemas de la demografía formal en el estudio de la situación demográfica de México (Ordorica, 1994).

Asimismo, se destacaron los adelantos logrados en la aplicación de modelos, principalmente en lo relacionado a la estimación de parámetros demográficos.

En 1980, la población del país era casi de 70 millones de habitantes (34 millones de hombres y 36 millones de mujeres) como se observa en la gráfica 9. Entre 1960 y 1980 la población se duplicó. Se vuelve a observar el hecho de que la población se duplica cada 20 años, tal y como sucedió entre 1950 y 1970. En el periodo de 1960 a 1980 se presentó un cambio apreciable en la tasa de crecimiento de la población, la cual bajo a 2.7 por ciento anual en 1980. Este fenómeno se explica por el descenso en los niveles de la fecundidad, mientras que los niveles de la mortalidad disminuyeran lentamente. La esperanza de vida al nacer fue de 66 años, cuatro años más que en 1970, y la tasa global de fecundidad fue de cinco hijos. En diez años hubo una disminución de un hijo en la tasa global de fecundidad (Ordorica, 1994).

Gráfica 9. Pirámide de Población en México, 1980



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1980)

Tiempo después de que se levantara el X Censo General de Población y Vivienda, en 1980 se llevó a cabo la Segunda Reunión de Investigación Demográfica en México.

Durante esta reunión los temas tratados fueron: factores determinantes de la mortalidad, de la fecundidad, de las migraciones internas y hacia Estados Unidos; la dinámica de la población y del desarrollo económico y social; población y familia o grupo doméstico; fuentes de información; derechos humanos, población y políticas de población y su integración a las del desarrollo.

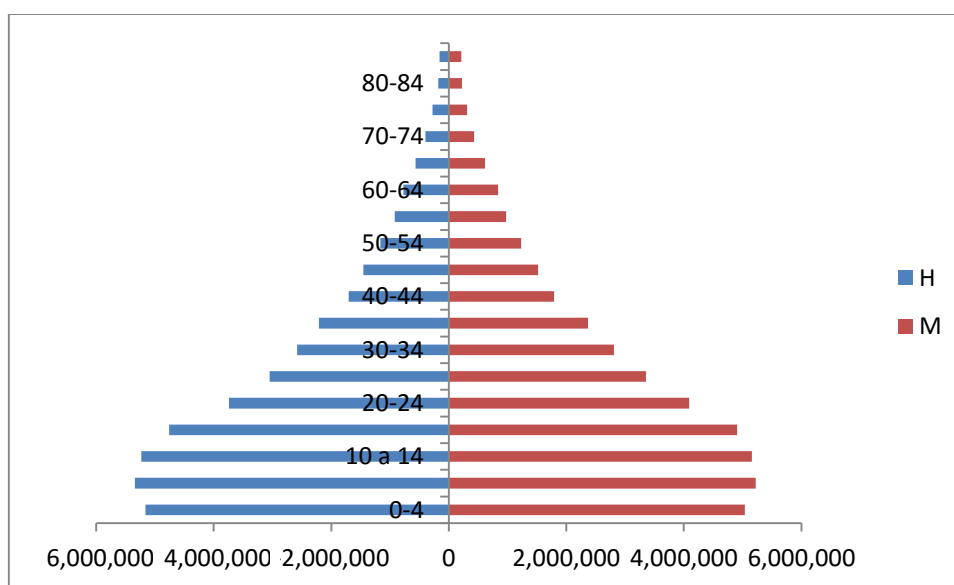
Fue notable el avance en el desarrollo de técnicas para la estimación tanto de los niveles de natalidad como de mortalidad; además, nuevos elementos teóricos fueron incorporados al análisis de la misma: mortalidad infantil y clase social, mortalidad intrauterina, mortalidad por causas, mortalidad por regiones y determinantes de la mortalidad.

Con relación al campo de la demografía matemática, las investigaciones se limitaron, en algunos casos, a la aplicación de modelos para estudiar las características de la fecundidad y la mortalidad del país en desarrollo. En ocasiones, los datos que se

incorporaban no se evaluaban previamente y no siempre reflejaban con fidelidad la realidad que se buscaba estudiar.

En 1990 la población censal de México fue de 81.1 millones de habitantes (39.8 millones de hombres y 41.3 millones de mujeres) como es posible ver en la gráfica 10. La tasa de crecimiento demográfico fue de alrededor de dos por ciento anual, lo que significa que la población se duplicaría en 35, de mantenerse constante el ritmo de crecimiento de la población. En medio siglo, la población se ha multiplicado por cuatro, lo que quiere decir que todo lo realizado en términos socioeconómicos hasta 1940 se ha tenido que cuadruplicar (Ordorica, 1994).

**Gráfica 10. Pirámide de Población en México, 1990**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1990)

Si en 1940 se hubiera realizado una proyección para el año de 1990, bajo la hipótesis de crecimiento invariable, la población que se habría estimado sería de 54 millones de personas, y si en cambio se hubiera realizado en 1960, con la misma hipótesis de crecimiento constante, la población hubiera ascendido a 93 millones de habitantes, una diferencia de casi 40 millones entre una proyección y otra. Esto permite apreciar la

velocidad del crecimiento demográfico y la relatividad de los cálculos según el momento en que se haga la proyección.

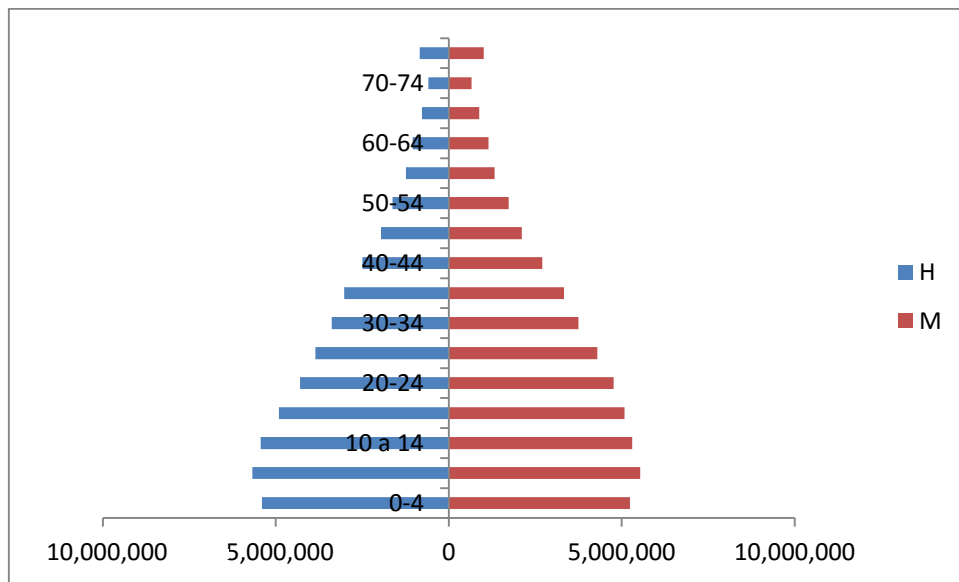
En 1990, un recién nacido tenía una esperanza de vida alrededor de 70 años contra 41 de cincuenta años atrás, es decir, 29 años de diferencia. Un niño que nazca en este año, podrá convivir con sus padres y abuelos por mucho más años, debido a la menor mortalidad infantil y a la mayor esperanza de vida. Será común ver a tres generaciones y hasta cuatro al mismo tiempo.

Para 1990 la tasa global de fecundidad es de tres hijos, casi la mitad de la observada en 1940.

Durante la década de 1990 al año 2000, la esperanza de vida al nacimiento para el total de la población pasó de 70.4 a 73.2 años. El número de habitantes según el censo de población de 2000 fue de 97.4 millones de personas es algo menor que la prevista por CONAPO de 99.6 millones. En la gráfica 11 es posible observar como la pirámide en su base empieza a perder su forma (Tuirán, 2000).

Conviene señalar que los datos del censo de 2000, en combinación con los del conteo de 1995, indican que la tasa de crecimiento de la población mexicana ascendió aproximadamente a 1.53 por ciento anual, en promedio, cifra que está muy cercana a la previsión de la Secretaría General de CONAPO (Tuirán, 2000).

Gráfica 11. Pirámide de Población en México, 2000

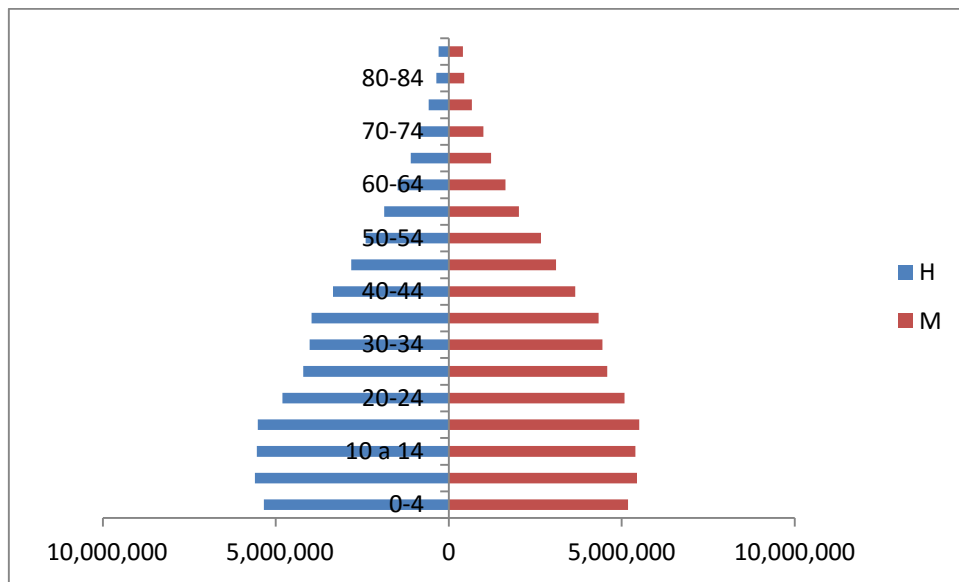


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2000)

Finalmente, para el año 2010, el país contaba con una población de 112.3 millones de habitantes (57.4 millones de mujeres y 54.9 millones de hombres) como se puede ver en la gráfica 12. La tasa de crecimiento de la población era de 1.8 por ciento anual. La esperanza de vida al nacer era de 74.5 años. La tasa de fecundidad era de 2.2 por ciento mientras que la tasa de mortalidad de 5.7 por cada mil (INEGI, 2015).

Para ese año, la edad mediana era de 26 años. El índice de envejecimiento era de 31 por cada 100 niños y jóvenes.

Gráfica 12. Pirámide de Población en México, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010)

## 2.2 Análisis de la Pirámide Poblacional

En 1960, la población mexicana era de 34.9 millones de habitantes casi el doble de la población que había durante los años cuarenta. Durante el periodo de 1940 a 1960 es posible observar en la gráfica 13 el aumento tanto en la población joven como en la de los adultos mayores (INEGI, 2012).

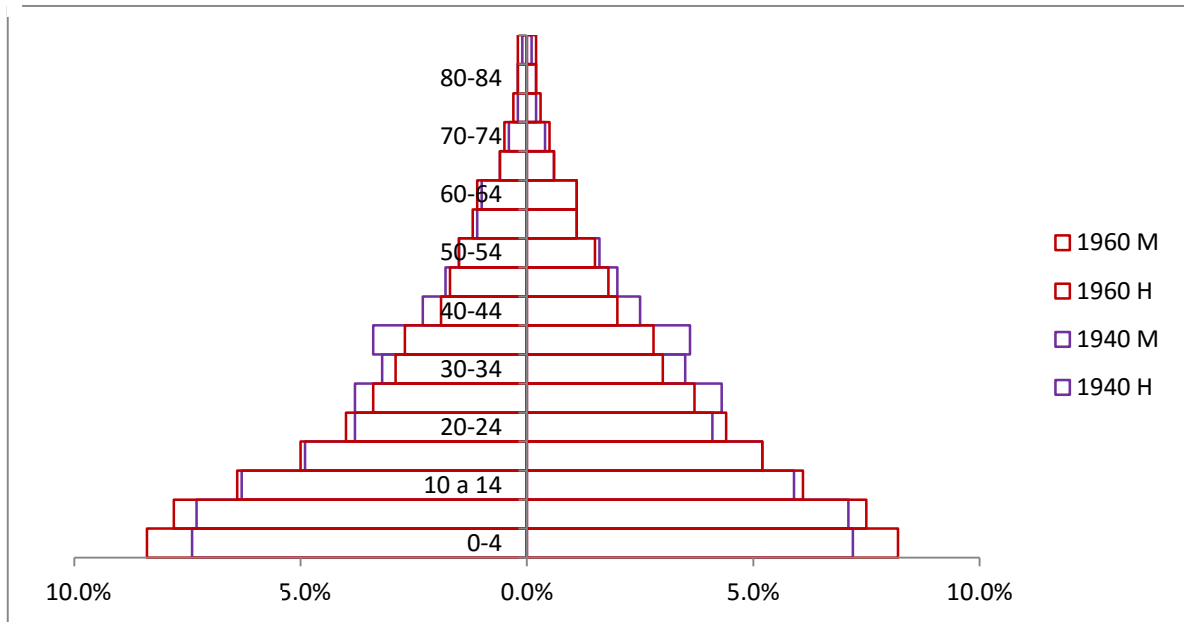
Para 1960, la población joven estaba conformada por el 44.4 por ciento de la población total, la cual tuvo un aumento del 3.2 por ciento en el transcurso de veinte años para esta parte de la población debido a que la tasa de crecimiento en el país se elevó.

Por otra parte, la población adulta disminuyó de 1940 a 1960 un 3.8 por ciento, ya que, para los años sesenta la población adulta del país equivalía al 52 por ciento de la población total y en los años cuarenta era del 55.8 por ciento.

Por ende, es posible observar que la población adulta mayor tuvo un aumento del 0.6 por ciento para 1960, ya que, en 1940, la población adulta mayor era del tres por ciento mientras que para los sesenta era del 3.6 por ciento.



Gráfica 13. Pirámide de Población en México de 1940 y 1960



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1940 y 1960)

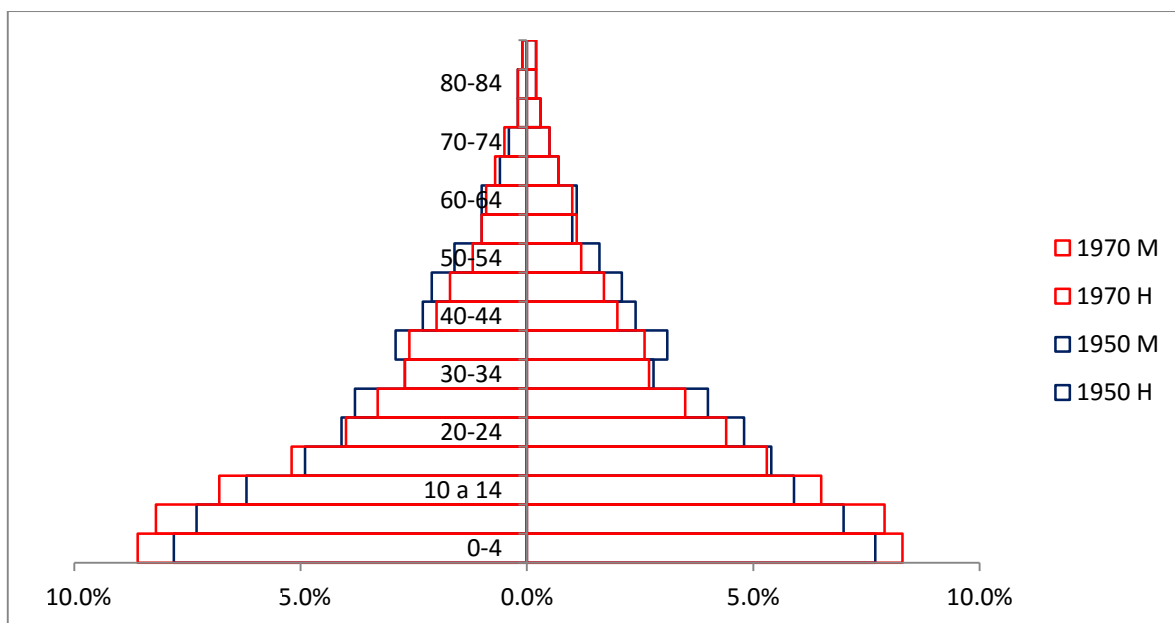
En 1970, la población de México contaba con 48.2 millones de habitantes, en donde se puede observar que en el transcurso de veinte años (1950-1970) la población estuvo a punto de duplicarse (INEGI, 2012).

En la gráfica 14, es posible observar el gran aumento de la población joven que se dio en el país debido a que en 1970 se alcanzó una tasa histórica de crecimiento anual del 3.4 por ciento.

Para 1970, la población joven estuvo conformada por el 46.3 por ciento de la población total, mientras que en 1950 la población joven apenas equivalía al 41.9 por ciento. En el transcurso de esos veinte años la población adulta mayor no se vio realmente afectada, debido a que su aumento fue menor, ya que, presentó un aumento tan sólo del 0.2 por ciento durante ese periodo.

Por otra parte, la población adulta disminuyó de 1950 a 1970 un 4.6 por ciento, ya que, para los años setenta la población adulta del país equivalía al 50.1 por ciento de la población total y en los años cuarenta era del 54.7 por ciento.

**Gráfica 14. Pirámide de Población en México de 1950 y 1970**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1950 y 1970)

Durante 1960 y 1980 se presentó una tasa de crecimiento anual un tanto similar, ya que, para los sesentas la tasa de crecimiento fue de 3.1 por ciento mientras que para los ochenta fue de 3.2 por ciento.

Sin duda alguna, en este periodo nuevamente de veinte años es posible observar como la población estuvo a punto de duplicarse, ya que, para el año de 1980 se contaba con una población de 66.8 millones de habitantes y en 1960 era tan solo de 34.9 millones de personas (INEGI, 2012).

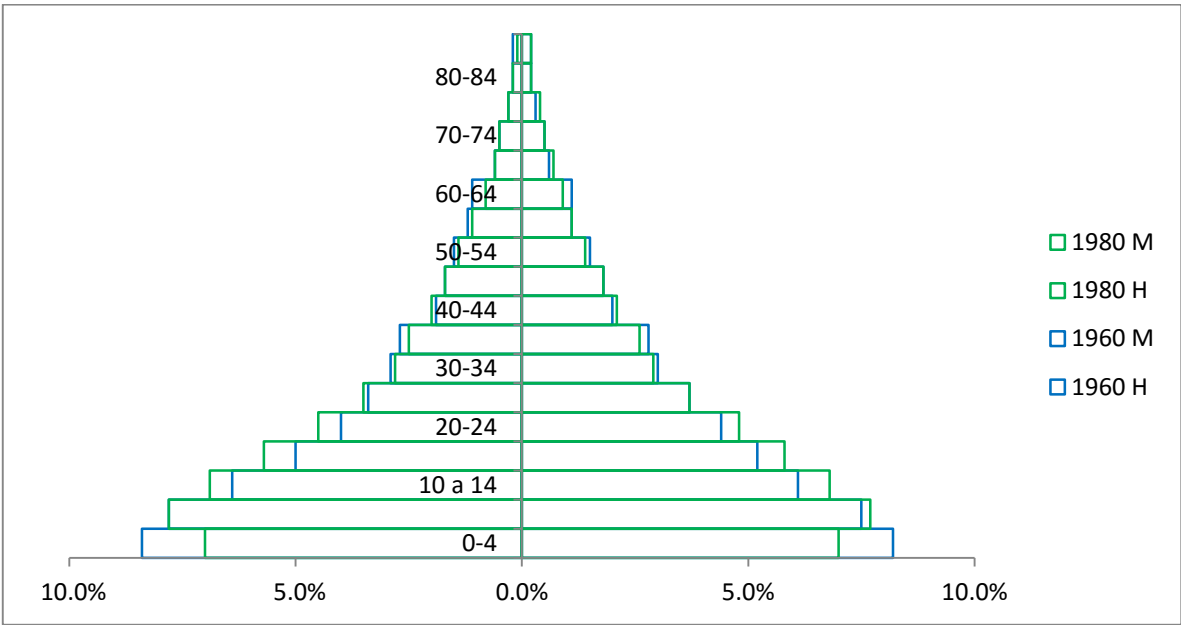
En la gráfica 15, es posible observar que la pirámide poblacional es un tanto similar en su composición debido a que la población adulta en 1980 equivalía al 53.1 por ciento de la población total, mientras que en 1960 era del 52 por ciento. De igual manera es

posible aclarar que después del decrecimiento porcentual que se venía presentando en las personas adultas, en 1980 es donde nuevamente comienza el crecimiento de este sector el cual se ve reflejado hasta nuestros días.

Mientras que la población adulta mayor tenía un ligero incremento de tan sólo el 0.1 por al pasar de 3.6 por ciento en 1960 a 3.7 por ciento para 1980.

Es posible observar en la gráfica 15 que la mayor parte de la población mexicana estaba compuesta por personas adultas, ya que, en 1980 esta parte de la población estaba conformada por el 53.1 por ciento mientras que veinte años atrás era del 52 por ciento de la población total.

**Gráfica 15. Pirámide de Población en México de 1960 y 1980**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1960 y 1980)

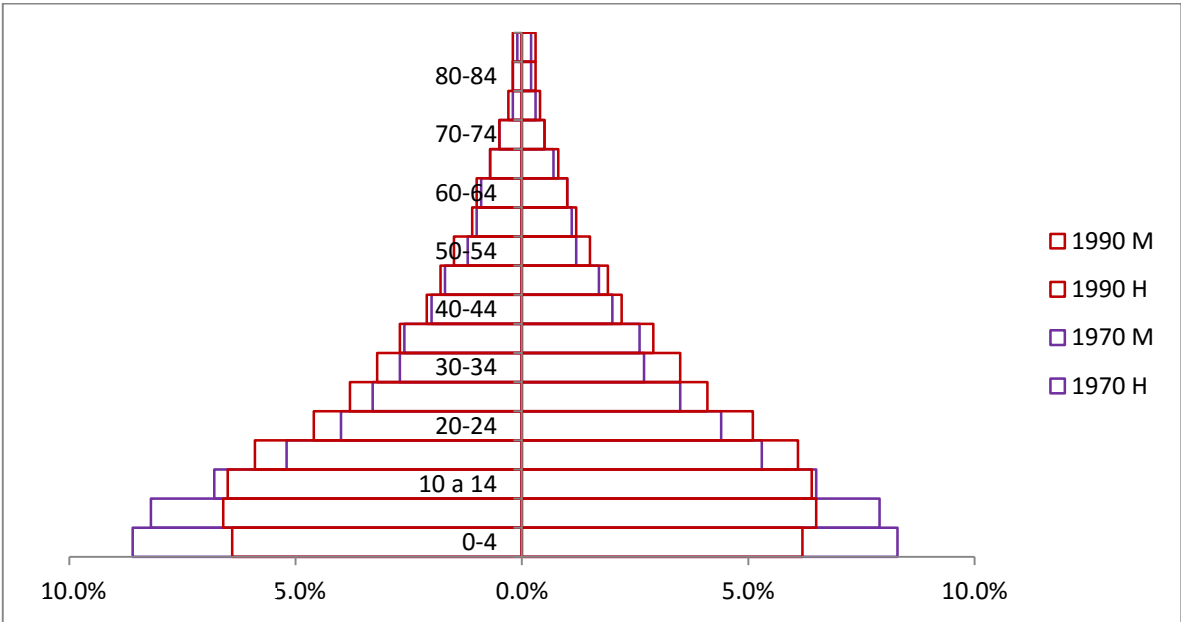
En 1990 la población mexicana ya estaba conformada por 81.2 millones de habitantes, pero en esta ocasión la población ya no estuvo a punto de duplicarse debido a que la tasa de crecimiento disminuyó considerablemente de 3.4 a dos por ciento. Por lo que de 1970 a 1990 la población aumentó 33 millones de habitantes (INEGI, 2012).

Debido a que la tasa de crecimiento disminuyó para 1990, es posible observar en la gráfica 16, como la población joven del país estaba conformada por el 38.6 por ciento, mientras que en 1970 llegó a ser del 46.3 por ciento. De igual manera se percibe el gran aumento que se empieza a dar en personas adultas mayores porque en 1970, la población adulta mayor de México era del 3.6 por ciento, mientras que para 1990 aumentó a 4.2 por ciento.

También es posible observar que debido a que en 1970 hubo un gran crecimiento poblacional, se puede ver reflejado que para los años noventa la población joven equivalía al 57.2 por ciento de la población total cuando para los setenta era del 50.1 por ciento.

Es aquí cuando se empieza a notar la llamada transición demográfica al darse el cambio de altas tasas de natalidad y mortalidad, a bajas tasas de estas mismas, debido a que toda la población joven que habitaba en el país durante 1970, para el año de 1990 empieza a cambiar al sector de personas adultas.

**Gráfica 16. Pirámide de Población en México de 1970 y 1990**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1970 y 1990)

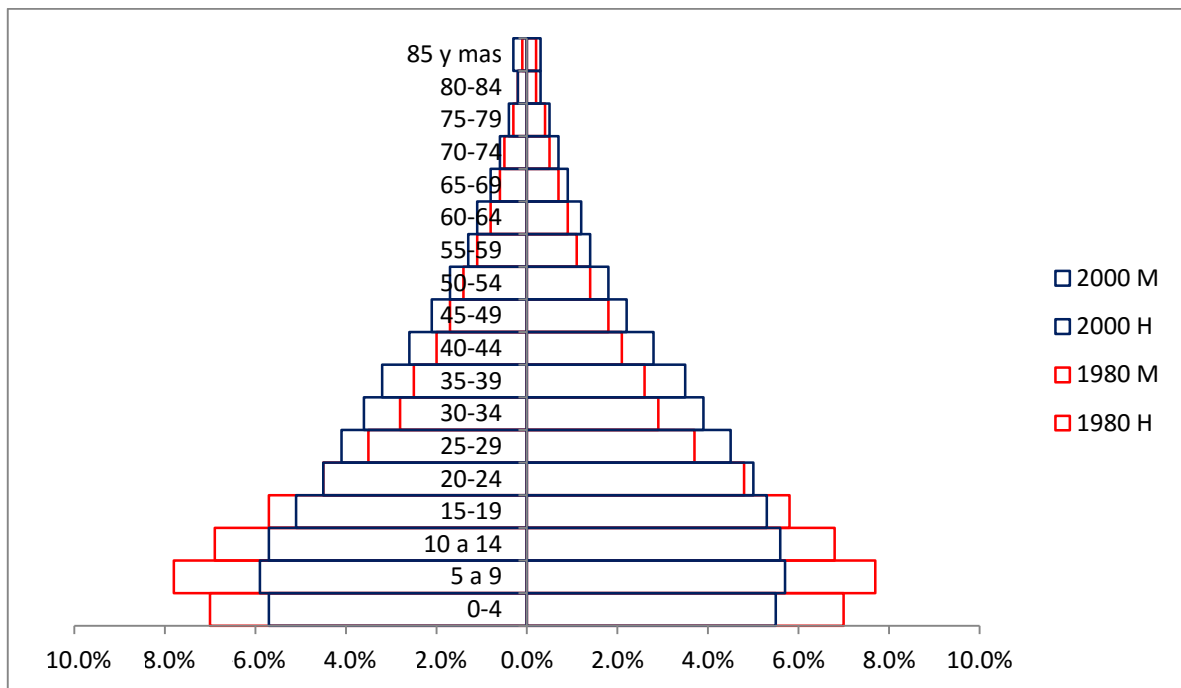
Para el inicio del Siglo XXI, México contaba con 97.5 millones de habitantes, 30.7 millones más de personas de las que había en 1980. Durante el periodo de 1980 a 2000 es posible notar el cambio que sufre la pirámide poblacional como consecuencia de una mayor proporción de la población adulta (INEGI, 2012).

Debido a que las tasas de crecimiento seguían disminuyendo, para el año 2000 se contaba con 34.1 por ciento de la población joven, 9.1 por ciento menos de la que había en 1980 lo cual se puede observar en la gráfica 17.

Cabe resaltar que se empieza a registrar cómo la población adulta aumenta, lo cual viene originado de los grandes niveles de fecundidad que se tenían años atrás. Las cifras nos permiten reafirmar estos hechos, para los años ochenta este sector de la población estaba conformado por el 53.1 por ciento mientras que para el año dos mil era ya del 60.9 por ciento.

Por consecuente, es notable ver que la punta de la pirámide poblacional se empieza a ensanchar derivado a este crecimiento y es que en 1980 la población adulta mayor representaba tan sólo el 3.7 por ciento de la población total convirtiéndose para el año 2000 en el cinco por ciento de la población total.

Gráfica 17. Pirámide de Población en México de 1980 y 2000



Fuente: Elaboración propia INEGI (1980 y 2000)

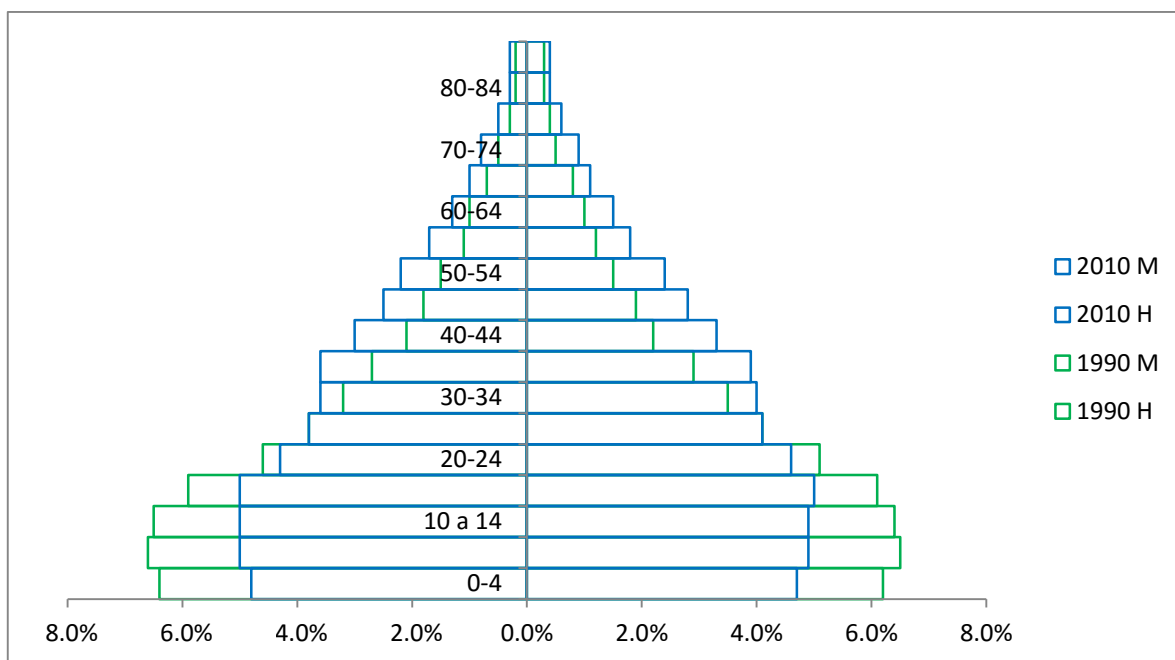
La última comparación que se realiza durante esta investigación es la del periodo de 1990 a 2010, donde cabe destacar que la tasa de crecimiento poblacional seguía disminuyendo y la esperanza de vida aumentaba conforme pasaba el tiempo, lo cual seguía ocasionando un cambio en la pirámide poblacional mexicana, ya que, es un hecho que en algún momento del tiempo la población adulta mayor ocupe un gran porcentaje de la población total.

En la gráfica 18 es muy evidente el cambio que sufre la población, en un principio se observa como para el año de 1990 sobresale la población joven con respecto a la que hay en el año 2000 en donde de tener el 38.6 por ciento de personas jóvenes se obtuvo el 29.3 por ciento.

Como consecuencia, también se puede observar el cambio que hay en la población adulta, debido a que de 1990 al 2010 se produce un incremento, al pasar del 57.2 por ciento en los años noventa a 64.4 por ciento según el último censo realizado en 2010.

De igual manera, es importante ver el cambio que se seguía presentando en la punta de la pirámide, para el año 2010 la población adulta mayor representaba un 6.3 por ciento con respecto a la población total del país.

**Gráfica 18. Pirámide de Población en México de 1990 y 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1990 y 2010)

### 2.3 Enfermedades Crónico Degenerativas

La evolución de las enfermedades en México se ha originado en parte por la transición demográfica y epidemiológica que ha sufrido el país, durante la mayor parte del Siglo XX las principales causas de mortalidad en el país eran ocasionadas por enfermedades transmisibles y para fines del siglo cambió la mortalidad por enfermedades trasmisibles disminuyó y empezaron a presentarse las enfermedades crónico degenerativas.

En épocas pasadas, la muerte de los miembros de una familia eran eventos frecuentes y súbitos, generalmente por enfermedades transmisibles. En la actualidad se ha dado un cambio paulatino en el que han disminuido o no existen las enfermedades

infecciosas y/o parasitarias como causa de muerte, pero han emergido las enfermedades crónico degenerativas, lo que ha dado lugar a un conjunto de eventos que con frecuencia implica una pérdida gradual de las capacidades físicas y sociales que terminan finalmente con la muerte en edades avanzadas (SS, 2001).

De gran interés resulta el revisar la evolución que ha tenido en México la mortalidad por algunos padecimientos tanto infecciosos como crónicos degenerativos, de 1922 a la fecha, que es el período en el que existen datos disponibles.

Este fenómeno es diferente según las regiones y entidades del país, pero en general se observa un modelo de transición polarizado donde coexisten enfermedades de etiología infectocontagiosa y crónico degenerativas. Los estratos de población con mayor nivel de bienestar se encuentran en una fase avanzada de la transición, mientras los grupos más pobres se encuentran rezagados en este proceso.

Un factor importante es la formación de capital humano en materia de salud, pero no de forma general sino especializada, puesto que se requerirán más médicos geriatras para atender la inmensa demanda de servicios de salud que los adultos mayores traerán al sistema.

Este grupo de enfermedades tienen un gran impacto en la esperanza de vida al nacer para uno y otro género en el país, además de que constituyen problemas de salud que trae aparejadas una intensa carga de sufrimiento personal, familiar y social, y un alto costo psicológico y ecológico (Castillo, 2008).

En sus inicios esta expresión apareció relacionada con el entorno y las condiciones de vida en las ciudades. En la década de 1940 se iniciaron los intentos de medir el impacto de las intervenciones médicas sobre el estado funcional de enfermos (Castillo, 2008).

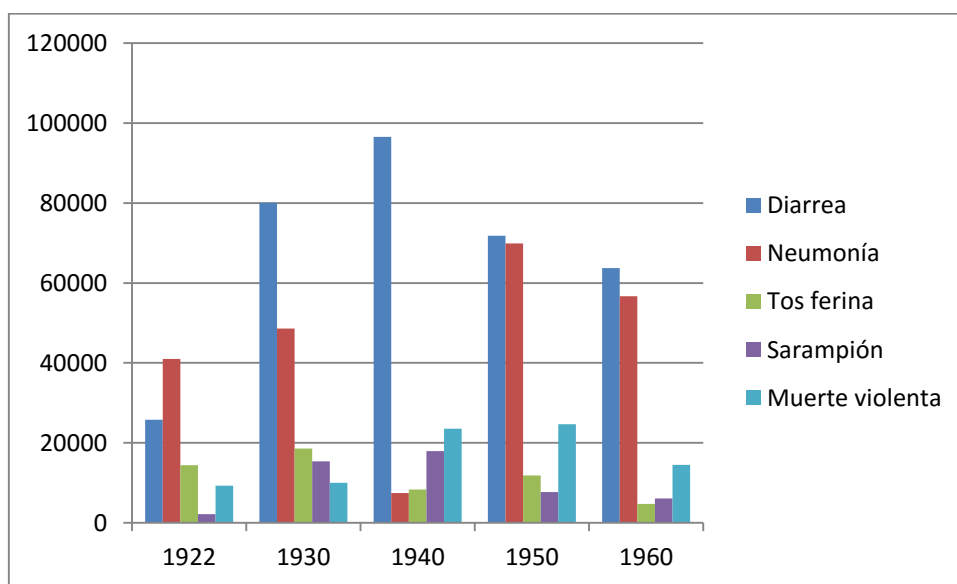
Durante más de la primera mitad del Siglo XX, la mayoría de las defunciones era debida a causas asociadas con enfermedades transmisibles. En 1922, la neumonía e influenza, la enteritis, el paludismo, la tosferina, la viruela y tuberculosis fueron la causa de muerte de alrededor de 35 por ciento del total de las defunciones registradas.



En el caso de los primeros pueden identificarse varias tendencias. Por una parte, la diarrea, neumonía, tos ferina y muerte violenta, entre otras muestran una tendencia más estacionaria durante 1922 a 1960 como se puede mostrar en la gráfica 19.

Dos enfermedades prevenibles por vacunación, como es el caso de la tosferina y el sarampión, muestran descensos mayores que, sin embargo, resultan reducidos si se les compara con los habidos en la mortalidad por esos mismos padecimientos en otros países del mundo.

**Gráfica 19 Principales Casos de Defunción por Enfermedades Transmisibles en México. 1922-1960**



Fuente: Elaboración propia con base en SNVE (2011)

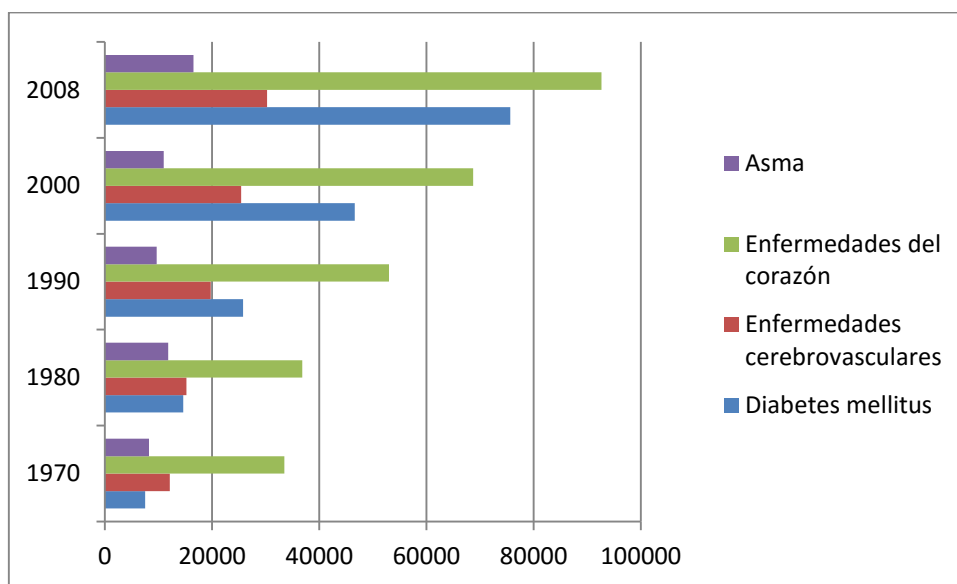
Sólo la mortalidad por enfermedades infecciosas ampliamente vulnerables, en los que la reducción se debe no tanto al mejoramiento del nivel de vida sino más bien a acciones sobre el ambiente, como es el caso del paludismo, a dispositivos sanitarios preventivos aunados a la dinámica de población, como es el caso de la viruela, o las acciones médicas preventivas o terapéuticas, como es el caso de la sífilis, ha tendido en México, en medio siglo, descensos considerables.

La evolución de la mortalidad por padecimientos crónicos degenerativos en los últimos 50 años en México, muestra una situación completamente distinta a la anterior. Por desgracia la confiabilidad de la información no es muy grande a causa de los cambios en las clasificaciones de enfermedades y en los criterios de certificación y diagnóstico de los padecimientos, a más de los problemas ya mencionados de la calidad, oportunidad y credibilidad de lo que se registra.

El análisis de la información sobre la mortalidad por causas específicas permite ubicar en la década de los años setenta el inicio de la transformación del perfil de mortalidad por causas en el país.

La importancia de los cambios ocurridos durante la década de los setenta puede ser apreciada al observar que la mortalidad comienza a ser asociada a las enfermedades crónico degenerativas las cuales se convierten en las primeras causas de muerte en el país como se puede observar en la gráfica 20.

**Gráfica 20. Principales Causas de Defunción por Enfermedades Crónico Degenerativas en México. 1970-2008**



Fuente: Elaboración propia con base en SNVE (2011)

Específicamente para la mortalidad, los cambios que se han presentado en la población han traído consigo logros como el descenso en los niveles de mortalidad generado por la mejora del nivel de vida de la población en el último siglo como se puede mostrar en la tabla 1:

**Tabla 1. Tasas Brutas de Mortalidad en México. 1930-2005**

Año	Tasa bruta de mortalidad	Población total	Defunciones
1930	26.7	16,552,722	441,958
1940	23.3	19,653,552	457,928
1950	16.2	25,791,017	417,814
1960	11.5	34,923,129	401,616
1970	10.1	48,225,238	487,074
1980	6.5	67,944,099	441,637
1990	5.6	81,249,645	454,998
1995	5.0	91,158,290	455,791
2000	4.9	97,483,412	477,669
2005	4.8	103,263,388	495,664

Fuente: Elaboración propia con base en Escobedo (2015)

### 2.3 Transición Demográfica de México

La transición demográfica y epidemiológica de México, está provocando que el país experimente un proceso de envejecimiento demográfico que incrementa los números absolutos y porcentuales de la población en edad avanzada. Se considera que las cifras de 1990, de 3.1 millones de personas con edades de 65 años y más componiendo el

3.7 por ciento de la población, sean de 15.2 millones y 11.7 por ciento para 2030 (Ham, 1996).

Estudiar la transición demográfica de México es analizar y plantear los desiguales ritmos y evolución de las variables del cambio demográfico en el país. Aun cuando las tendencias generales confirman el descenso en la fecundidad, la mortalidad general y la infantil, así como el aumento en la esperanza de vida de la población en general, el rezago en el bienestar y condiciones de vida de determinados sectores de la población son factores para que dicha transición transcurra de forma incluso más lenta, convirtiéndose, por tanto, en un reto demográfico la democratización de los beneficios de dicha transición (Hernández, 2013).

Los veloces cambios en el tamaño y la estructura por edad de la población implican desafíos que no siempre se resuelven o que toman mucho tiempo para resolverlos.

El descenso de la mortalidad resultado de la expansión y cobertura de los servicios de salud, así como de la importación a bajo costo de medicamentos eficaces descubiertos en las naciones desarrolladas y la política pronatalista que intentó satisfacer la demanda de mano de obra para la industria creciente y para habitar el territorio nacional, propició un alto crecimiento demográfico en México a lo largo del Siglo XX, sobre todo de 1954 a 1974, cuando las tasas superiores a tres por ciento anual se encuentran entre las más altas observadas en la historia de la humanidad.

Las consecuencias de ese pasado demográfico todavía son evidentes en la actualidad, pero lo serán aún más en los próximos años, cuando el proceso de envejecimiento se agudice.

La inercia actual de cambio demográfico se origina en el crecimiento acelerado que tuvo la población en el siglo pasado. Si bien las tasas de crecimiento han tendido a reducirse, su nivel aún se mantiene. Sin embargo, el cambio en las tendencias de la migración internacional durante la primera década del Siglo XXI dio un considerable impulso a la dinámica demográfica.

El envejecimiento de la población mexicana, iniciado hace ya algunos años, se acelerará significativamente en el presente siglo. En 2000, las personas de 60 años o

más representaban 6.8 por ciento de la población total del país y se espera que sean 28.0 por ciento en 2050. De acuerdo con la revisión de 2002 de las estimaciones y proyecciones de la División de Población de las Naciones Unidas, la proporción de población envejecida para las regiones más desarrolladas del mundo habría aumentado de 11.7 por ciento en 1950 a 32.3 por ciento en 2050. Así, el proceso que a los países más desarrollados les consumirá un siglo incrementar la proporción en casi 21 puntos porcentuales, a México le tomará la mitad del tiempo (Bush, 2005).

El proceso de envejecimiento se puede ver de manera más precisa mediante el cambio global de la población por sexo y edad. El envejecimiento de la población se puede ver en el hecho que la pérdida neta de 12.0 millones de niños y jóvenes menores de quince años se ve casi equiparada con la ganancia de 12.3 millones en las primeras diez edades de la senectud (60-69 años); o bien, la reducción de 6.5 millones en las primeras dieciocho edades laborales (15-32 años) se compensa con el incremento de 6.8 millones de las siguientes diecisiete (33-49 años) (Bush, 2005).

México experimenta, en el umbral del nuevo milenio, un proceso de cambio que implica transiciones múltiples en los planos económico, social, político, urbano, demográfico y epidemiológico.

Finalmente, en el plano demográfico y epidemiológico, la población atraviesa por una fase de plena y acelerada transición, que se manifiesta en la notable desaceleración del ritmo de crecimiento de la población, al tiempo que se producen considerables transformaciones en sus perfiles de salud, enfermedad y muerte. El futuro de México dependerá, en buena medida, de la trayectoria seguida por estas transiciones cruciales. Todas ellas tienen profundas consecuencias y ramificaciones e influyen y son influidas por la dinámica cultural y la conformación de valores y premisas axiológicas fundamentales de los mexicanos (Tuirán, 1998).

Cabe recalcar que uno de los sectores que se verán más afectados es el sector salud, debido a que se deberá de incrementar el número de especialistas en la salud para la atención de personas de la tercera edad, así como aumentar el número de espacios donde brindar dicha atención.

La mortalidad por causas muestra que en las edades mayores también se experimenta el desplazamiento desde las enfermedades transmisibles hacia las no transmisibles. Estos desplazamientos se han observado en las décadas recientes y continúan ocurriendo actualmente.

Los descensos de la fecundidad y de la mortalidad, característicos de la transición demográfica, y que, para el caso de México, modifican de manera significativa la estructura por edades de la población. Con diferencias en el ritmo del descenso, según sea la etapa de transición demográfica que atraviesa, en todo ello se registra una paulatina declinación en el porcentaje que respecto a la población total representan los menores de 15 años, en contraste con un aumento en el de los de 65 años y más.

En términos de estructuras de población, la transición demográfica se expresa en las conocidas disminuciones porcentuales de la población joven junto con incrementos absolutos y porcentuales de las poblaciones adulta y envejecida.

Aunque cada una de ellas debería definirse en términos funcionales, es decir, a partir de los papeles sociales y económicos que juegan, y también de estados de salud dentro de una gran complejidad, ambigüedad, y heterogeneidad, por el momento estimamos su peso estadístico mediante las muchas veces utilizada agrupación de edades: 0-14, 15-64 y 65 y más.

La estructura por edad en cada caso está descrita por tres grupos de edad que de cierta manera pueden considerarse representativos de momentos distintos en el desarrollo de una población (Miró, 2003):

1. Los menores de 15 años, grupo constituido por los infantes y los escolares que aún no ingresan al mercado de trabajo y cuya disminución proporcional en una población se toma como indicativa de la presencia de un proceso de envejecimiento en ésta.
2. Los adultos de 15 a 64 años de edad, grupo que constituye la población en edad de trabajar, de la cual se recluta la población económicamente activa. Cualquiera que sea la etapa de la transición demográfica en que la población se encuentre, la proporción de este grupo en la población total aumentará en los periodos iniciales para luego comenzar a declinar, indicio de envejecimiento de ésta.

3. El grupo de 65 años y más de edad, cuyo aumento proporcional en una población es el que con más frecuencia se toma como representativo del envejecimiento demográfico. Los integrantes de este grupo, que en su mayoría no realizan actividad remunerada alguna, encontrándose jubilados o simplemente retirados, presentan, en diversos grados, signos de declinación física y mental.

La proporción en el grupo de 15 a 64 también aumenta en las primeras etapas de transición demográfica, tendiendo a estabilizarse y eventualmente a disminuir a medida que la transición avanza. Son estos cambios en la estructura por edad de la población los que configuran el fenómeno que se ha identificado como el envejecimiento demográfico.

Entre 2005 y 2050 la población de adultos mayores se incrementará en alrededor de 26 millones de personas, pero más de 75 por ciento de este incremento ocurrirá a partir del año 2020. Debido a esta acelerada dinámica de crecimiento, se estima que la población de 60 años o más, que en la actualidad representa casi uno de cada trece mexicanos (7.6 por ciento), en 2030 representará uno de cada seis (17.1 por ciento), y en 2050 uno de cada cuatro (27.7 por ciento). Mientras que la edad media de la población aumentará de 28 años a 37 y 43 años en 2030 y 2050, respectivamente (Zuñiga & Garcia, 2008).

Es por ello que en décadas futuras el sistema de salud en México se enfrentará a una mayor demanda de servicios médicos, ya que, la población en edades avanzadas en constante crecimiento presenta mayores necesidades médicas, puesto que el envejecimiento se asocia a una paulatina pérdida de la salud.

Los adultos de más de 65 años de edad han triplicado el índice de utilización de servicios hospitalarios en los últimos 20 años, lo que implica que el gasto en salud aumente considerablemente. Por ejemplo, la consulta externa de medicina familiar aumentó cinco veces en los últimos cinco años (Social, 2007 citado por Ruiz, 2011).

La mortalidad muestra que en las edades mayores también se experimenta el desplazamiento desde las enfermedades transmisibles hacia las no transmisibles. Estos

desplazamientos se han observado en las décadas recientes y continúan ocurriendo actualmente. Su grado de avance depende de la situación social y económica, con lo cual el cambio resulta tan variante como lo son las condiciones dentro de la nación (Ham, 1996).

La transición que experimenta México en materia de salud se caracteriza por dos desafíos: el rezago en salud y los riesgos emergentes. El rezago en salud que afecta a los pobres está caracterizado por enfermedades infecciosas, de la nutrición y reproducción, constituyéndose en una carga inaceptable para un país como el nuestro. En este rubro, la falta de esquemas preventivos en las etapas previas al envejecimiento, los ubica como personas con riesgo de padecer enfermedades crónico degenerativas cuando son adultos mayores.

El aumento de fallecimientos de adultos mayores por enfermedades crónico degenerativas, como son la diabetes, la hipertensión y los tumores malignos, así como el aumento de la demanda de servicios médicos hospitalarios y de consulta externa, son muestra que los mexicanos están llegando a edades avanzadas con serios problemas de salud, lo que provocará una disminución gradual en su calidad de vida.

## **2.4 El Futuro de la Población Mexicana**

Las proyecciones de población son estimaciones del tamaño y composición futura de una población, cuyo objetivo es proveer indicadores y brindar escenarios acerca del crecimiento y la evolución de los componentes del cambio demográfico, bajo los supuestos de que determinadas pautas en los fenómenos demográficos se mantendrán durante un periodo de tiempo.

Dichos supuestos incorporan tanto los datos observados en el pasado reciente, como las metas posibles de alcanzar mediante la instrumentación de políticas públicas, las cuales buscan armonizar el desarrollo económico, social y humano.



La pirámide de población de México perderá su forma triangular, característica de una población joven para adquirir un perfil rectangular abultado en la cúspide, propio de las poblaciones envejecidas.

El proceso de envejecimiento demográfico de México no es reversible, pues los adultos mayores de mañana ya nacieron. Las generaciones nacidas en la segunda fase de la transición demográfica, ingresarán al grupo de 60 años y más a partir de 2020. Esto refleja que el aumento de las proporciones de adultos mayores en las próximas décadas. En 2000, la proporción de adultos mayores fue de alrededor de siete por ciento. Se estima que este porcentaje incremente a 12.5 por ciento en 2020 y a 28 por ciento en 2050 (CONAPO, 2015).

En las siguientes tres décadas habrá una proporción baja de la población joven y si bien la correspondiente a la población adulta mayor se incrementará, en el balance, la población adulta incrementará su importancia en los próximos años.

Según una proyección de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, el crecimiento de la población en México declinará paulatinamente durante los próximos 40 años, el número de ancianos pasará al de jóvenes, y para el 2050 la población mexicana será de 147 millones de habitantes (CNN, 2011).

El índice de envejecimiento de la población permite apreciar la relación numérica que hay entre niños y adultos mayores. En 2000, había 20.5 adultos mayores por cada 100 niños; este índice se incrementará paulatinamente en el presente Siglo. Se espera que el número de adultos mayores sea igual al de niños alrededor del año 2034 y que el índice alcance una razón de 166.5 adultos mayores por cada 100 niños en 2050 (CONAPO, 2015).

En 2013, en México, la población de 15 a 64 años de edad es de 77.04 millones de personas, 65.1 por ciento de la población total del país. Para 2020 proyectamos que la población en esas edades será de 84.17 millones, representando dos terceras partes de la población total (López, 2013).

México será para 2050 un país donde vivirán más de 36 millones de personas mayores de 60 años, mientras que el segmento de la población de entre 15 y 29 años será solo de 27.9 millones (CNN, 2011).

Mientras que la población de 60 años y más actualmente constituye sólo el 9.5 por ciento. Valores que implican que por cada 3.4 jóvenes hay una persona adulta mayor. Hacia el año 2030 esta última relación será de dos a uno y se prevé que hacia el 2050 la brecha en la estructura demográfica se cierre, en consecuencia, los porcentajes de ambos grupos serán similares y su relación será prácticamente de uno a uno (López, 2013).

Por medio de las proyecciones realizadas por CONAPO se estima que para el año 2030 la población sea de 137.5 millones de habitantes entre los cuales 66.7 millones serán hombres y 70.8 millones mujeres. De igual manera se calcula que existirá una tasa bruta de natalidad de 15.77 por cada mil y una tasa bruta de mortalidad de 6.73 por cada mil. Para el año 2050, CONAPO estima que la población será de 150.8 millones de habitantes en los cuales 72.9 millones serán hombres y 77.9 millones mujeres. Se estima que la tasa bruta de natalidad será de 13.85 por cada mil y la tasa bruta de mortalidad de 8.84 por cada mil (CONAPO, 2015).

Se espera que en las próximas cinco décadas la natalidad siga descendiendo hasta alcanzar 11 nacimientos por cada mil habitantes en 2050. Por su parte, la mortalidad descenderá hasta alrededor de cinco defunciones por cada mil habitantes en 2006 y posteriormente aumentará hasta 10.4 en 2050 (CONAPO, 2015).

Se estima que en las próximas décadas continúe un incremento en la esperanza de vida hasta alcanzar los 80 años en 2050, un nivel similar al de Japón, el país que actualmente tiene la mayor esperanza de vida en el mundo.

No obstante, se estima que el desarrollo del país permitirá que la esperanza de vida logre alcanzar hasta los 82 años para el 2050, 10 años más que la registrada en el año 2000 (CNN, 2011).

Según las proyecciones realizadas por CONAPO, se estima que para el año 2030 la esperanza de vida sea de 77 años, mientras que para el 2050 sea de 79.4 años.

Mientras que la tasa global de fecundidad para el año 2030 se espera de 2.08 y para el 2050 de 2.09 (CONAPO, 2015).

La población femenina del país asciende a 59.8 millones y representa poco más de la mitad de la población en México (51.2 por ciento). Esta proporción seguirá incrementándose lenta pero continuamente hasta alcanzar un 52.7 por ciento en el año 2050 (Ojeda, 2012).

La emigración desde México a Estados Unidos, ha disminuido en los años recientes. De acuerdo a las proyecciones de población en 2012 se estima que 467 mil mexicanos emigraron a ese país y se espera que en 2050 la cifra se ubique en 656 mil; mientras que hacia mediados de la década pasada el saldo neto migratorio con Estados Unidos suponía una pérdida poblacional de alrededor de medio millón de personas, actualmente se ubica en alrededor de 300 mil (Ojeda, 2012).

En este proceso, la población de México completará la última fase de la transición demográfica encaminándose a un crecimiento más reducido y a un perfil envejecido (Ojeda, 2012).

- La edad media pasará a 31 en 2020 y a 38 en 250
- La población menor de 15 años disminuirá de 33.9 millones de personas en 2010 a 32.7 millones en 2020 y a 28.9 millones en 2050.
- El grupo de adultos mayores (65 años y más), por su parte, aumentará su tamaño de 7.1 millones en 2010 a 9.8 millones en 2020 y a 23.1 millones en 2050.

## 2.5 Resumen

Se ha presentado cómo se fue dando el crecimiento poblacional en México a través del último siglo, lo cual ayuda a entender porque dentro de los próximos años se tendrá una gran proporción de adultos mayores.

De igual manera se realizó un análisis sobre la pirámide poblacional mexicana para poder observar los cambios que ésta ha sufrido a través del tiempo.

El dar a conocer la importancia de las enfermedades crónico degenerativas es una pieza clave dentro de la investigación, es por eso, que se mencionó como dichas enfermedades se convirtieron en las principales causas de mortalidad durante los últimos años.

También se describió como se fue dando el proceso de transición demográfica dentro del país, así como la opinión de ciertos autores para saber cómo sería el futuro de la población mexicana.

### **CAPÍTULO 3: MODELO PARA EL CÁLCULO DE CASOS DE ENFERMEDADES EN ADULTOS MAYORES EN MÉXICO**

El presente modelo tiene como finalidad mostrar la utilidad que tiene la regresión lineal múltiple para la investigación de enfermedades en personas adultas mayores, ya que, su aplicación sirve para la toma de decisiones en cualquier campo de estudio y principalmente en lo que se refiere al sector salud.

El estudio tiene el propósito de realizar un buen modelo para poder estimar el Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores en México, porque es un buen indicador sobre todo para obtener una estimación sobre el número de enfermos que se puedan tener en años siguientes.

Existen muchos factores que influyen en la determinación sobre el Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores, como: condiciones sanitarias, alimentación, contaminación, pobreza, residencia habitual, trastornos genéticos, entre muchas más.

Sin embargo hay grandes variaciones en el número de enfermos entre las distintas partes del país, en su mayoría causadas por diferencias en la salud pública, atención médica y alimentación, pero tiene la misma tendencia e influyen las mismas variables, lo cual fue motivo de realizar el modelo.

Actualmente las enfermedades en adultos mayores se han incrementado por los diferentes estilos de vida, y seguramente los habitantes se irán adaptando a las nuevas condiciones y estas aumentarán aún más, no obstante que como dato interesante, cabe resaltar que estas van en aumento debido a la transición demográfica que está teniendo el país.

El Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores se refiere al número de personas de 65 años y más que poseen alguna enfermedad, y está sujeto a ciertas condiciones de la población como la sanidad, la atención médica, los trastornos genéticos, la contaminación, el nivel de ingreso, entre otros.

Sin embargo la información es escasa referente a las condiciones de la población adulta mayor y se optó por utilizar las disponibles y las más asertivas para el estudio, las cuales son: la población mexicana de 65 años y más, casos de Hipertensión Arterial, casos de Diabetes Mellitus, casos de enfermedades Isquémicas del Corazón, Casos de enfermedades Cerebrovasculares, casos de Asma y Estado Asmático y tasa de crecimiento de la Población.

La población de 65 años y más es obtenida a través de los Censos de Población y Vivienda que se realizan cada diez años a través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía cuyos datos se describieron en el capítulo anterior (INEGI).

La Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Asma y Estado Asmático, enfermedades Isquemias del Corazón y enfermedades Cerebrovasculares son algunas de las principales enfermedades crónico degenerativas que portan las personas adultas mayores.

Por ende el estudio comprende como variable dependiente: el Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores, y como variables independientes: la población mexicana de 65 años y más, casos de Hipertensión Arterial, casos de Diabetes Mellitus, casos de enfermedades Isquémicas del Corazón, casos de enfermedades Cerebrovasculares, casos de Asma y Estado Asmático y tasa de crecimiento de la población.

### 3.1 Muestra

Para llevar a cabo la regresión lineal múltiple se extrajo una muestra de tamaño 26 sobre la Información Epidemiológica del país de 1989-2014. De cada año seleccionado se obtuvo la siguiente información, donde cada categoría representa un regresor:

- Población de 65 años y más (regresor  $P_i$ ).
- Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más (regresor  $HA_i$ ).
- Casos de Diabetes Mellitus en personas de 65 años y más (regresor  $DM_i$ ).

- Casos de enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más (regresor  $EI_i$ ).
- Casos de enfermedades Cerebrovasculares en personas mayores de 65 años y más (regresor  $EC_i$ ).
- Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más (regresor  $A_i$ ).
- Tasa de crecimiento (regresor  $T_i$ ).
- Número de Enfermedades en Adultos Mayores (variable dependiente  $E_i$ ).

**Tabla 2. Datos para la Creación del Modelo**

AÑO	POBLACIÓN SALUD	HIPERTENSIÓN ARTERIAL	DIABETES MELLITUS	ENFERMEDAD ISQUÉMICA DEL CORAZÓN	ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR	ASMA Y ESTADO ASMÁTICO	TASA DE CRECIMIENTO	TOTAL ENFERMEDADES
2014	7,992,394	125,101	78,247	23,986	21,607	14,776	1.09	3,151,761
2013	7,742,278	129,946	81,397	23,450	20,787	15,858	1.13	2,922,980
2012	7,501,566	137,613	85,031	24,267	21,205	18,087	1.16	2,836,691
2011	6,641,277	136,447	87,730	24,255	20,550	17,423	1.20	2,782,126
2010	6,412,765	140,119	90,044	24,809	20,531	19,194	1.25	2,829,408
2009	6,193,901	143,686	90,963	25,630	20,417	17,586	1.29	2,688,161
2008	5,983,927	139,989	86,039	23,168	18,076	18,481	1.33	2,475,628
2007	5,782,286	137,989	86,685	22,835	17,447	17,656	1.29	2,353,833
2006	5,835,855	139,190	86,541	24,846	17,348	17,044	1.23	2,293,556
2005	5,626,448	138,848	88,502	26,620	18,551	18,571	1.18	2,347,035
2004	5,424,596	149,465	90,578	29,164	19,887	18,910	1.17	2,378,853
2003	5,229,747	134,241	85,074	27,419	18,844	19,328	1.21	2,327,248
2002	5,142,807	111,255	66,885	29,081	19,818	17,867	1.24	2,232,334
2001	4,952,381	103,882	61,300	27,763	19,514	17,930	1.23	2,190,191
2000	4,770,958	96,440	57,741	26,491	18,580	17,319	1.22	2,031,597
1999	4,598,305	105,013	64,628	25,439	16,756	17,138	1.23	1,699,183
1998	4,298,857	129,278	81,363	24,677	17,006	16,377	1.29	1,595,203
1997	4,133,105	124,281	74,138	23,143	18,659	16,332	1.35	1,562,755
1996	3,973,593	101,921	59,473	23,809	21,171	15,174	1.41	1,319,880
1995	3,820,432	92,600	62,987	29,306	27,157	2,140	1.48	1,444,865
1994	3,604,570	65,172	40,770	21,704	19,256	11,589	1.55	766,828
1993	3,463,705	69,089	46,159	20,418	17,734	9,458	1.59	742,987
1992	3,398,344	53,183	42,940	17,946	16,096	9,130	1.64	626,456
1991	3,386,755	63,348	41,054	15,322	13,491	8,854	1.69	609,220
1990	3,259,711	48,568	30,217	14,876	12,978	8,521	1.72	479,519
1989	3,129,232	47,802	27,289	14,517	11,195	7,987	1.70	462,036

Fuente: Elaboración propia con base en DGE (2015)

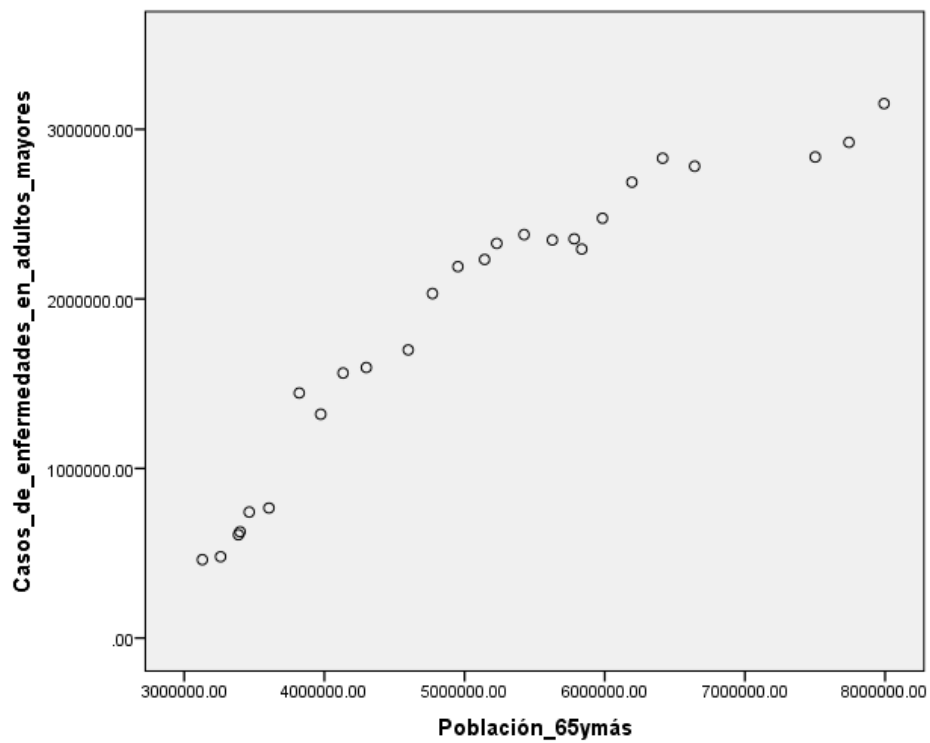


### 3.2 Análisis Gráfico

El análisis gráfico es de gran ayuda para la creación de un modelo de regresión lineal, debido a que por medio de una gráfica de dispersión se puede observar la tendencia que tienen los regresores con respecto a la variable dependiente, la cual puede ser: lineal, exponencial, logarítmica, cúbica, cuadrática, etcétera.

A continuación se irá creando el modelo con base en los resultados arrojados por nuestro análisis gráfico.

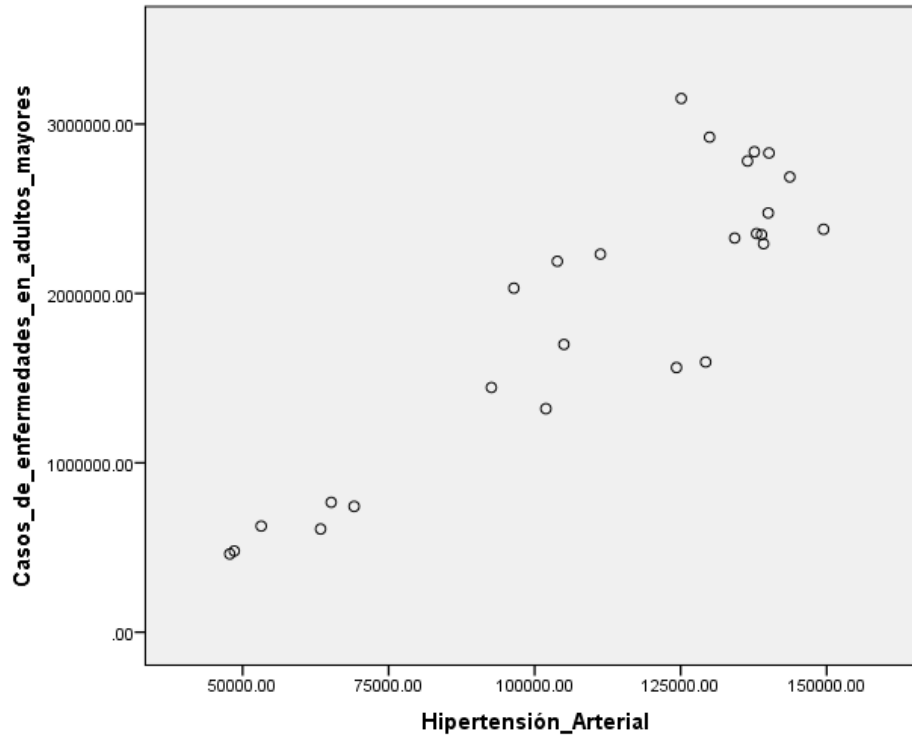
**Gráfica 21. Población de 65 años y más  $P_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .**



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 21 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i$ .

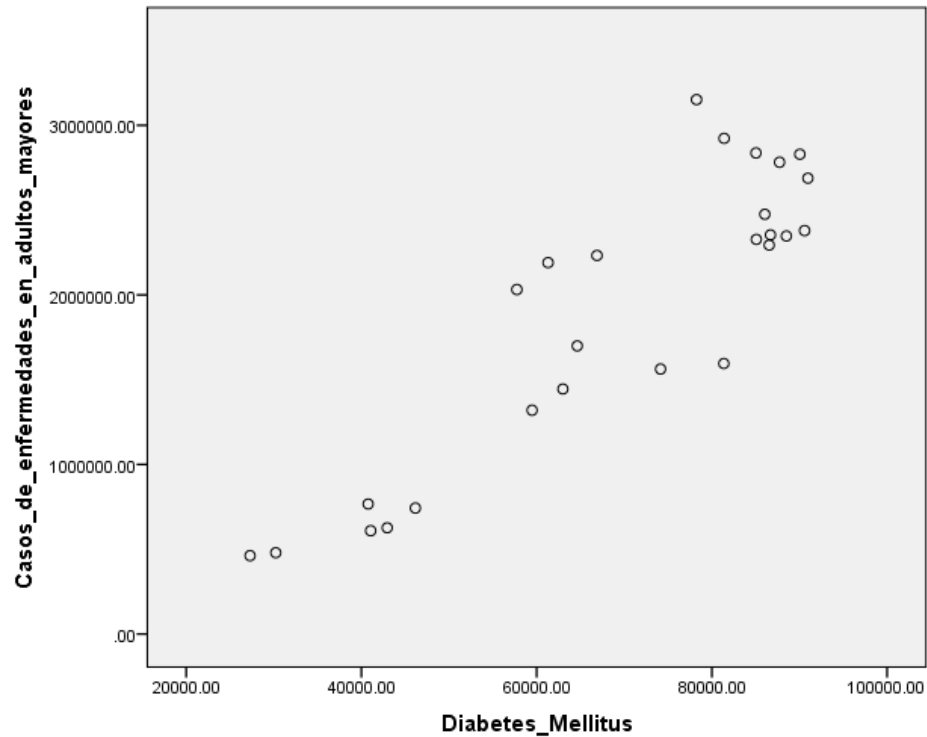
**Gráfica 22. Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más  $HA_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .**



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 22 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i$ .

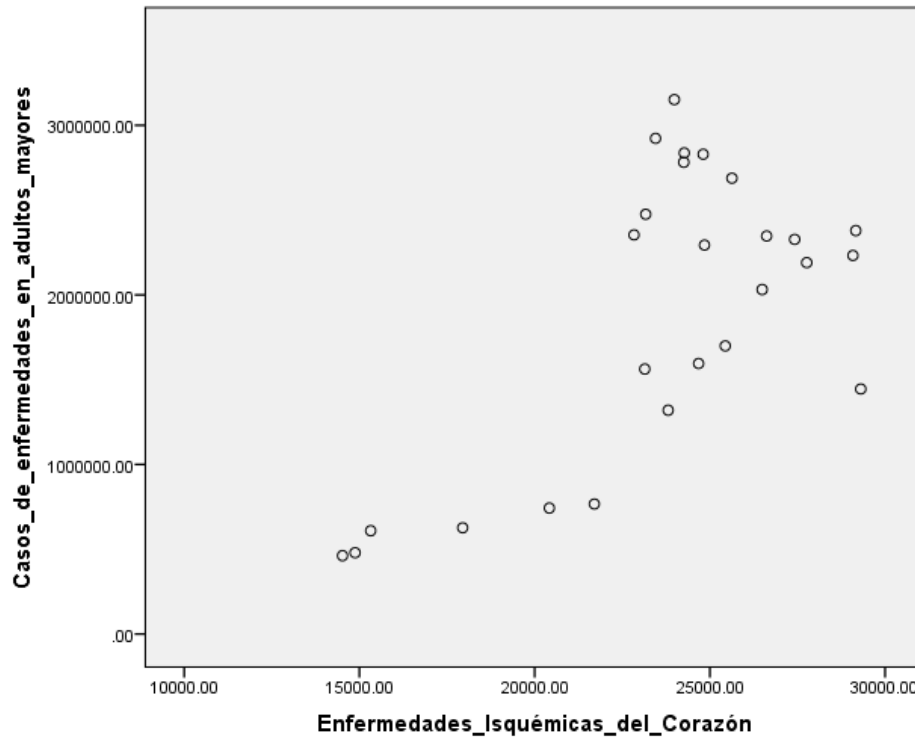
Gráfica 23. Casos de Diabetes Mellitus en personas de 65 años y más  $DM_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 23 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i$ .

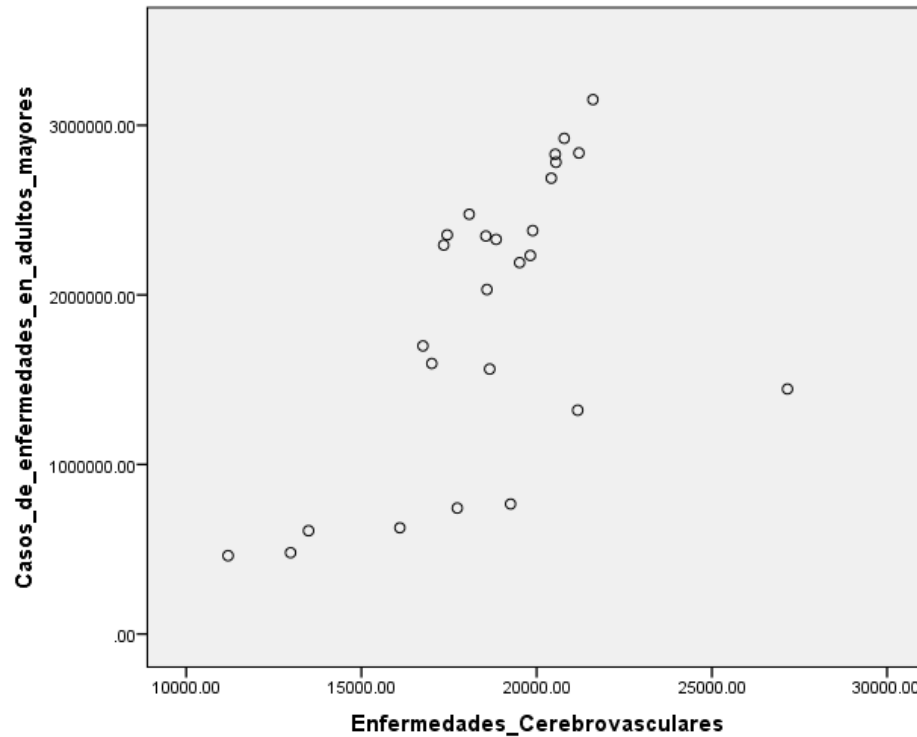
Gráfica 24. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más  $E_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 24 se puede observar que los datos siguen una tendencia cuadrática, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i^2$ .

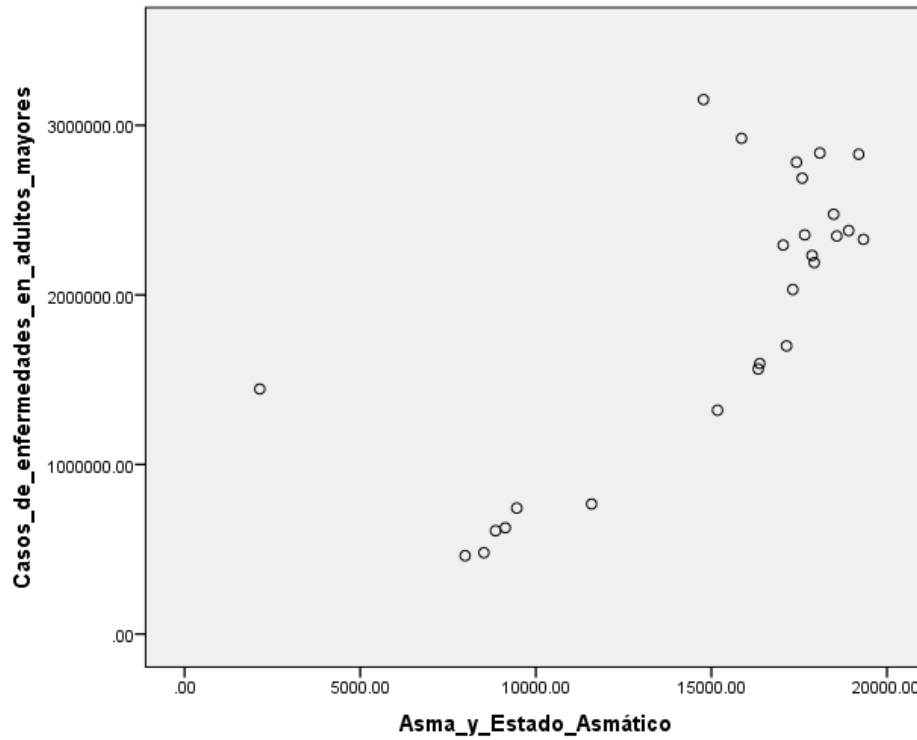
Gráfica 25. Casos de Enfermedades Cerebrovasculares en personas mayores de 65 años y más  $EC_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 25 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i^2 + \beta_5 EC_i$ .

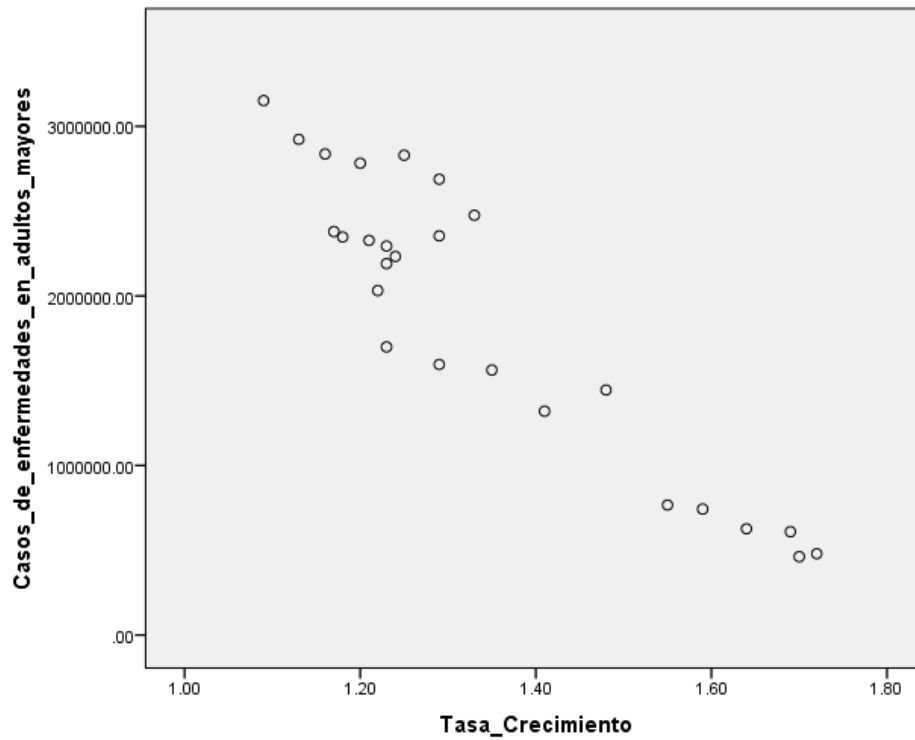
Gráfica 26. Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más  $A_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 26 se puede observar que los datos siguen una tendencia cuadrática, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i^2 + \beta_5 EC_i + \beta_6 A_i^2$ .

Gráfica 27. Tasa de Crecimiento  $T_i$  VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 27 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal con pendiente negativa, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i^2 + \beta_5 EC_i + \beta_6 A_i^2 - \beta_7 T_i$ .

### 3.3 Propuesta del Modelo

Con base en los resultados arrojados por el análisis gráfico se propondrá el siguiente modelo:

$$E_i = \beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i^2 + \beta_5 EC_i + \beta_6 A_i^2 - \beta_7 T_i$$

Esto es:

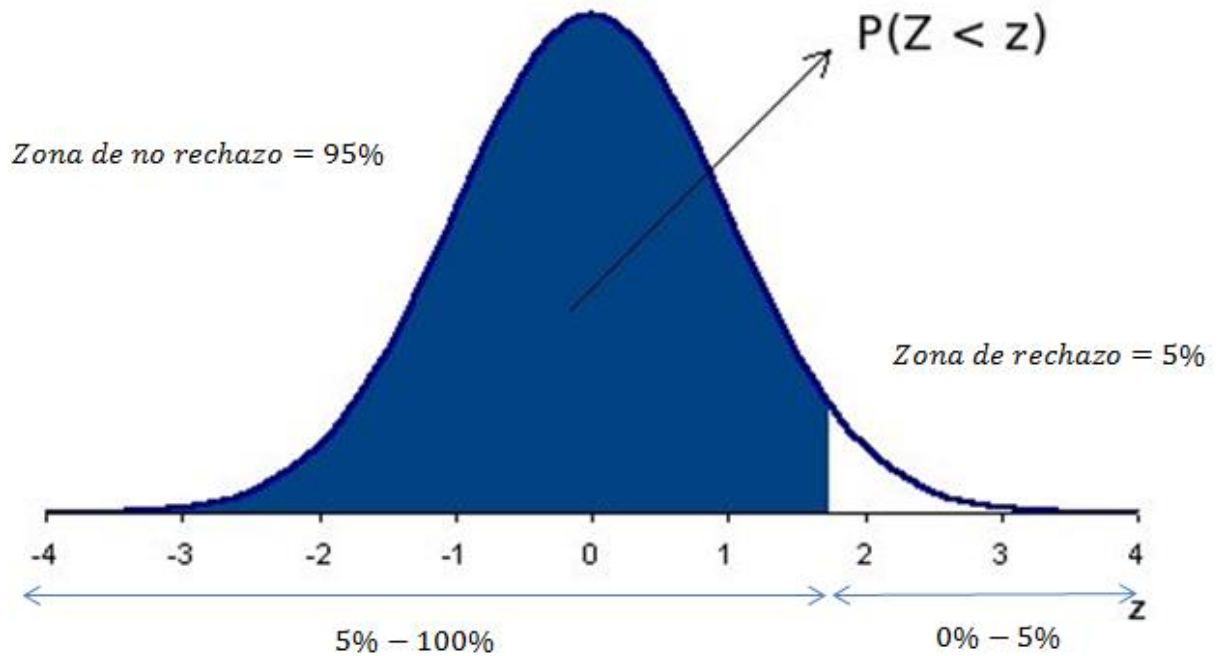
$$\begin{aligned} \text{Número de Enfermedades en Adultos Mayores} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Poblacion de 65 años y mas} \\ & + \beta_2 \text{Casos de Hipertensión Arterial} + \beta_3 \text{Casos de Diabetes Mellitus} \\ & + \beta_4 (\text{Casos de Enfermedades Isquémica del Corazón})^2 \\ & + \beta_5 \text{Casos de Enfermedades Cerebrovasculares} \\ & + \beta_6 (\text{Casos de Asma y Estado Asmático})^2 - \beta_7 \text{Tasa de Crecimiento} \end{aligned}$$

### 3.4 Prueba Global y Pruebas Individuales

Para llevar a cabo la prueba global es necesario la creación de una hipótesis tanto nula ( $H_0$ ) como alternativa ( $H_1$ ) las cuales permitirán la correcta composición de un modelo de regresión debido a que al momento de comprobarlas se eliminan y/o se mantienen los regresores, es decir, para el primer caso donde se plantea que las betas son igual que cero indica que los regresores no muestran relación alguna con la variable dependiente lo cual se comprobará tomando en cuenta la probabilidad de que los regresores se encuentren dentro del área de no rechazo o rechazo de una gráfica de distribución normal siendo éstas las que se muestran en la gráfica 28.



Gráfica 28. Gráfica de Distribución Normal



Fuente: Elaboración propia

Si el valor de  $p$  es menor a 0.05 se dice que algún regresor estudiado está dentro de la zona de rechazo, lo cual indica que su valor dentro del modelo no es cero, es decir, que muestra cierta relación con la variable dependiente y debe estar dentro del modelo.

En caso contrario, si  $p$  es mayor a 0.05 indica que alguna beta está dentro de la zona de no rechazo, es decir, que el coeficiente que acompaña al regresor es cero y por lo tanto debe salir del modelo.

Las pruebas individuales permiten el estudio de cada uno de los regresores con los que cuenta un modelo, esto debido a diferentes niveles de significancia o bien de probabilidad.

Al igual que para las pruebas generales si el coeficiente que acompaña al regreso es cero, esto indicaría que no hay relación alguna con el modelo y en caso contrario se mantiene.

Para la hipótesis nula si el valor de  $p$  es menor a 0.05, el regresor permanecerá dentro del modelo y si  $p$  es mayor a 0.05 se deberá eliminar la variable.

A continuación se realizarán las pruebas globales e individuales dentro del modelo propuesto anteriormente.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

**Tabla 3. ANOVA 1**

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1782028284433 3.250	7	2545754692047 .607	195.792	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	234042717849. 210	18	13002373213.8 45		
	Total	1805432556218 2.460	25			

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Tasa\_Crecimiento, Enfermedades\_Cerebrovasculares, Población\_65ymás, Diabetes\_Mellitus, Asma\_y\_Estado\_Asmático\_Cuadrada, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón\_Cuadrada, Hipertensión\_Arterial  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 3 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$H_0: \beta_j=0$

$H_1: \beta_j \neq 0$

**Tabla 4. Tabla de Coeficientes 1**

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-2283293.441	1001072.475		-2.281	.035
	Población_65ymás	.447	.048	.755	9.273	.000
	Hipertensión_Arterial	1.205	6.094	.047	.198	.846
	Diabetes_Mellitus	2.287	8.891	.055	.257	.800
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón_Cuadrada	.001	.000	.258	3.126	.006
	Enfermedades_Cerebrovasc ulares	-3.543	16.173	-.013	-.219	.829
	Asma_y_Estado_Asmático_ Cuadrada	.001	.001	.165	2.160	.044
	Tasa_Crecimiento	504399.814	502643.201	.114	1.003	.329

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 4 se puede observar que la Hipertensión Arterial es el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

Tabla 5. ANOVA 2

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1781977471472 7.844	6	2969962452454 .641	240.584	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	234550847454. 618		19		
	Total	1805432556218 2.460	25			

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Tasa\_Crecimiento, Enfermedades\_Cerebrovasculares, Población\_65ymás, Diabetes\_Mellitus, Asma\_y\_Estado\_Asmático\_Cuadrada, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón\_Cuadrada

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 5 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Tabla 6. Tabla de Coeficientes 2

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-2245497.555	957474.459		-2.345	.030
	Población_65ymás	.446	.047	.753	9.539	.000
	Diabetes_Mellitus	3.962	2.617	.095	1.514	.146
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón_Cuadrada	.001	.000	.257	3.202	.005
	Enfermedades_Cerebrovasc ulares	-3.479	15.756	-.013	-.221	.828
	Asma_y_Estado_Asmático_ Cuadrada	.001	.001	.171	2.458	.024
	Tasa_Crecimiento	485616.183	480937.363	.110	1.010	.325

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 6 se puede observar que las Enfermedades Cerebrovasculares son el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_6 = \beta_7 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

Tabla 7. ANOVA 3

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1781917294180 7.855	5	3563834588361 .571	303.108	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	235152620374. 606	20	11757631018.7 30		
	Total	1805432556218 2.460	25			

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Tasa\_Crecimiento,

Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón\_Cuadrada, Asma\_y\_Estado\_Asmático\_Cuadrada,

Diabetes\_Mellitus, Población\_65ymás

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 7 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Tabla 8. Tabla de Coeficientes 3

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-2227684.355	931103.771		-2.393	.027
	Población_65ymás	.442	.041	.746	10.865	.000
	Diabetes_Mellitus	3.836	2.492	.092	1.539	.139
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón_Cuadrada	.001	.000	.244	4.606	.000
	Asma_y_Estado_Asmático_ Cuadrada	.001	.000	.179	3.123	.005
	Tasa_Crecimiento	463285.253	458864.131	.105	1.010	.325

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 8 se puede observar que la tasa de crecimiento es el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_6 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

Tabla 9. ANOVA 4

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1780718765149 8.710	4	4451796912874 .678	378.282	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	247137910683. 750	21	11768471937.3 21		
	Total	1805432556218 2.460	25			

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Asma\_y\_Estado\_Asmático\_Cuadrada,

Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón\_Cuadrada, Población\_65ymás, Diabetes\_Mellitus

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 9 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$



**Tabla 10. Tabla de Coeficientes 4**

**Coeficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-1292518.752	95076.534		-13.595	.000
	Población_65ymás	.409	.025	.691	16.247	.000
	Diabetes_Mellitus	4.176	2.470	.100	1.691	.106
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón_Cuadrada	.001	.000	.204	5.833	.000
	Asma_y_Estado_Asmático_ Cuadrada	.001	.000	.143	3.168	.005

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 10 se puede observar que Diabetes Mellitus es el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_4 = \beta_6 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

Tabla 11. ANOVA 5

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1777355266184 2.400	3	5924517553947 .467	464.216	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	280772900340. 062	22	12762404560.9 12		
	Total	1805432556218 2.460	25			

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Asma\_y\_Estado\_Asmático\_Cuadrada, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón\_Cuadrada, Población\_65ymás  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 11 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

**Tabla 12. Tabla de Coeficientes 5**

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-1270265.450	98056.622		-12.954	.000
	Población_65ymás	.435	.021	.735	20.980	.000
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón_Cuadrada	.001	.000	.227	6.752	.000
	Asma_y_Estado_Asmático_ Cuadrada	.001	.000	.182	4.500	.000

a. Variable dependiente: Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 12 se muestra que todos los regresores cumplen con un valor de significancia menor a 0.05 por lo tanto se quedan en el modelo.

### 3.5 Análisis Residual

El análisis residual consta de cuatro supuesto con los cuales debe cumplir el modelo, de no ser así se debe realizar una transformación Box-Cox en la variable dependiente.

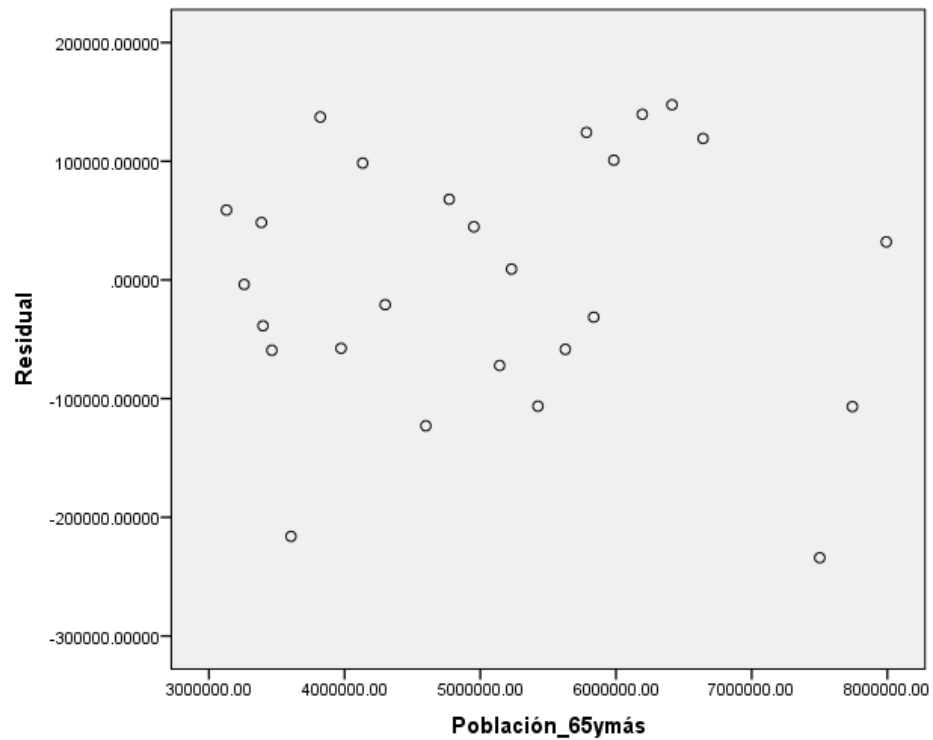
Los supuestos son:

1.  $E(\varepsilon_i) = 0$
2.  $\text{Var}(\varepsilon_i) = \text{constante} = \hat{\sigma}^2$
3.  $\varepsilon_i \approx N(0, \hat{\sigma}^2)$
4.  $\text{Corr}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$

El supuesto 1 se cumple porque el modelo contiene a  $\beta_0$  que es la constante.

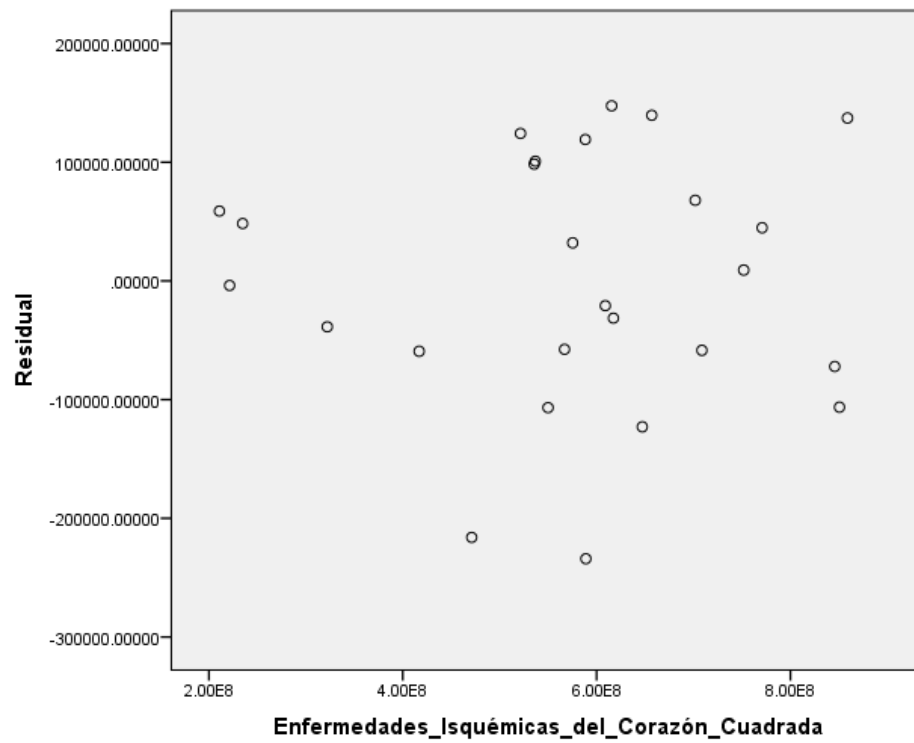
El supuesto 2 se cumple porque la varianza se encuentra entre  $(-2\sigma, 2\sigma)$  como se puede observar en la gráfica 29, 30 y 31.

**Gráfica 29. Población de 65 años y más  $P_i$  VS Residual**



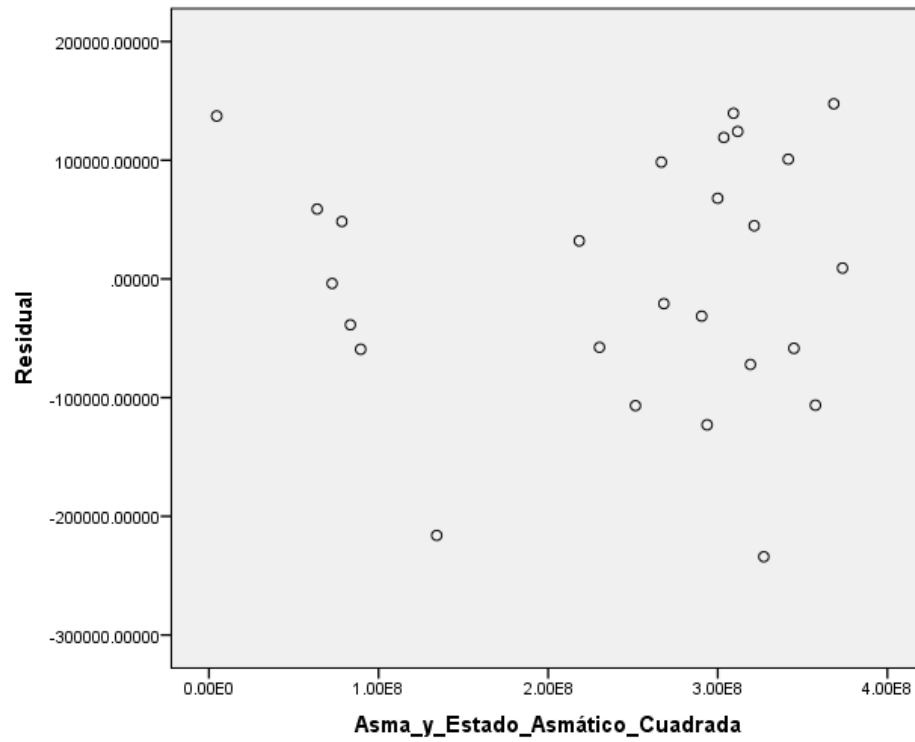
Fuente: Elaboración propia en SPSS

Gráfica 30. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más EI<sub>i</sub>  
VS Residual



Fuente: Elaboración propia en SPSS

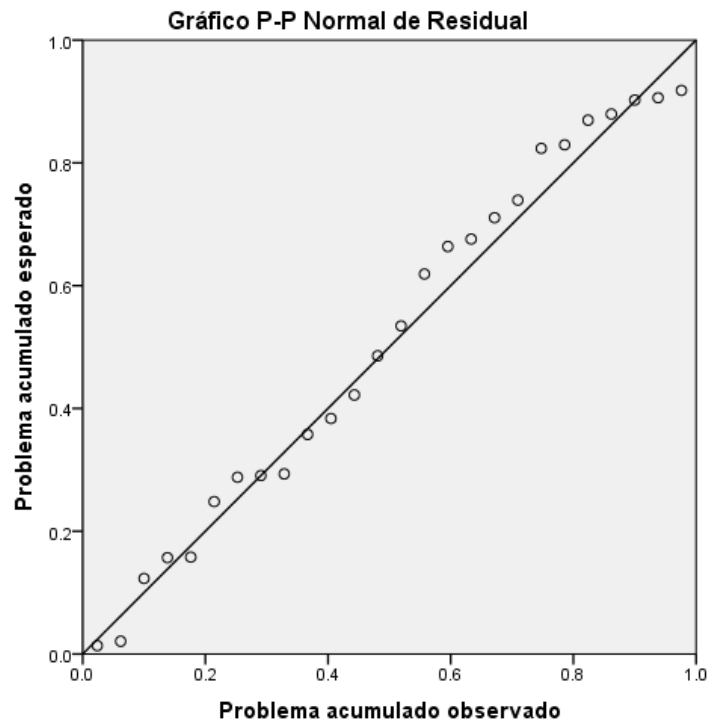
Gráfica 31. Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más  $A_i$  VS Residual



Fuente: Elaboración propia en SPSS

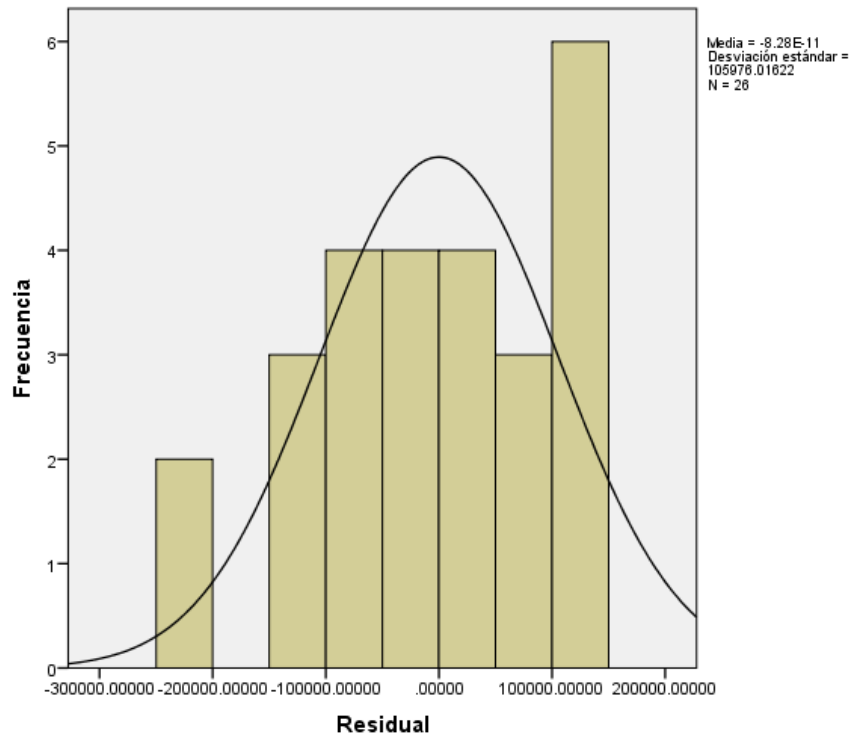
Para comprobar el supuesto de normalidad 3 se usará el gráfico P-P que se muestra en la gráfica 32 y un histograma como se observa en la gráfica 33

Gráfica 32. Gráfico P-P 1



Fuente: Elaboración propia en SPSS

**Gráfica 33. Histograma 1**



Fuente: Elaboración propia en SPSS

En esta parte del análisis se observa que no se cumple el supuesto de normalidad y por tanto se debe transformar la variable dependiente (Número de Enfermedades en Adultos Mayores).

### 3.6 Transformación Box Cox

La transformación Box-Cox lo que realmente hace, es normalizar los datos que es lo que se pide en el supuesto número 3 y el cual no se está cumpliendo; como producto adicional estabiliza la varianza que es lo que se pide en el supuesto número 2.

En esta ocasión transformaremos nuestra variable dependiente Número de Enfermedades en Adultos Mayores aplicándole logaritmo natural como se muestra en la tabla 13.



**Tabla 13. Transformación Box Cox  $\ln(E_i)$**

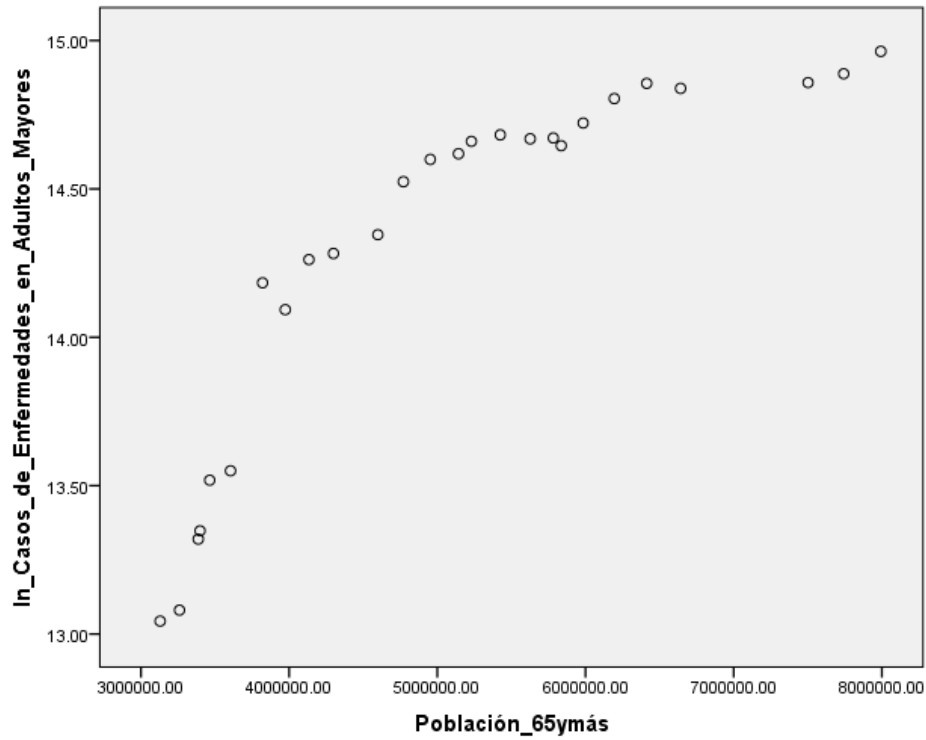
<b>Año</b>	<b><math>\ln(E_i)</math></b>	<b>Año</b>	<b><math>\ln(E_i)</math></b>
<b>2014</b>	14.96	<b>2001</b>	14.60
<b>2013</b>	14.89	<b>2000</b>	14.52
<b>2012</b>	14.86	<b>1999</b>	14.35
<b>2011</b>	14.84	<b>1998</b>	14.28
<b>2010</b>	14.86	<b>1997</b>	14.26
<b>2009</b>	14.80	<b>1996</b>	14.09
<b>2008</b>	14.72	<b>1995</b>	14.18
<b>2007</b>	14.67	<b>1994</b>	13.55
<b>2006</b>	14.65	<b>1993</b>	13.52
<b>2005</b>	14.67	<b>1992</b>	13.35
<b>2004</b>	14.68	<b>1991</b>	13.32
<b>2003</b>	14.66	<b>1990</b>	13.08
<b>2002</b>	14.62	<b>1989</b>	13.04

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Análisis Gráfico

Debido a la transformación Box-Cox que se le aplica a la variable dependiente es necesario volver a realizar un análisis gráfico para la propuesta de un nuevo modelo.

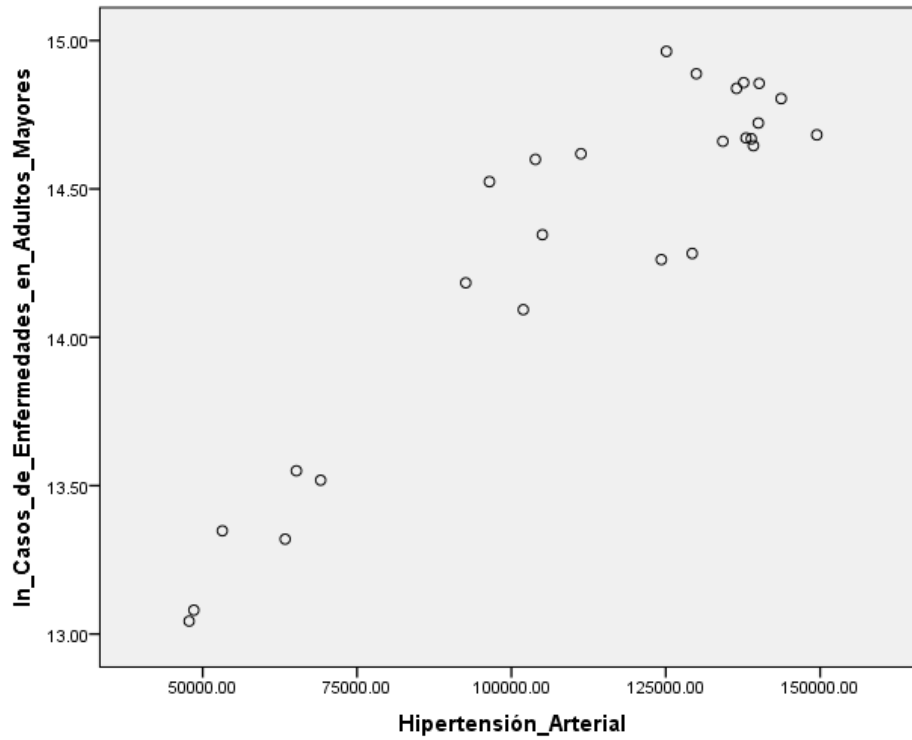
Gráfica 34. Población de 65 años y más  $P_i$  VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 34 se puede observar que los datos siguen una tendencia logarítmica, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i)$

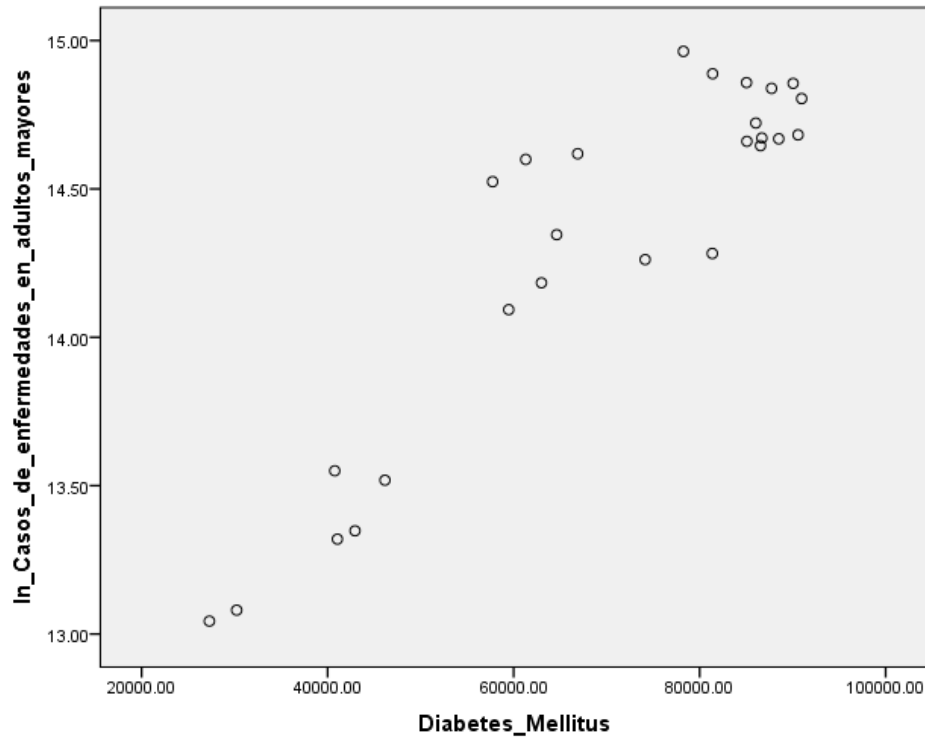
Gráfica 35. Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más  $HA_i$  VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la gráfica 35 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i$ .

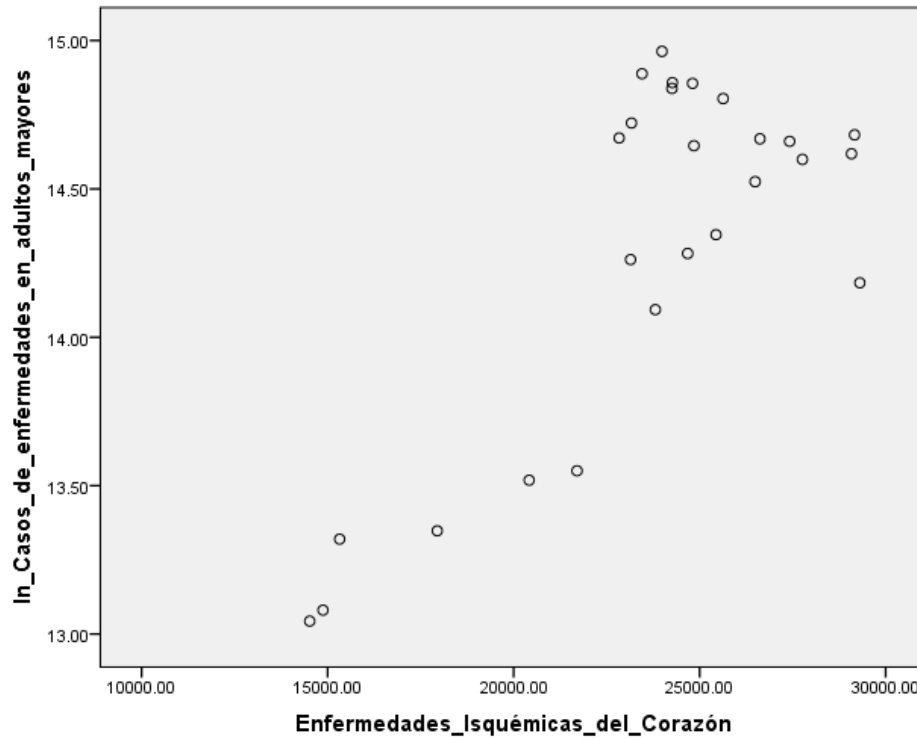
Gráfica 36. Casos de Diabetes Mellitus en personas de 65 años y más  $DM_i$  VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la Gráfica 36 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i$ .

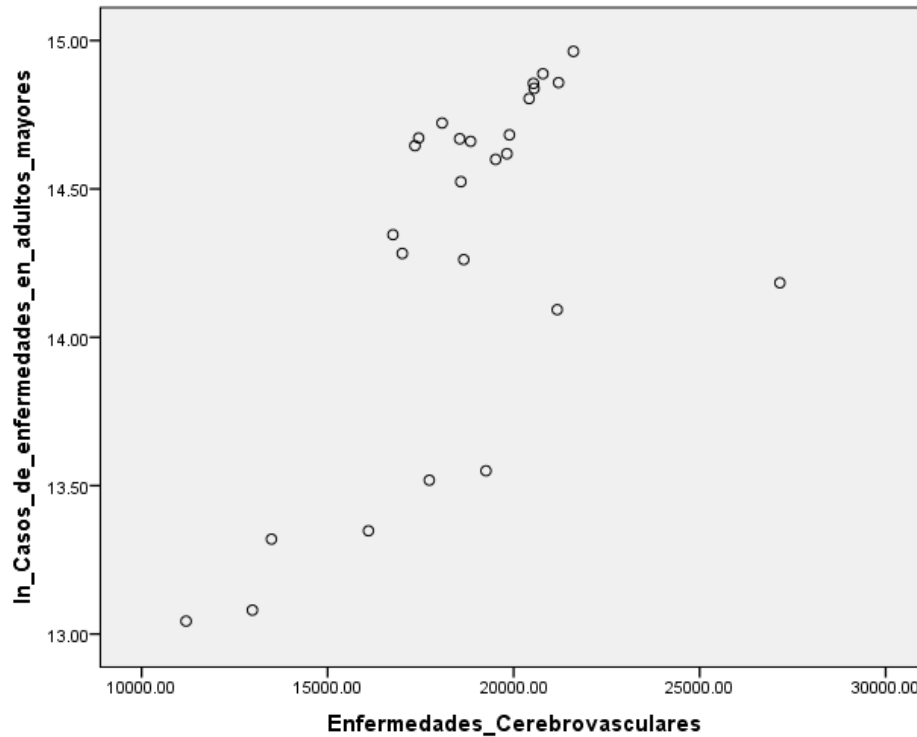
Gráfica 37. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más  $E_i$   
VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la Gráfica 37 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 E_i$ .

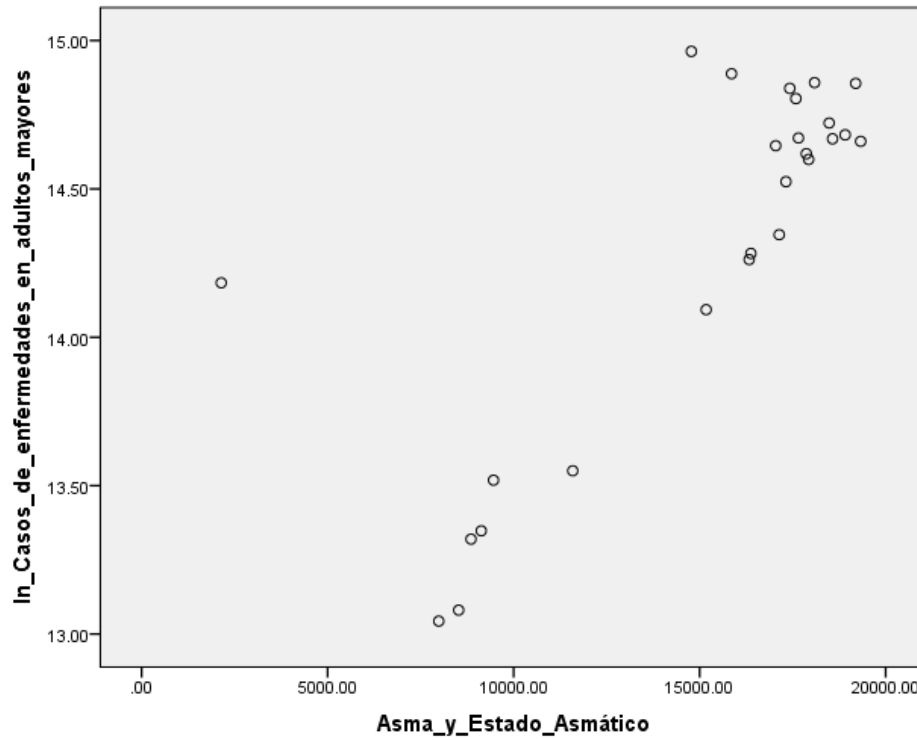
Gráfica 38. Casos de Enfermedades Cerebrovasculares en personas mayores de 65 años y más  $EC_i$  VS Logaritmo Natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la Gráfica 38 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i + \beta_5 EC_i$ .

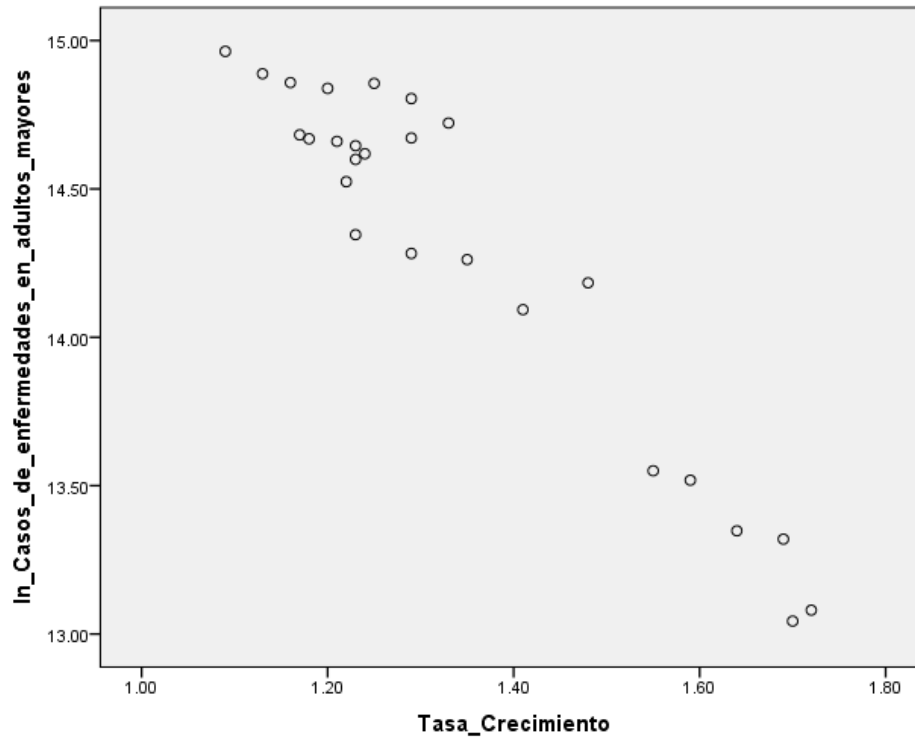
Gráfica 39. Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más  $A_i$  VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la Gráfica 39 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i + \beta_5 EC_i + \beta_6 A_i$ .

Gráfica 40. Tasa de Crecimiento  $T_i$  VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores  $E_i$ .



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la Gráfica 40 se puede observar que los datos siguen una tendencia lineal con pendiente negativa, por lo tanto la propuesta dentro del modelo que estime el Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores será  $\beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i + \beta_5 EC_i + \beta_6 A_i - \beta_7 T_i$ .



### 3.8 Nueva Propuesta del Modelo

Con base en los resultados arrojados por el análisis gráfico se propondrá el siguiente modelo:

$$\ln(E_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_3 DM_i + \beta_4 EI_i + \beta_5 EC_i + \beta_6 A_i - \beta_7 T_i$$

Esto es

$$\begin{aligned} \text{Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores} &= \beta_0 \\ &+ \beta_1 \text{ Logaritmo natural de la Poblacion de 65 años y más} \\ &+ \beta_2 \text{ Casos de Hipertensión Arterial} + \beta_3 \text{ Casos de Diabetes Mellitus} \\ &+ \beta_4 \text{ Casos de Enfermedades Isquémica del Corazón} \\ &+ \beta_5 \text{ Casos de Enfermedades Cerebrovasculares} \\ &+ \beta_6 \text{ Casos de Asma y Estado Asmático} - \beta_7 \text{ Tasa de Crecimiento} \end{aligned}$$

### 3.9 Prueba Global y Pruebas Individuales

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

**Tabla 14. ANOVA 6**

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.076	7	1.297	181.683	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	.128	18	.007		
	Total	9.204	25			

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Tasa\_Crecimiento, Enfermedades\_Cerebrovasculares, Diabetes\_Mellitus, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón, Asma\_y\_Estado\_Asmático, In\_Población\_65ymás, Hipertensión\_Arterial

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 14 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Tabla 15. Tabla de Coeficientes 6

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>				
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-1.659	3.947		-.420	.679
	In_Población_65ymás	.959	.221	.446	4.332	.000
	Hipertensión_Arterial	4.512E-6	.000	.247	.997	.332
	Diabetes_Mellitus	-1.110E-6	.000	-.037	-.165	.871
	Enfermedades_Isquémicas_del_Corazón	3.472E-5	.000	.237	2.486	.023
	Enfermedades_Cerebrovasculares	1.209E-5	.000	.062	.930	.364
	Asma_y_Estado_Asmático	1.007E-5	.000	.075	1.043	.311
	Tasa_Crecimiento	-.310	.409	-.098	-.757	.459

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores  
 Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 15 se puede observar que Diabetes Mellitus es el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

**Tabla 16. ANOVA 7**

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.076	6	1.513	223.397	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	.129	19	.007		
	Total	9.204	25			

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Tasa\_Crecimiento, Enfermedades\_Cerebrovasculares, Hipertensión\_Arterial, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón, Asma\_y\_Estado\_Asmático, In\_Población\_65ymás

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 16 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Tabla 17. Tabla de Coeficientes 7

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-1.506	3.737		-.403	.691
	In_Población_65ymás	.950	.209	.442	4.537	.000
	Hipertensión_Arterial	3.799E-6	.000	.208	2.938	.008
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón	3.447E-5	.000	.235	2.549	.020
	Enfermedades_Cerebrovasc ulares	1.216E-5	.000	.063	.961	.349
	Asma_y_Estado_Asmático	1.050E-5	.000	.078	1.161	.260
	Tasa_Crecimiento	-.324	.389	-.103	-.833	.415

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 17 se puede observar que la tasa de crecimiento es el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para la prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

Tabla 18. ANOVA 8

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.071	5	1.814	272.093	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	.133	20	.007		
	Total	9.204	25			

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Asma\_y\_Estado\_Asmático, Enfermedades\_Cerebrovasculares, In\_Población\_65ymás, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón, Hipertensión\_Arterial

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 18 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Tabla 19. Tabla de Coeficientes 8

Coeficientes <sup>a</sup>						
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
	B	Error estándar	Beta			
1	(Constante)	-4.203	1.855			
	In_Población_65ymás	1.087	.129	.506	8.447	.000
	Hipertensión_Arterial	3.646E-006	.000	.200	2.871	.009
	Enfermedades_Isquémicas_del_Corazón	4.249E-005	.000	.290	4.506	.000
	Enfermedades_Cerebrovasculares	9.162E-006	.000	.047	.761	.455
	Asma_y_Estado_Asmático	1.283E-005	.000	.096	1.503	.148

a. Dependent Variable: In\_Casos\_de\_enfermedades\_en\_adultos\_mayores  
 Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 19 se puede observar que las Enfermedades Cerebrovasculares son el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = \beta_6 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

Tabla 20. ANOVA 9

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.067	4	2.267	346.917	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	.137	21	.007		
	Total	9.204	25			

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Asma\_y\_Estado\_Asmático, Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón, In\_Población\_65ymás, Hipertensión\_Arterial

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 20 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$



Tabla 21. Tabla de Coeficientes 9

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-4.887	1.607		-3.042	.006
	In_Población_65ymás	1.137	.109	.529	10.430	.000
	Hipertensión_Arterial	3.706E-6	.000	.203	2.954	.008
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón	4.827E-5	.000	.330	8.710	.000
	Asma_y_Estado_Asmático	8.290E-6	.000	.062	1.372	.184

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 21 se puede observar que Asma y Estado Asmático es el regresor que mayor valor de significancia con lo cual se tiene evidencia suficiente para no rechazar  $H_0$  y por lo tanto se elimina del modelo.

Hipótesis para prueba global:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = 0$$

$$H_1: \text{Alguna } \beta \neq 0$$

**Tabla 22. ANOVA 10**

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.055	3	3.018	444.107	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	.150	22	.007		
	Total	9.204	25			

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

b. Predictores: (Constante), Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón, In\_Población\_65ymás, Hipertensión\_Arterial

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Con un 95 por ciento de confianza  $\alpha = 0.05$ , en la tabla 22 se observa que el valor de la significancia es igual a cero con lo cual se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$  y que por lo menos alguno de los regresores propuestos tiene relación con la variable dependiente.

Hipótesis para las pruebas individuales:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

**Tabla 23. Tabla de Coeficientes 10**

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>				
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-5.041	1.635		-3.084	.005
	In_Población_65ymás	1.150	.111	.535	10.374	.000
	Hipertensión_Arterial	4.546E-6	.000	.249	4.070	.001
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón	4.805E-5	.000	.328	8.504	.000

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores

Fuente: Elaboración propia en SPSS

En la tabla 23 se puede observar que todos los regresores cumplen con un valor de significancia menor a 0.05 por lo tanto se quedan en nuestro modelo.

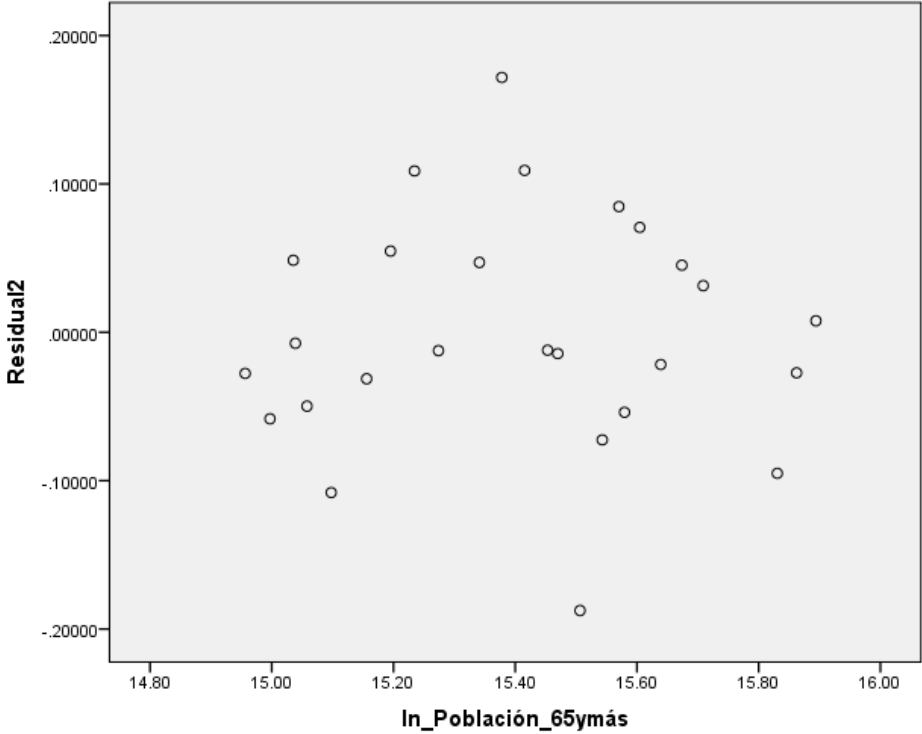
### 3.10 Análisis Residual

1.  $E(\varepsilon_i) = 0$
2.  $\text{Var}(\varepsilon_i) = \text{constante} = \hat{\sigma}^2$
3.  $\varepsilon_i \approx N(0, \hat{\sigma}^2)$
4.  $\text{Corr}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$

El supuesto 1 se cumple porque el modelo contiene a  $\beta_0$  que es la constante.

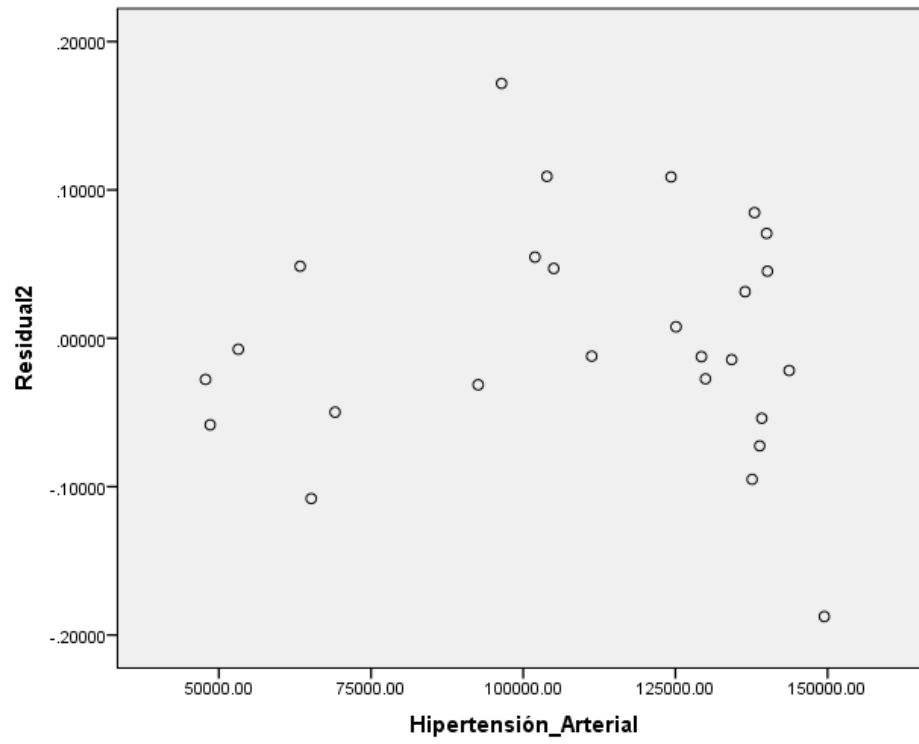
El supuesto 2 se cumple porque la varianza se encuentra entre  $(-2\sigma, 2\sigma)$  como se puede observar en las gráficas 41, 42 y 43.

Gráfica 41. Logaritmo natural de la Población de 65 años y más  $P_i$  VS Residual2



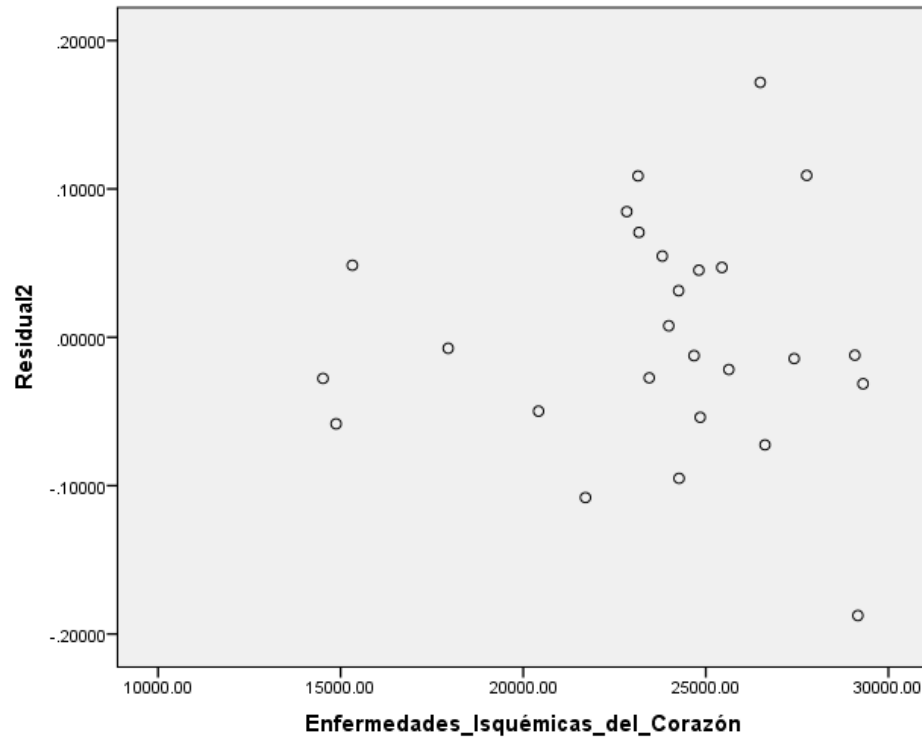
Fuente: Elaboración propia en SPSS

Gráfica 42. Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más HA<sub>i</sub> VS Residual2



Fuente: Elaboración propia en SPSS

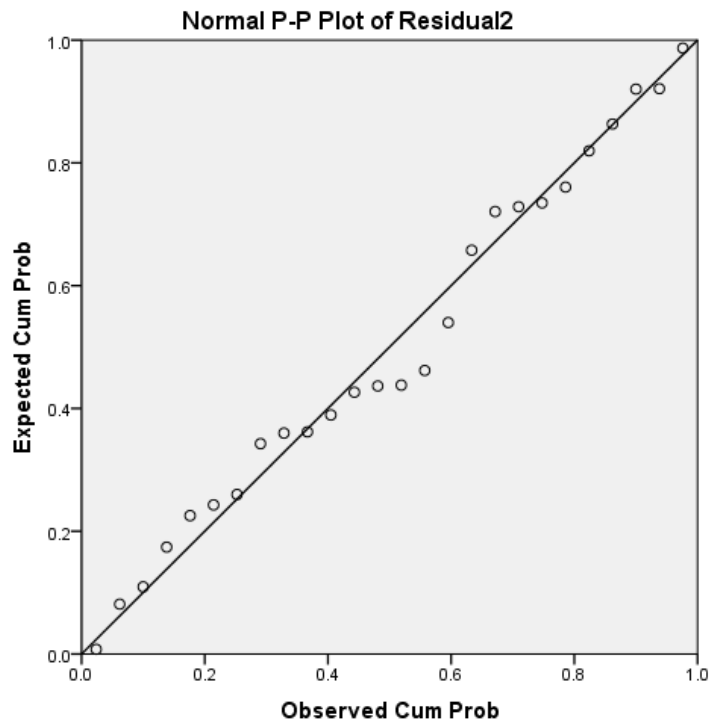
**Gráfica 43. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más EI<sub>i</sub> VS Residual2**



Fuente: Elaboración propia en SPSS

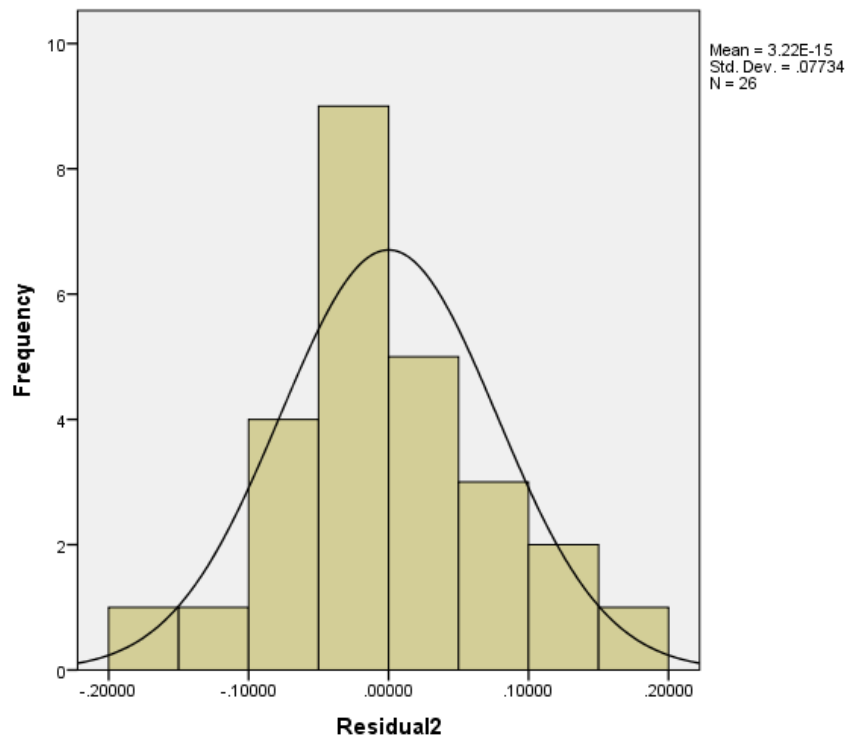
Para poder comprobar el supuesto 3 se utilizará el gráfico P-P como se puede observar en la gráfica 44 y un histograma que se muestra en la gráfica 45.

Gráfica 44. Gráfico P-P 2



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Gráfica 45. Histograma 2



Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por medio de la Gráfica 45 demostramos que el supuesto de normalidad se cumple.

El supuesto 4 se comprobará quitando regresores en donde se puede observar que los coeficientes se mantienen estables por lo tanto no existe multicolinealidad, esto es, dependencia de los regresores.



- ✓ Se quita el regresor: In\_Poblacion\_65ymas

**Tabla 24. Prueba de Correlación 1**

<b>Coefficientes<sup>a</sup></b>						
Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	11.885	.230		51.733	.000
	Hipertensión_Arterial	1.360E-5	.000	.744	8.220	.000
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón	3.911E-5	.000	.267	2.950	.007

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

- ✓ Se quita el regresor: Hipertensión\_Arterial

**Tabla 25. Prueba de Correlación 2**

<b>Coefficientes<sup>a</sup></b>						
Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-10.271	1.308		-7.851	.000
	Enfermedades_Isquémicas_ del_Corazón	6.074E-5	.000	.415	9.956	.000
	In_Población_65ymás	1.502	.090	.699	16.775	.000

a. Variable dependiente: In\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

✓ Se quita el regresor: Enfermedades\_Isquémicas\_del\_Corazón

**Tabla 26. Prueba de Correlación 3**

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>				
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-2.267	3.244		-.699	.492
	ln_Población_65y más	1.006	.222	.468	4.535	.000
	Hipertensión_Arterial	9.789E-6	.000	.536	5.190	.000

a. Variable dependiente: ln\_Casos\_de\_Enfermedades\_en\_Adultos\_Mayores  
Fuente: Elaboración propia en SPSS

Por lo tanto al cumplirse los 4 supuestos del análisis residual se obtiene un modelo eficiente para la estimación del Número de Casos de Enfermedades en Adultos Mayores.

### 3.11 Modelo Final

Por lo tanto el modelo para Calcular el Número de Casos de Enfermedades en Personas Adultas Mayores queda de la siguiente manera:

$$\ln(E_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(P_i) + \beta_2 HA_i + \beta_4 EI_i$$

En donde:

$$\begin{aligned} \ln(E_i) = & -5.041 + 1.150 \ln(\text{Población de 65 años y más}) \\ & + 0.000004546(\text{Casos de Hipertensión Arterial}) \\ & + 0.00004805(\text{Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón}) \end{aligned}$$

El modelo anterior ha cumplido con todos los supuestos por lo tanto ya puede ser utilizado para explicar el peso y/o influencia que tiene cada regresor (Población de 65 años y más, Casos de Hipertensión Arterial y Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón) en los casos de Enfermedades en Adultos Mayores en nuestro país.

En el modelo podemos observar que por cada punto porcentual en la población de 65 años y más se agregarán 1.150 casos de Enfermedades en Adultos Mayores siendo este factor el más influye al cálculo de Casos de Enfermedades y esto no debe sorprendernos dado que según datos históricos la población Adulta Mayor se mantiene en un constante crecimiento en nuestro país.

### **3.12 Resumen**

Debido a que el interés principal dentro de la investigación es saber el impacto que sufrirá el sector salud dentro de unos años a causa del envejecimiento demográfico, se creó un modelo el cual va a pronosticar el número de casos de enfermedades en adultos mayores tomando como base los registros que se tengan sobre algunas de las principales enfermedades crónico degenerativas.

## Conclusiones

Una vez estudiado El Envejecimiento Demográfico en México y su impacto en el Sector Salud. 2030-2050 es posible tener el conocimiento de algunos de los acontecimientos que se dieron a través del tiempo en materia de la población del país, por ello se establecen las siguientes conclusiones:

- ✓ Gracias a la investigación realizada, es posible comprender la importancia de la Demografía, ya que, gracias a su estudio, es posible percibir como se va presentando el fenómeno de la transición demográfica mexicana.
- ✓ Es importante señalar el avance científico y tecnológico que se ha tenido a través del tiempo en materia de salud, ya que, como se presentó a lo largo de la investigación, es posible apreciar como gracias a las campañas de prevención médica las enfermedades infecciosas fueron controladas y dejaron de ser una de las principales causas de mortalidad.
- ✓ A través de los datos que se obtuvieron sobre el comportamiento de la pirámide poblacional mexicana, se pudo observar el movimiento que esta va teniendo a través del tiempo y de igual manera es posible observar, como esta pirámide poblacional empieza a perder su forma triangular por una forma más abultada en donde la punta empieza a tener un crecimiento debido al aumento de la población Adulta Mayor.
- ✓ Debido al incremento de la población Adulta Mayor, también se estudió el aumento de las Enfermedades crónico degenerativas que hoy en día presentan este tipo de personas, siendo estas las principales causas de mortalidad.
- ✓ El impacto que se generará dentro del sector salud será propiciado por el aumento de las personas adultas mayores debido a que como se mencionó a lo largo de la investigación, estas personas necesitan de una mayor atención médica lo cual implicará que debe haber un aumento en el número de especialistas en la salud para poder atender a la población mexicana.

- ✓ Dentro del sector salud se deberán crear nuevas especialidades para poder controlar las enfermedades crónico degenerativas que presenten las personas adultas mayores.
  
- ✓ Por último, es importante señalar que se creó un modelo el cual con un 95 por ciento de confianza, puede dar a conocer el Número de Casos de Enfermedades en Adultos Mayores en México.

## Bibliografía

- Alba, F. (1977). *La población de México*. México: El Colegio de México.
- Alba, F. (1979). El Estudio de la Población en México. *Ciencias Sociales en México*, 89-105.
- Alberich, J. (2015). *El porqué: La Teoría de la Transición Demográfica*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de Módulos Universtarios de Desarrollo Sostenible:  
[http://desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=26&lang=es](http://desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=26&lang=es)
- Alfaro, G. M. (20 de Noviembre de 2008). *Transición Demográfica y Epidemiológica*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2015, de Población y Salud:  
<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwigyKHW4anJAhXHVj4KHcGwA7s4ChAWCBowAA&url=http%3A%2F%2Fcampus.eas.p.es%2Fabierto%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Finpopup%3Dtrue%26id%3D12870&usq=A FQjCNGqZdd3fVapGh9I>
- Algado, M. T. (1996). Envejecimiento y Enfermedad de Alzheimer. *Reis*, 81-103.
- Arcia, A. L. (Octubre-Noviembre de 2009). *Demografía y Salud. Apuntes para una conferencia*. Recuperado el 20 de Abril de 2015, de Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 8, núm. 4, octubre-noviembre, 2009: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180414045019>
- ASP. (2015). *Teorías de la Transición Demográfica y Epidemiológica*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de [http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/capitulos/209-3474hfb.pdf](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/capitulos/209-3474hfb.pdf)
- Bacci, M. L. (1993). *Introducción a la Demografía*. Barcelona: Ariel Historia.
- Barros, D. O. (2002). *Escenarios Demográficos de la Población de Cuba. Periodo 2000-2050*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2015, de Universidad de la Habana Centro de Estudios Demográficos:  
<http://www.cedem.uh.cu/sites/default/files/Tesis%20Doctorado%20Otilia%20Barros.pdf>
- Bayarre, V. H. (2006). *Las Transiciones Demográfica y Epidemiológica y la Calidad de Vida Objetiva en la Tercera edad*. Recuperado el 4 de Agosto de 2015, de Publicación de Gerontología y Geriátrica:  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/las\\_transiciones\\_demografica\\_y\\_epidemiologica\\_y\\_la\\_calidad\\_de\\_vida\\_objetiva\\_en\\_la\\_tercera\\_edad.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/las_transiciones_demografica_y_epidemiologica_y_la_calidad_de_vida_objetiva_en_la_tercera_edad.pdf)
- Benítez, Z. R. (1961). *Análisis Demográfico de México*. México: Instituto de Investigaciones Sociales - UNAM.
- Bush, V. P. (2005). La Transición Demográfica y el Proceso de Envejecimiento en México. *Papeles de Población*, 9-27.
- Castillo, G. A. (julio-diciembre de 2008). *Calidad de Vida Relacionada con la Salud en Personas con Enfermedades Crónicas Degenerativas*. Recuperado el 2 de agosto de 2015, de Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas: [scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002008000300003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002008000300003&script=sci_arttext&tlng=pt)

- CNN. (30 de Junio de 2011). *En 2050 la Población de Ancianos Superará a los Jóvenes en México*. Recuperado el 8 de Octubre de 2015, de Cable New Network México: [mexico.cnn.com/nacional/2011/06/30/en-2050-la-poblacion-de-ancianos-superara-a-los-jovenes-en-mexico](http://mexico.cnn.com/nacional/2011/06/30/en-2050-la-poblacion-de-ancianos-superara-a-los-jovenes-en-mexico)
- Colectivo de Autores. (2004). *Informática Médica*. La Habana: ECIMED.
- Coll, M. J. (23 de mayo de 2007). *Demografía*. Recuperado el 2 de junio de 2015, de Enciclopedia Virtual: <http://www.eumed.net/cursecon/2/dem.htm>
- CONAPO. (4 de Agosto de 2015). *Datos de Proyecciones*. Recuperado el 8 de Octubre de 2015, de Consejo Nacional de Población: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos)
- CONAPO. (2015). *El Envejecimiento de la Población en México*. Recuperado el 7 de Octubre de 2015, de Consejo Nacional de Población: [www.marista.edu.mx/documents/.../transicion-demografica-de-mexico](http://www.marista.edu.mx/documents/.../transicion-demografica-de-mexico)
- Córdova, V. J. (2008). *Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles en México: Sinopsis Epidemiológica y Prevención Integral*. Recuperado el 19 de Julio de 2015, de Salud Pública de México: <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=002214>
- Corona, R. (1986). *Problemas metodológicos de la investigación sociodemográfica*. México. México: El Colegio de México.
- De la Peña, M. (1951). Desarrollo Agrícola y Demográfico de México. *Economía*, 225-229.
- DGE. (2015). *Información Epidemiológica de 1984-2014*. Recuperado el 5 de Octubre de 2015, de Anuarios de Morbilidad: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
- Escamilla, M. M. (2007). *Características de Envejecimiento Demográfico en las Regiones Pachuca y Tepehua del Estado de Hidalgo*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2015, de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/231104/515/1/Caracteristicas%20de%20envejecimiento%20demografico.pdf>
- Escobedo, d. L. (2015). *Transición Epidemiológica de México y la Evolución de su Mortalidad*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2015, de Acta Científica Congreso Chile: [http://actacientifica.servicioit.cl/biblioteca/gt/GT9/GT9\\_EscobedoJesus.pdf](http://actacientifica.servicioit.cl/biblioteca/gt/GT9/GT9_EscobedoJesus.pdf)
- Fernández, G. J. (1 de Abril de 2009). *Determinantes de la Calidad de Vida Percibida por los ancianos de una Residencia de Tercera Edad en dos contextos socioculturales diferentes, España y Cuba*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de Tesis Doctorales en Red: <http://www.tesisenxarxa.net/handle/10803/10297;jsessionid=6E0A331A0CAD7B1ECC93443A80F8E157.tdx1>
- Guerrero, J. A. (2011). La transición demográfica y el envejecimiento poblacion: futuros retos para la política de salud en México. *Encrucijada*.

- Ham, R. (1996). El Envejecimiento: Una Nueva Dimensión de la Salud en México. *Salud Pública de México*, 409-418.
- Heredia, R. (2002). *Guía sobre Salud y Población*. Fundación Konrad Adenauer.
- Hernández, L. M. (2013). *La situación demográfica en México. Panorama desde las proyecciones de población*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2015, de Consejo Nacional de Población:  
[http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1720/1/images/1\\_La\\_Situacion\\_Demografica\\_En\\_Mexico.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1720/1/images/1_La_Situacion_Demografica_En_Mexico.pdf)
- INEGI. (1940). *Sexto Censo de Población 1940*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=16766&s=est>
- INEGI. (1950). *Séptimo Censo General de Población 1950*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=16765&s=est>
- INEGI. (1960). *VIII Censo General de Población 1960*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=16764&s=est>
- INEGI. (1970). *IX Censo General de Población 1970*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=16763&s=est>
- INEGI. (1980). *X Censo General de Población y Vivienda 1980*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabentidad.aspx?c=16762&s=est>
- INEGI. (1990). *XI Censo General de Población y Vivienda 1990*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabentidad.aspx?c=33141&s=est>
- INEGI. (2000). *Censo General de Población y Vivienda 2000*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
[http://www.inegi.org.mx/est/lista\\_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=3](http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=3)
- INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
[http://www.inegi.org.mx/est/lista\\_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1](http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1)
- INEGI. (16 de Febrero de 2012). *Población Total por Entidad Federativa, 1895 a 2010*. Recuperado el 26 de Agosto de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:  
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo148&s=est&c=29192>



- INEGI. (26 de Agosto de 2015). *Indicadores de Demografía y Población*. Recuperado el 7 de Octubre de 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>
- Lara, y. M. (1994). *Medicina y Cultura*. México: Plaza y Valdes.
- León, B. (2000). *Bienestar, Salud Pública y Cambio Social*. Fiocruz.
- LGP. (19 de Mayo de 2014). *Ley General de Población*. Recuperado el 27 de Agosto de 2015, de Camara de Diputados, Congreso de la Unión: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/140.pdf>
- López, V. R. (Septiembre de 2013). *La Situación Demográfica en México. Panorama desde las proyecciones de población*. Recuperado el 7 de Octubre de 2015, de Consejo Nacional de Población: [www.coespo.yucatan.gob.mx/general/La\\_Situacion\\_Demografica\\_de\\_Mexico\\_2013.pdf](http://www.coespo.yucatan.gob.mx/general/La_Situacion_Demografica_de_Mexico_2013.pdf)
- MacArthur, C. T. (1997). *Demografía I*. México: CELADE.
- Maccio, G. (1985). *Diccionario Demográfico Multilingüe*. Ordina.
- Maldonado, C. P. (2006). *Demografía: Conceptos y Técnicas Fundamentales*. México: Plaza y Valdes.
- Mendoza, G. M. (2010). *Situación Demografica de México de 1910-2010*. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de UNFPA México: [http://www.unfpa.org.mx/publicaciones/cuadro\\_4.pdf](http://www.unfpa.org.mx/publicaciones/cuadro_4.pdf)
- Miró, C. A. (Enero-Marzo de 2003). *Transición demográfica y envejecimiento demográfico*. Recuperado el 2015 de Mayo de 16, de Papeles de Población, vol. 9, núm. 35,; <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11203502>
- Moreno, G. A. (2008). La Definición de Salud de la Organización Mundial de la Salud y la Interdisciplinarietà Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, 93-107.
- Muñoz, D. M. (2008). *Geografía*. Anaya.
- Ojeda, L. A. (28 de Noviembre de 2012). *Aspectos Generales de los Resultados de las Proyecciones de Población*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2015, de Consejo Nacional de Población: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Aspectos\\_Generales\\_de\\_los\\_resultados\\_de\\_las\\_Proyecciones\\_de\\_Poblacion](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Aspectos_Generales_de_los_resultados_de_las_Proyecciones_de_Poblacion)
- Omran, A. R. (1971). *The epidemiological transition: A theory of the epidemiology of population change*. The Milbank Quartely.
- ONU. (6 de Julio de 2002). *Qué es la demografía*. Recuperado el 3 de Julio de 2015, de GestioPolis: [www.gestiopolis.com/que-es-demografia/](http://www.gestiopolis.com/que-es-demografia/)
- Ordorica, M. M. (1994). Evolución Demográfica y Estudios de Población en México. En F. Alba, & G. Cabrera, *La población en el desarrollo contemporáneo de México* (págs. 399-415). México: El Colegio de México.

- Ortiz, L. A. (2011). *Antología de Demografía y de los Estudios de la Población*. Pachuca: UAEH.
- Partida, B. V. (2005). La transición demográfica y el proceso de envejecimiento en México. *Papeles de Población*, 9-27.
- Pizarro, A. F. (2010). *La Teoría de la Transición Demográfica: Recursos Didácticos*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de Enseñanza de las Ciencias Sociales, núm. 9, 2010:  
<http://www.redalyc.org/pdf/3241/324127609012.pdf>
- Preston. (1978). *The Next Fifteen Years in Demography Analysis*. New York: Social demography.
- RAE. (2000). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid.
- Rodríguez, C. A. (19 de Abril de 2007). *La Pirámide de Población. Precisiones para su utilización*. Recuperado el 2015 de Septiembre de 08, de Revista Cubana de Salud Pública:  
[http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33\\_4\\_07/spu08407.html](http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_4_07/spu08407.html)
- Ruiz, G. J. (Mayo-Agosto de 2011). *La transición demográfica y el envejecimiento poblacional*. Recuperado el 28 de Abril de 2015, de Encrucijada. Revista electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública:  
[http://investigacion.politicas.unam.mx/encrucijadaCEAP/art\\_n8\\_05\\_08\\_2011/art\\_ineditos8\\_1\\_r uiz.pdf](http://investigacion.politicas.unam.mx/encrucijadaCEAP/art_n8_05_08_2011/art_ineditos8_1_r uiz.pdf)
- Situación demografica en Chile*. (s.f.). Recuperado el 1 de Junio de 2015, de Manual Geriatria:  
<http://escuela.med.puc.cl/publ/ManualGeriatria/PDF/Demografia.pdf>
- SNVE. (Junio de 2011). *Descripción y Comportamiento de las Enfermedades de Notificación Semanal*. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Dirección General de Epidemiología:  
[http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/libros/DyC\\_DE\\_L AS\\_ENF\\_de\\_NOTI\\_SEM.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/libros/DyC_DE_L AS_ENF_de_NOTI_SEM.pdf)
- SNVE. (Junio de 2011). *Información Histórica de Estadísticas Vitales Nacimientos y Defunciones 1893-2010*. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica:  
[http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/libros/I\\_HISTO\\_D E\\_ESTA\\_V\\_NAC\\_Y\\_DEFU\\_1893\\_2010.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/libros/I_HISTO_D E_ESTA_V_NAC_Y_DEFU_1893_2010.pdf)
- Social, I. M. (2007). *División Técnica de Información en Salud*.
- SS. (2001). *Programa de Acción: Atención al Envejecimiento*. Recuperado el 28 de abril de 2015, de Secretaría de Salud: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/envejecimiento.pdf>
- Tuirán, R. (1998). La Situación Demográfica de México. *Papeles de Población*, 17-38.
- Tuirán, R. (2000). Desafíos del Envejecimiento Demográfico en México. *Papeles de la Población*.

- Tuirán, R. (Julio de 2000). *La situación Demográfica de México, 2000*. Recuperado el 5 de Octubre de 2015, de Consejo Nacional de Población:  
[http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/La\\_Situacion\\_Demografica\\_de\\_Mexico\\_2000](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/La_Situacion_Demografica_de_Mexico_2000)
- UC. (2014). *Transición epidemiológica, envejecimiento y territorio* . Recuperado el 6 de Noviembre de 2015, de Universidad de Cantabria: [http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/biogerontologia/materiales-de-clase-1/capitulo-4.-transicion-epidemiologica/4.2-el-marco-teorico-del-envejecimiento/skinless\\_view](http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/biogerontologia/materiales-de-clase-1/capitulo-4.-transicion-epidemiologica/4.2-el-marco-teorico-del-envejecimiento/skinless_view)
- UGR. (2015). *Transición Demográfica*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de Departamento de Estadística e Investigación Operativa: <http://www.ugr.es/~fabad/transicion.pdf>
- Valdés, L. M. (2000). *Población Reto del Tercer Milenio*. México: UNAM.
- Valero, J. L. (2009). *Epidemiología General y Demografía Sanitaria*. Recuperado el 2015 de Mayo de 15, de Universidad de Salamanca: <http://ocw.usal.es/ciencias-biosanitarias/epidemiologia-general-y-demografia-sanitaria>
- Vera, B. M. (Julio-Septiembre de 2000). *Revisión crítica a la teoría de la transición epidemiológica*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2015, de Papeles de Población, vol. 6, núm. 25:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11202509>
- Wrong, D. H. (1961). *La Población*. Buenos Aires: Paidós.
- Zetina, L. M. (Enero-Marzo de 1999). *Conceptualización del Proceso de Envejecimiento*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2015, de Papeles de Población, vol. 5, núm. 19:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11201903>
- Zuñiga, H. E., & Garcia, J. E. (2008). *El Envejecimiento Demográfico en México. Principales Tendencias y Características*. Recuperado el 21 de Julio de 2015, de Consejo Nacional de Población:  
<http://portal.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/sdm2008/06.pdf>

## Índice de Gráficas y tablas

### Índice de Gráficas

Gráfica 1 Modelo de Transición Demográfica.....	12
Gráfica 2 Pirámide Poblacional Expansiva .....	29
Gráfica 3 Pirámide Poblacional Constrictiva .....	29
Gráfica 4 Pirámide Poblacional Estacionaria.....	30
Gráfica 5. Pirámide de Población en México, 1940 .....	38
Gráfica 6. Pirámide de Población en México, 1950 .....	40
Gráfica 7. Pirámide de Población en México, 1960 .....	41
Gráfica 8. Pirámide de Población en México, 1970 .....	42
Gráfica 9. Pirámide de Población en México, 1980 .....	44
Gráfica 10. Pirámide de Población en México, 1990 .....	45
Gráfica 11. Pirámide de Población en México, 2000 .....	47
Gráfica 12. Pirámide de Población en México, 2010 .....	48
Gráfica 13. Pirámide de Población en México de 1940 y 1960.....	49
Gráfica 14. Pirámide de Población en México de 1950 y 1970.....	50
Gráfica 15. Pirámide de Población en México de 1960 y 1980.....	51
Gráfica 16. Pirámide de Población en México de 1970 y 1990.....	52
Gráfica 17. Pirámide de Población en México de 1980 y 2000.....	54
Gráfica 18. Pirámide de Población en México de 1990 y 2010.....	55
Gráfica 19 Principales Casos de Defunción por Enfermedades Transmisibles en México. 1922-1960 .....	57
Gráfica 20. Principales Causas de Defunción por Enfermedades Crónico Degenerativas en México. 1970-2008.....	58
Gráfica 21. Población de 65 años y más <b>Pi</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	73
Gráfica 22. Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más <b>HAi</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> . .....	74
Gráfica 23. Casos de Diabetes Mellitus en personas de 65 años y más <b>DMi</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	75
Gráfica 24. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más <b>EIi</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> . .....	76
Gráfica 25. Casos de Enfermedades Cerebrovasculares en personas mayores de 65 años y más <b>ECi</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> . .....	77
Gráfica 26. Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más <b>Ai</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> . .....	78
Gráfica 27. Tasa de Crecimiento <b>Ti</b> VS Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> . .....	79
Gráfica 28. Gráfica de Distribución Normal .....	81
Gráfica 29. Población de 65 años y más <b>Pi</b> VS Residual .....	92
Gráfica 30. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más <b>EIi</b> VS Residual .....	93
Gráfica 31. Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más <b>Ai</b> VS Residual .....	94
Gráfica 32. Gráfico P-P 1 .....	95

Gráfica 33. Histograma 1.....	96
Gráfica 34. Población de 65 años y más <b>Pi</b> VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	98
Gráfica 35. Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más <b>HAi</b> VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	99
Gráfica 36. Casos de Diabetes Mellitus en personas de 65 años y más <b>DMi</b> VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	100
Gráfica 37. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más <b>EIi</b> VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	101
Gráfica 38. Casos de Enfermedades Cerebrovasculares en personas mayores de 65 años y más <b>ECi</b> VS Logaritmo Natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	102
Gráfica 39. Casos de Asma y Estado Asmático en personas de 65 años y más <b>Ai</b> VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	103
Gráfica 40. Tasa de Crecimiento <b>Ti</b> VS Logaritmo natural del Número de Enfermedades en Adultos Mayores <b>Ei</b> .....	104
Gráfica 41. Logaritmo natural de la Población de 65 años y más <b>Pi</b> VS Residual2.....	116
Gráfica 42. Casos de Hipertensión Arterial en personas de 65 años y más <b>HAi</b> VS Residual2.....	117
Gráfica 43. Casos de Enfermedades Isquémicas del Corazón en personas de 65 años y más <b>EIi</b> VS Residual2.....	118
Gráfica 44. Gráfico P-P 2.....	119
Gráfica 45. Histograma 2.....	120

## Índice de Tablas

Tabla 1. Tasas Brutas de Mortalidad en México. 1930-2005.....	59
Tabla 2. Datos para la Creación del Modelo.....	72
Tabla 3. ANOVA 1.....	82
Tabla 4. Tabla de Coeficientes 1.....	83
Tabla 5. ANOVA 2.....	84
Tabla 6. Tabla de Coeficientes 2.....	85
Tabla 7. ANOVA 3.....	86
Tabla 8. Tabla de Coeficientes 3.....	87
Tabla 9. ANOVA 4.....	88
Tabla 10. Tabla de Coeficientes 4.....	89
Tabla 11. ANOVA 5.....	90
Tabla 12. Tabla de Coeficientes 5.....	91
Tabla 13. Transformación Box Cox <b>ln(Ei)</b> .....	97
Tabla 14. ANOVA 6.....	106
Tabla 15. Tabla de Coeficientes 6.....	107
Tabla 16. ANOVA 7.....	108
Tabla 17. Tabla de Coeficientes 7.....	109

Tabla 18. ANOVA 8 .....	110
Tabla 19. Tabla de Coeficientes 8.....	111
Tabla 20. ANOVA 9 .....	112
Tabla 21. Tabla de Coeficientes 9.....	113
Tabla 22. ANOVA 10 .....	114
Tabla 23. Tabla de Coeficientes 10.....	115
Tabla 24. Prueba de Correlación 1 .....	121
Tabla 25. Prueba de Correlación 2 .....	121
Tabla 26. Prueba de Correlación 3 .....	122