



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"AJUSTE DE LA DINAMICA DE LA POBLACION EN EDAD AVANZADA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

MAURICIO VILLANUEVA MANZANO



FACULTAD DE CIENCIAS UNAM

DIRECTOR DE TESIS: M. en A.P. MARIA DEL PILAR ALONSO REYES

2004

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE CIENCIAS SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"AJUSTE DE LA DINÁMICA DE LA POBLACIÓN EN EDAD AVANZADA"

realizado por VILLANUEVA MANZANO MAURICIO

con número de cuenta 09219722-2 , quien cubrió los créditos de la carrera de: ACTUARIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

M. en A.P. María del Pilar Alonso Reyes

Propietario

Act. Jaime Vázquez Alamilla

Propietario

M. en C. José Antonio Flores Díaz

Suplente

Act. María Teresa Velázquez Uribe

Suplente

M. en D. Alejandro Mina Váldez

Consejo Departamental de Matemáticas

M. en C. José Antonio Flores Díaz

CONSEJO DEPARTAMENTAL

MATEMÁTICAS

Con cariño y en memoria

a

Virginia Manzano Gómez

Descanse en paz

Me tienes en tus manos
y me lees lo mismo que un libro.
Sabes lo que yo ignoro
y me dices las cosas que no me digo.
Me aprendo en ti más que en mí mismo.
Eres como un milagro de todas horas,
como un dolor sin sitio.

Jaime Sabines

Me tienes en tus manos. Poemas Suelos (1951-1961)

Agradecimientos

A toda la familia Villanueva Manzano y especialmente a mamá que gracias a la formación como persona y el gran apoyo que me brindó en todos los aspectos, ha dado lugar para alcanzar esta meta en mi vida académica y personal.

A mis grandes amigos de la adolescencia: Jocsan Pérez, Gerardo Chong y Mario Ramírez, gracias por continuar conociéndolos durante estos 15 años.

A Elizabeth, Vanessa, Aurora y Reyna por compartir este mundo donde habitan.

A Susana, Pilar, Roberto, Anel, Erika, Iris, y Angélica por su gran amistad.

A Gaby Lugo, Jael Tercero, Ana Barrera, Julissa Andreína, Victoria Torrealba, Elda West, Bety Peralta, Eduardo Herrera y Eber por su valiosa amistad y apoyo moral en momentos difíciles. A Carmen Miñana por despertar los motivos académicos y dar pie a continuar en el camino.

Agradezco en especial a Yesica Peña que en estos últimos meses su presencia es un estímulo para alcanzar más logros y me compromete a mejorar no solo como profesional sino como persona en la calidad de vida.

A todos mis profesores de la facultad de Ciencias por motivarme para seguir descubriendo e involucrarme más en las matemáticas, en especial y con gran admiración agradezco a Pilar Alonso por su gran paciencia y apoyo en dirigir este trabajo.

A mis profesores externos a la facultad de Ciencias: Dra. Eliane Rodrigues por su comprensión y apoyo, así como al Dr. Javier Pacheco por su paciencia y ayuda.

A mis sinodales: Act. María Teresa Velázquez, Act. Jaime Vázquez, M. en C. José Antonio Flores y al M en D. Alejandro Mina por sus enseñanzas.

Por último, agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por ser el lugar en donde he vivido los años más interesantes de mi vida, sobre todo a la facultad de Ciencias, mi segundo hogar.

El principio y el fin, tal vez el verdadero laberinto
que Borges soñó, o el espejo al que temió.
La madre que imaginamos
y la razón de una muerte agradecida.
Todas las palabras del poema interminable.
Tantas cosas que aún no sabemos,
incluso si agradecer o pedir perdón.
Sin embargo, las mujeres son eso que nos hace
intensamente felices, aunque a veces no lo sepamos.

Anónimo

Mujeres. Marzo 2001

Ajuste de la dinámica de la población
en edad avanzada

Mauricio Villanueva Manzano

Agosto 2004

Índice General

Introducción	v
1 Preliminares	1
1.1 Relaciones entre las generaciones . . . . .	.1
1.2 Cambiantes estilos de vida. . . . .	.2
1.3 Tendencia de la población en edad avanzada . . . . .	.4
2 Tercera Edad	7
2.1 Factores. . . . .	.7
2.2 Transición . . . . .	.10
2.3 Dependencia . . . . .	.12
2.4 Esperanza de vida . . . . .	.12
2.5 Jubilación . . . . .	.14
3 Orígenes y expectativas	17
3.1 Aspectos geográficos . . . . .	.17
3.2 Aspectos sociales. . . . .	.19
3.3 Aspectos económicos . . . . .	.22
3.4 Censo de población . . . . .	.23
3.5 Seguridad social . . . . .	.24

4 Modelación y resultados	33
4.1 Ajustes al modelo	33
4.2 Pronósticos	43
4.3 Bondad de ajuste	54
4.5 Análisis de resultados	60
Conclusiones	75
Anexo	77
Referencias	131

Introducción

En la actualidad, países como: Suecia, Francia, Bélgica, Irlanda, Inglaterra, así como países de latinoamerica recientes los cambios en el crecimiento demográfico que han sido el factor determinante no solo en sus respectivas políticas sociales y de crecimiento económico sino también en las económicas, los niveles de los indicadores conocidos como índices demográficos llevan consigo un problema en relación a la población, los índices asociados a la economía constituyen parámetros relacionados a la estructura de la población y se consideran en cuestión de educación, salud, bienestar a la familia, trabajo, planificación familiar entre otros que radican fundamentalmente en el alcance monetario de la persona que participa en la sociedad económicamente activa; sin embargo, los índices asociados a la política social son parámetros que se consideran como el entorno equilibrado u homogéneo e independiente de las decisiones en el plano económico, estos parámetros demográficos que contribuyen como causa de una economía son los siguientes: la natalidad, la fecundidad, la mortalidad, esperanza de vida al nacer y la morbilidad; este último factor proporciona actualmente un crecimiento en la esperanza de vida al nacer para población, en particular para la población económicamente activa y la dependiente en edad adulta, debido al avance científico y tecnológico en medicamentos y la implementación de tratamientos que facilitan la cura (en su mayoría) de pacientes, dando como consecuencia de este nuevo bifactor, la disminución en la tasa de mortalidad, y la longevidad de las personas en edad adulta.

En México, el envejecimiento de la población ha alcanzado sus propios límites, la transición demográfica resulta en la actualidad ser un problema serio en el ámbito no solo socio-económico, sino también dentro de la misma familia, la tercera edad para una gran generación de jóvenes resulta ser inestable en el sentido de seguridad social, así como el apoyo económico destinado a la salud proveniente del gobierno; sin embargo, las políticas de contribución y apoyo a la población en edad avanzada como son las pensiones económicas, son generadas por la misma población económicamente activa, el problema resulta ser latente a cambios constantes conforme el tiempo transcurre y las pirámides de población disminuyan para generaciones posteriores.

El trabajo presentado en esta tesis consiste en el ajuste o la corrección para la población económicamente inactiva (en particular, la población adulta) mediante un arreglo por generación (o cohorte). El trabajo se divide en 2 partes, la primera de éstas (considerando los capítulos 1, 2 y 3), enmarca la estructura básica como definición de la tercera edad, aportando un esquema de vínculos relacionado a la sociedad, su desarrollo demográfico y en cuestión de la política de gobierno, su conteo estadístico a nivel nacional y por entidad federativa (solo considerando 6 entidades, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz; considerando éstas entidades debido a su representatividad de la población de la tercera edad), así como la extensión de proyecto de gobierno en términos de la legislación de seguridad social. La segunda parte (capítulo 4) consta de la redistribución de la población por edad quinquenal considerando el modelo propuesto para el ajuste de la población económicamente inactiva de la tercera edad por medio de generaciones, este modelo es constituido mediante el análisis de dos esquemas (esquema transversal y longitudinal, E_1 y E_2 respectivamente); estos esquemas o estructuras son arreglos de acuerdo a las generaciones de los censos poblacionales, con el uso del método analítico conocido como método interpolante iterado, cuya función es propicia para optimizar las estructuras propuestas.

Las estructuras óptimas, se consideran como una redistribución respetando el orden de las generaciones, la selección para la mejor estructura consiste del menor error de la

muestra con respecto a la población original, así como del pronóstico mediante métodos de suavizamiento lineal, y por último las pruebas de hipótesis de la distribución óptima contra la observada.

Al final del trabajo se encuentra el anexo, mismo que contiene las estadísticas a las poblaciones censales para las entidades federativas antes mencionadas así como la población a nivel nacional, las pirámides poblacionales, las generaciones de la tercera edad, y los resultados del análisis.

Capítulo 1

Preliminares

En este capítulo se menciona de manera muy somera la importancia que lleva consigo el estudio de las generaciones para poblaciones, en la actualidad se percibe un fenómeno transgeneracional, dicho fenómeno que se atribuye al cambio social que sufre toda sociedad, mismo que trae como consecuencia la acumulación de las generaciones tanto de la infancia así como de la vejez.

1.1 Relaciones entre las generaciones

El panorama demográfico refleja una notable historia de cambios generacionales. Por lo regular las relaciones entre las generaciones se expresan por conducto de la familia en su carácter de unidad básica en la sociedad, de las redes sociales y las comunidades locales, y menos directamente por medio de las instituciones políticas y económicas. La historia se desenvuelve en un contexto de relaciones tanto sociales como económicas, así como la atención a la salud y la educación en la infancia no son simplemente derechos humanos o bienes sociales, son condiciones indispensables para el desarrollo en el plano personal y nacional. Se tienen repercusiones económicas en la edad adulta, no sólo para el individuo sino también para todas las personas con quienes se interactúa, principalmente con miembros dependientes de la familia, de menor y mayor edad.

Entre los efectos de esas acciones figuran: la elección del tamaño de la familia, que es afectada por las percepciones sobre el costo y el valor de los niños, la capacidad de ahorrar, acumular y transmitir riqueza, el apoyo a los miembros de la familia, ancianos y jóvenes incluida la atención de su salud, educación y vivienda, así como la posibilidad de efectuar arreglos para el apoyo a las personas cuando termina la etapa activa de sus vidas.

1.2 Cambiantes estilos de vida y expectativas

Los estilos de vida y las expectativas están cambiando rápidamente. A medida que va aumentando la movilidad geográfica y social, también se van transformando las relaciones entre los miembros de la familia y la magnitud en las experiencias compartidas. Las variaciones en la esperanza de vida y las oportunidades sociales y económicas están cambiando las expectativas y los deseos de las personas en lo concerniente a sus familias. El efecto acumulado del acelerado cambio social ya es evidente, y está obligando a adaptarse a las expectativas y los conceptos sociales tradicionales.

Los lineamientos generales de algunos cambios:

1.- El contexto de las decisiones acerca de la formación de la familia ha cambiado en los últimos decenios, los medios de adoptar decisiones son más accesibles y la opción en materia reproductiva se ha afianzado. Los métodos anticonceptivos han representado una diferencia en la importancia crucial de la capacidad para las personas de plasmar su deseo de familias más pequeñas y determinar el momento de los alumbramientos. A medida que las personas van reconociendo que se encuentran en condiciones para decidir acerca del número de hijos y el momento de concebirlos, como consecuencia se tendrá el aceleramiento para la transición hacia familias más pequeñas. Pero las motivaciones subyacentes a las familias más numerosas son complejas y variadas, algunas se basan en la tradición y la cultura.

2.- Un factor que influye en las decisiones es la necesidad de prever el apoyo en

la ancianidad. Esto no es un cálculo simple y en él intervienen valores y suposiciones culturales, consideraciones con respecto a los bienes, decisiones y costumbres sobre la herencia, diferentes expectativas para los hijos varones e hijas, así como pautas de empleo, jubilación y apoyo social.

3.- Los progenitores reconocen cada vez más que grandes cantidades de hijos sobrevivientes no garantizan que éstos han de contribuir a mantenerlos y tal vez velar por su salud; sin embargo, una cantidad más pequeña de hijos sea mejor inversión, fortaleciendo la gratitud de los progenitores y aumentando su disposición para hacer sacrificios en su mismo bienestar.

4.- En el momento en que se determine un aumento considerable de la esperanza de vida y disminución en la tasa de fecundidad, se introduce un cambio en el curso típico de la vida.

5.- Las poblaciones agregadas tendrán mayor cantidad de miembros ancianos, lo mismo ocurrirá con las familias. Será cada vez más frecuente que más de una generación de personas mayores esté viva al mismo tiempo. Mayor cantidad de familias tendrá dependientes jóvenes y ancianos. Cambiarán las estructuras familiares y se ajustarán las relaciones entre las generaciones.

6.- A medida que la longevidad aumenta se desplaza el momento de tener hijos, las familias pueden tener a su cargo a ancianos y a niños de corta edad, al mismo tiempo. La carga de satisfacer las necesidades y las expectativas, tanto de los ancianos como de los jóvenes, puede ser considerable, no sólo en lo concerniente a sus necesidades económicas y emocionales, sino al estrés cotidiano y las tensiones a largo plazo en las relaciones de la familia. La carga recae desproporcionadamente en las mujeres, especialmente dado que se espera de ellas no sólo que atiendan a sus familias sino también que aporten un ingreso.

7.- La tendencia a que las mujeres tengan menor cantidad de progenitores significa que en la próxima generación habrá menor cantidad de hijos. Pero al mismo tiempo la disolución del matrimonio y los nuevos casamientos aumentarán el número y la diversidad

de los parientes políticos y las redes de parientes más distantes o indirectos. Los vínculos voluntarios y afectivos pasarán a ser más importantes en las relaciones de la familia.

8.- La esperanza de una vida, saludable va en aumento, los nuevos ancianos están mejor educados, son más sanos que las anteriores generaciones de ancianos y desempeñan papeles más activos y productivos en sus sociedades. Asimismo, tal vez estén en mejor posición económica.

9.- Los mecanismos oficiales de apoyo a los ancianos -instituciones y entidades comunitarias pasarán a ser más importantes a medida que las personas vivan durante más tiempo y de manera independientemente.

Para los ancianos más frágiles, la transición se presenta desde condiciones independientes hasta la internación en una institución, o en su caso la atención permanente, situación difícil y que debe ser manejada con delicadeza.

1.3 Tendencia de la población en edad avanzada

A partir del final de la Revolución Mexicana y los comienzos del institucionalismo, se inicia en el país un incremento demográfico que se caracteriza por ser cada vez más acelerado. Esta aceleración conduce a las altas tasas de incremento en cuestión de natalidad y fecundidad observado en las últimas décadas, situación que se refleja en las cifras censales oficiales.

Frente a esta peculiaridad, sostenida por varias décadas de una tendencia con mayores tasas de crecimiento se presentan ahora indicios de que esta situación inicia una reversión. Debido a una combinación de factores que emanan en parte del propio avance socioeconómico del país, así como acciones gubernamentales que en materia de planificación familiar se están poniendo en práctica, las tasas de fecundidad parecen comenzar un camino descendente. En México la fecundidad ha sido la principal componente del crecimiento demográfico, una consecuencia inmediata de su descenso serán las modificaciones en la estructura de la población por edad, particularmente en lo que toca al

paulatino envejecimiento, que sufrí constantemente cambios. Sobre el punto del envejecimiento poblacional se generan algunas preguntas acerca de las posibles situaciones y problemas que el fenómeno generará a la sociedad futura. Un punto a analizarse será la dependencia económica en la vejez.

Entre 1930 y 2000 las cifras censales acerca de la población mayor de 60 años de edad indican dos tendencias, una es el número de personas por encima de los 60 años que ha venido en constante incremento, de 445 mil 549 mujeres y 426 mil 714 hombres en 1930 hasta 3 millones 773 mil 252 y 3 millones 324 mil 565 en el año 2000 respectivamente sobre la **República Mexicana**. Junto con este aumento de la población en edades mayores, también notamos que en lo porcentual de las entidades federativas existe un paulatino incremento.

Ciertamente el pasado y su estudio tienen toda la indiscutible importancia que merecen, pero es el futuro y su previsión lo que conforman los planes que debieran mejorar la sociedad. En términos de variables de población y ante la ineludible tarea de interpretar el porvenir demográfico y sus consecuencias, se confía en los métodos de pronóstico (o proyecciones).

Los avances tecnológicos como la computadora y las técnicas desarrolladas sobre proyecciones de población, permiten ahora una esquematización del proceso evolutivo para la estructura de una población, sumamente preciso y completo, sin embargo al llegar al terreno de la implementación numérica de estos modelos, se sigue exigiendo una parametrización del nivel esperado de las variables demográficas con uso de nuevas herramientas teóricas para la interpretación de los datos.

Si un individuo que ha sido un elemento económicamente activo, logra sobrevivir y se adentra en la vejez, lo más común será que en algún momento deje ser productivo y constituya parte de la población pasiva. Dicho de otra manera, hay un cambio para ser un componente de producción-consumo a ser ahora exclusivamente de consumo, agregándose a la parte de la población que debe ser sostenida por la que es económicamente activa.

Se supone que en una civilización contemporánea, el destino de sus elementos no

productivos no forman parte de la indiferencia dentro de su entorno. Aquel que por razones de incapacidad no puede protegerse por si mismo, tiene derecho a ser atendido por el resto de la sociedad.

De acuerdo con esto, alguien que debido a su edad, ya no puede trabajar debería recibir los medios necesarios para la subsistencia de parte de la comunidad, desafortunadamente la realidad que conoce la sociedad es diferente. De cualquier manera ya sea que se trate de un viejo que disfruta de riqueza acumulada, o de alguien que vive de la caridad pública en menor o mayor grado, constituye una carga económica a la población económicamente activa.

Capítulo 2

Tercera edad

Las nuevas generaciones son la causa principal de los cambios sociales, en ocasiones de las mejoras en el plano económico o en su caso al forjamiento de nuevas expectativas dentro de la sociedad; sin embargo, todos los cambios que se dan generación tras generación no serían posibles sin la ayuda a la población con mayor experiencia y que más ha vivido, a pesar del cambio en las modas, la población conocida como de la tercera edad es la precursora de cambios sistemáticos de la sociedad, trayendo como consecuencia generación tras generación los cambios sociales adaptados por ellos mismos durante el transcurso de su vida. En este capítulo se muestran los factores demográficos con que cuenta la población en edad avanzada.

2.1 Factores

Las profundas transformaciones sociales y científicas ocurridas y nunca antes vistas por la humanidad, los cambios en todos los campos del conocimiento y de la sociedad, han sido relevantes de cualquier disciplina o movimiento que reclama la caracterización al siglo XX, por las diversas transformaciones que aportó. Así, la centuria ha traído la era del automóvil, la del átomo y los antibióticos, entre otras muchas cosas, acompañadas de las grandes revoluciones sociales, de dos guerras mundiales y en este momento, la era

de la computación, las comunicaciones globales y la internacionalización económica, de estas modas, no se han escapado los cambios en la población y el estudio científico de la transición demográfica.

La dinámica demográfica de México cada vez más responde a las transformaciones políticas, sociales, económicas y culturales que tienen lugar en el país. Diversos factores han contribuido a promover este cambio, entre los que destacan las acciones educativas y de salud, con la consecuente disminución de la mortalidad y los alicientes para una descendencia menor, así como mejores oportunidades de vida y bienestar.

Desde la concepción de las modernas políticas de población, su legislación, los planes de desarrollo y acciones prácticas afines, se han sabido que los logros son afectados no sólo en volumen de la población, sino también en la estructura por edad que trae consigo a un gradual e inexorable envejecimiento demográfico, expresándose en el incremento de los individuos en edades avanzadas.

El panorama demográfico refleja una notable historia de cambios generacionales, por lo regular las relaciones entre las generaciones se expresan por conducto de la familia, en su carácter de unidad básica de la sociedad, de las redes sociales y las comunidades locales y menos directamente por conducto de las instituciones políticas y económicas.

El proceso de envejecimiento de la población tiene su origen en una serie de cambios demográficos que se inició en el siglo XIX, primero en países como Francia donde sus efectos marcan a este país con el más alto índice en longevidad, seguido posteriormente de Suecia, Bélgica, entre otros países europeos según la experiencia histórica de los países más envejecidos, las últimas etapas de lo denominado como "Transición Demográfica" parece ser el antecedente para obtener una estructura por edad envejecida.

Actualmente el periodo es caracterizado por un crecimiento en la industria y las ciudades que permiten la transferencia de mano de obra (cuyo origen pertenece de zonas rurales a núcleos urbanos), la demanda de fuerza de trabajo garantiza un bienestar familiar que difícilmente se obtiene en zonas rurales o con economía de subsistencia.

El proceso de envejecimiento en México ha tenido distintos momentos, el ritmo de

crecimiento de la población de la tercera edad depende en gran medida de los indicadores demográficos con apoyo en las investigaciones retrospectivas¹ señalan que en 1910, la población de México era de 15 millones de habitantes, los cuales tenían una esperanza de vida que fluctuaba alrededor de los 30 años. El ritmo de crecimiento se encontraba entre 1% y 1.5% anualmente, en parte debiéndose a la alta mortalidad infantil que oscilaba entre 250 y 270 niños muertos por cada mil nacimientos. La fecundidad medida a través de la tasa global resultó ser también muy alta, calculándose en ocho o nueve hijos por cada mujer en edad reproductiva, mientras que los niveles de mortalidad global fluctuaban entre los 30 y 35 defunciones por cada mil habitantes.

Entre 1940 y 1970, el ritmo de crecimiento demográfico era de 3% anual, de 20 millones en 1940 México contó con un crecimiento de 30 millones en 1970, en 30 años de desarrollo y crecimiento económico, la estructura de la población del país se había envejecido, la esperanza de vida continúa prolongándose hasta alcanzar en 1970 los 59 años para hombres y 63 años para mujeres. El número de defunciones infantiles había disminuido, la tasa global de fecundidad alcanzaría un índice de 7 hijos por mujer en edad reproductiva² para el mismo año.

Al inicio de la década de los noventa se calculó que la esperanza de vida al nacimiento a nivel nacional fue de 68 años para hombres y 74 años para las mujeres, aunque resulta claro que la población en general tiene más probabilidades de vivir más tiempo y también es patente que las mujeres tienen una existencia más larga. Se interpretaba como la tendencia a un incremento a partir de la segunda mitad del siglo XX, volviéndose más marcado en el siglo XXI.

En este progresivo proceso de envejecimiento de la población, el cuál indica la paulatina disminución proporcional de los niños y de los futuros jóvenes que formarán parte

¹Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1910

²Los índices citados pueden atribuirse a la aplicación generalizada de medidas sanitarias y a mejoras médicas que han logrado reducir la mortalidad, además al atraso en algunos factores que parecen acompañar a la reducción de la natalidad, como son un nivel adecuado de ingresos y educación. (Camposortega, 1992)

de la población económicamente activa, además de la continua disminución de la tasa de mortalidad, éste ha sido el factor demográfico determinante en el acelerado incremento de la población de la tercera edad.

La creciente proporción de sobrevivientes en edades avanzadas propicia que un número cada vez mayor de personas pueda experimentar transiciones sociales que caracterizan el paso de la edad madura a la vejez, teniendo implicaciones en el ámbito económico, social y de salud para el sujeto que experimenta la transición como para quienes rodean.

Dentro de un esquema general, se considera que las etapas de la infancia, niñez y adolescencia son el período donde existe una gran dependencia hacia los padres y mayores, considerándose con mayor importancia en el crecimiento físico y mental, incrementando el desarrollo individual por medio de la educación, preparación y socialización, donde la inmadurez se tolera por naturalidad.

Enseguida viene la juventud y madurez de la vida adulta, que se caracteriza por la independencia, el sentido de la responsabilidad, la productividad económica y social, la capacidad para procrear y formar una familia. Finalmente, la última etapa es la vejez o ancianidad, se define por el retiro de la actividad económica, por la pérdida de autonomía, por la disminución paulatina de capacidades físicas y sociales, por el menoscabo en la salud produciendo así un regreso a la dependencia, en particular a la familia y en general a la sociedad.

Rebasar la edad de los 60 años se caracteriza como el ingreso a la tercera edad, el retiro de la actividad económica, o la viudez, pero no necesariamente implica el deterioro de la calidad de vida.

2.2 Transición

La modernidad ha permitido en algunos casos el control sobre la natalidad, la mortalidad y la morbilidad, que con el tiempo se ha ido transformando en la composición y estructura de las poblaciones.

El envejecimiento se encuentra determinado por las variaciones con respecto a la natalidad y la mortalidad. El cambio epidemiológico de la mortalidad en México, se selecciona como: enfermedades transmisibles (infecciosas y parasitarias, maternas y perinatales), enfermedades no transmisibles (crónico-degenerativas), lesiones y accidentes.

La vejez como expresión de fragilidad ante la salud, toma modalidades heterogéneas en cuanto a tiempos, formas y consecuencias, sus manifestaciones se alejan de las enfermedades agudas e infecciosas siendo cada vez más importantes las condiciones crónicas, degenerativas así como la incapacidad total o parcial de las personas.

Sus inicios generalmente no están marcados por eventos determinados, sino por el proceso lento y difuso de deterioros en la salud física y mental que acompaña y caracteriza al envejecimiento.

Para el análisis del deterioro funcional se adoptan dos categorías excluyentes:

1.-Deterioro en las actividades básicas o de movilidad en el interior de la vivienda.

Incapacidad para llevar a cabo alguna(s) de las siguientes actividades: Desplazarse entre las habitaciones de la vivienda, llegar al inodoro a tiempo, bañarse, vestirse o desvestirse, entrar o salir de la cama y alimentarse.

2.-Deterioro de la movilidad al exterior de la vivienda (incapacidad para salir de la vivienda, caminar tres cuerdas o en una rampa).

El proceso de envejecimiento de una población a lo largo de un período de tiempo grande se caracteriza por 5 fases:

- Alta fecundidad, alta mortalidad
- Relativo incremento en natalidad, descenso gradual en mortalidad
- Reducción de la fecundidad provocado por la presión poblacional y económica, generando cambios sociales
- Baja natalidad, baja mortalidad como consecuencia de avances en salud social
- Aumento en el índice de dependencia.

2.3 Dependencia

La población se divide en 3 grupos de edad, considerándose al sector intermedio de la población (20-64 años) como el responsable del sustento de los otros dos sectores a través del trabajo u otorgando cuidados y atención. La dependencia de los más jóvenes (0-19 años) se debe a que éstos se encuentran en la etapa de crecimiento y desarrollo, mediante la educación que es proporcionada por la familia (y en su caso de alguna institución escolar), es decir, se encuentra en vías de adquirir su propia autonomía y capacidad de supervivencia.

En cuanto a la población de la tercera edad (65 años y más), su dependencia se debe a la imposibilidad de capacidades físicas, mentales, económicas y sociales asociadas al avance de la edad, es decir, se inicia la pérdida de la autonomía y de capacidad.

2.4 Esperanza de vida

La vejez implica cambios psicológicos que no siempre son tomados en cuenta, al considerarse los problemas tales como: soledad, sentimiento de inutilidad, falta de afecto, aislamiento social, inactividad, temor a la muerte, depresión por disminución física, entre otros; estos estados psicológicos determinan daños profundos para la salud mental de la persona de edad avanzada, repercutiendo en el medio familiar o institucional en que vive, con lo que se crea un círculo de recíproco malestar.

A medida que aumenta la esperanza de vida³, cambian las principales causas de defunción y enfermedad, la salud reproductiva de las mujeres y las opciones en materia de procreación están siendo afectadas por estos mismos cambios.

La relación entre el nivel de vida, la mortalidad y las expectativas de vida tiene más realce en el sentido de que los grupos de mejores condiciones económicas viven más que los

³Desde la antigüedad, la esperanza de vida al nacer no ha cesado de aumentar, en la época de César era de 20 años, durante el siglo XVII de 25 años. En el siglo XVIII en Francia era de 30 años, en México de 1922 a 1975 alcanzó 33 años y 65 años respectivamente. (Salud y vejez, L. Aguilar, 1978)

grupos desposeídos; sin embargo, se ha encontrado cierta relación entre la prolongación de la vida humana y la zona geográfica donde vive la población, en general la longevidad es más común en zonas rurales que en zonas urbanas.

El proceso de la esperanza de vida al nacer es gradual para cada individuo, lleva a considerar umbrales de transición en diferentes periodos y distintas calidades de vida durante la vejez.

Algunas consideraciones durante el proceso son: los avances tecnológicos y sus beneficios para la salud, que han incrementado la esperanza de vida al nacimiento, logrando que más personas alcancen las edades avanzadas.

- Para las personas que alcanzan edades avanzadas, hay una mejoría en sus condiciones físicas y de salud que les permite mayor capacidad y bienestar, sobre todo en las primeras edades de la vejez 60-64 años.

- Existen ventajas cuando consecuentemente llega la esperanza de vida en la vejez entre 65-74 años.

- En la vejez, si se sobrevive lo suficiente, se da una última etapa de enfermedades crónico-degenerativas con la pérdida de autonomía y autosuficiencia.

El individuo en la senectud, controla dos alternativas que limitan, en cierta forma la última etapa de su existencia, por un lado se dice que ya sólo tienen pasado pero no futuro, en consecuencia resulta cruel privarle de sus querencias como son: su casa, sus muebles, sus cosas a las que tiene apego. Cuando estas tendencias a permanecer junto a sus objetos son obstaculizadas por gente más joven, el anciano se vuelve más suspicaz e irritable o puede caer en estados depresivos, llegando a creer en la incomprensión familiar que espera con ansia su muerte.

Estas suspicacias, frecuentemente ciertas, dificultan la convivencia y ante esta situación tan desagradable se aísla y se va quedando sólo, al extremo de que la familia acaba por ignorarlo, ocupándose de él sólo para satisfacer sus necesidades más apremiantes y condenándolo a la soledad. Este aislamiento trae como consecuencia un deterioro mental más rápido por falta de estímulos apropiados.

2.5 Jubilación

La finalidad de la seguridad social en sus distintas instituciones ha tenido un gran impacto en el mejoramiento de la salud y el bienestar de la sociedad mexicana; sin embargo, también ha alcanzado una evolución incompleta en el caso de la protección a la vejez, donde la misión más importante es el otorgamiento de jubilaciones de retiro que sustituyan el ingreso que deja de percibirse en razón de la disminución de la capacidad para el trabajo que acompaña a edades avanzadas, junto con pensiones de viudez y a padres dependientes de trabajadores fallecidos.

Un punto teórico de importancia en la concepción de las pensiones y la seguridad social lo constituye la llamada "Solidaridad Intergeneracional", el mecanismo financiero en el que los trabajadores activos sufragan los gastos de los trabajadores ya pensionados, así como los trabajadores de mañana, sostendrán a los jubilados futuros.

La edad de ingreso a la fuerza laboral sigue siendo muy temprana cuando obliga a ello la necesidad de obtener un bien económico, y avanza al aumentar la educación o en su caso un nivel social estable. La etapa de trabajo se interrumpe por jubilación temprana, voluntaria o impuesta, alternativamente se aplaza la edad de jubilación para evitar que disminuya el capital de las cajas de pensiones.

La jubilación voluntaria por etapas, con pagos proporcionales es una estrategia que se adopta para reducir la fuerza laboral y eliminar a los trabajadores de mayor edad que han quedado retrasados respecto a los adelantos tecnológicos.

La jubilación temprana involuntaria, puede ser perjudicial para la salud, debido a que el trabajo es una fuente de autoestima y de contactos sociales, así como de ingresos, algunos jubilados padecen de rechazo, aislamiento y depresión.

Las reformas consideradas recientemente para la seguridad han establecido la adopción de un sistema financiero individual para pensiones futuras. Creándose cuentas individuales manejadas por el sector financiero a través de la AFORE⁴, fondos con los cuales

⁴Administradora de Fondos para el Retiro, son instituciones financieras creadas exclusivamente para

se compra una renta vitalicia en una compañía de seguros o fijándose retiros programados, no contingentes y mediante montos y tiempos definidos⁵.

Las pensiones se consideran parte de los programas de previsión y seguridad social. La seguridad social de un país no deja de ser un bien económico y social, se vincula con el grado de desarrollo económico y armonía social que el país alcance.

El diseño del sistema de seguridad social⁶ para la tercera edad aplica principios básicos de equidad:

- Garantizar un nivel básico de servicios.
- Distribuirse ampliamente los gastos de transición entre los beneficiarios y a lo largo del tiempo.
- Proporcionar medidas adecuadas para proteger los derechos, la dignidad y las oportunidades de población de la tercera edad.
- Proporcionar incentivos y requisitos para el trabajo y el ahorro, para promover el crecimiento económico.
- Minimizar las oportunidades para que los individuos y los gobiernos manipulen el sistema y obtengan beneficios personales a expensas de la población de la tercera edad.

En 1991, la Asamblea general de las Naciones Unidas convino en un conjunto de principios, para que la población de la tercera edad deba tener:

* Acceso a suficientes alimentos, agua, ropa y servicios sociales jurídicos, así como atención de la salud mediante la provisión de ingresos, apoyo de la familia, la comunidad y la autoayuda.

administrar los fondos de retiro y dar servicio a los trabajadores afiliados. Las AFORES reciben las cuotas del IMSS por concepto de Retiro, Cesantía y Vejez. (una por trabajador)

⁵Los expertos académicos y políticos difieren en cuanto a la sustentabilidad de los sistemas de pensiones. En cada proyección es necesario formular hipótesis fundamentales acerca del aceleramiento y la convertibilidad de las tasas de mortalidad y crecimiento natural, la incertidumbre acerca de la futura esperanza de vida. (El proceso de envejecimiento de la población, J.Claude, 1990)

⁶En 1982, la Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento, aprobó el plan de acción internacional de Viena, recomendando asegurar: salud y nutrición, participación social para personas senectas, seguridad económica así como oportunidades de empleo, vivienda, protección como consumidor y educación. (Fondo de población de las Naciones Unidas 1998)

* Oportunidad de trabajar y el acceso a la capacitación y en particular en decisiones acerca de cuándo y en qué momento jubilarse.

* Vivir en ámbitos seguros y adaptables.

* Contribuir y aplicar políticas que afectan su bienestar, compartir sus conocimientos con las generaciones más jóvenes, realizar trabajos voluntarios en servicio a la comunidad de acuerdo a sus aptitudes e intereses, y formar asociaciones.

* Acceso a la atención institucional apropiada y cuando residen en un establecimiento, disfrutar del respeto por su dignidad, sus creencias, su privacidad y su derecho para adoptar decisiones acerca de los servicios que prestan.

* Vivir en condiciones de dignidad y seguridad, libres de explotación, malos tratos físicos y mentales, y ser tratados equitativamente, sin pérdida de edad, género, raza o grupo étnico, grado de discapacidad o situación económica.

Capítulo 3

Orígenes y expectativas

Cabe hacer mención en este capítulo de los aspectos socioeconómicos en el que la población de la tercera edad vive y se desarrolla, dando inicio a la riqueza natural con que cuenta el país, así como de la distribución geográfica de la misma. En el aspecto social y económico, se hace mención acerca de la estructura poblacional y el medio por el que se realizan las estadísticas de población conocido como Censo de población y vivienda, realizado por el INEGI (Instuto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) cada diez años. También se hace mención de los artículos dentro de la legislación que forman parte prioritaria de la seguridad social en México para la población de la tercera edad.

3.1 Aspectos geográficos

3.1.1 Ubicación y extensión territorial

México se encuentra situado en el norte del Continente Americano, al sur de Canadá y Estados Unidos de América; se localiza en el hemisferio occidental hacia el oeste del meridiano de Greenwich. En cuanto a sus coordenadas geográficas, el territorio nacional se encuentra situado entre los meridianos $118^{\circ} 27' 24$ W, frente a las costas de Baja California sobre la Punta Roca Elefante de la Isla de Guadalupe en el Océano Pacífico y $86^{\circ} 42' 36$ W en el extremo este, tocando Isla Mujeres en el Mar Caribe; así como

entre los paralelos 32° 43' 06 N al norte en el Monumento 206, límite con Estados Unidos de América y 14° 32' 27 N al sur, en la desembocadura del río Suchiate, frontera con Guatemala.

La extensión territorial del país es de 1,964,375 km², con una superficie continental de 1,959,248 km² y una insular de 5,127 km²; esta extensión lo ubica en el decimo cuarto lugar entre los países del mundo con mayor territorio.

México colinda en su parte norte con los Estados Unidos de América, a lo largo de una frontera de 3,152 km y al sureste con Guatemala y Belice con una frontera conjunta de 1,149 km de extensión; la longitud de sus costas continentales es de 11,122 km, por lo cual ocupa el segundo lugar en América, después de Canadá.

3.1.2 Relieve

El terreno del país es muy accidentado, con una gran cantidad de montañas, planicies, valles y altiplanos. La altura máxima se presenta en las cimas de los principales volcanes llegando a ser de 5,610 metros sobre el nivel del mar en el Pico de Orizaba.

3.1.3 Recursos naturales

La República Mexicana, por su situación geográfica, forma, clima, orografía y geología presenta una gran diversidad de condiciones ecológicas (únicas en el mundo), bajo estas condiciones han dado como resultado una riqueza de suelos con la gran diversidad en su flora y la fauna.

En México se tienen extensiones de terreno en donde casi no existe vegetación alguna, como sucede en las partes más áridas de los desiertos o cerca de las nieves perpetuas. En contraste con esto, se encuentran selvas exuberantes de más de 40 metros de altura en áreas con precipitaciones superiores a los 4,000 mm anuales. Entre estos extremos existe una gran variedad de comunidades arbustivas que forman extensos y diversos matorrales, pastizales, bosques de coníferas y de encinos en casi todos los sistemas montañosos, pal-

mares y selvas con diferente grado de caducidad de follaje, manglares muy desarrollados en el sur de ambos litorales y comunidades vegetales pioneras en las dunas costeras, entre muchas otras. En cuanto a recursos no renovables, destacan las reservas de petróleo y gas, así como las vetas de plata.

3.1.4 Clima

Debido a su latitud y a su topografía, México cuenta con una gran diversidad de climas desde los cálidos con temperaturas medias anuales mayores a 26°C, hasta los fríos con temperaturas menores a 10°C; sin embargo, el 93% del territorio nacional oscila entre temperaturas de 10°C y 26°C, este porcentaje comprende climas cálidos-subhúmedos con 23% del territorio nacional, secos con 28%, muy secos 21% y templados-subhúmedos con 21%.

3.1.5 Organización política

De acuerdo con su Constitución Política, México es una república representativa, democrática y federal, dispone de tres poderes en el gobierno: ejecutivo, legislativo y judicial. El país está integrado por 32 entidades político-administrativas, de las cuales 31 son estados libres y soberanos, y un Distrito Federal, sede del Poder Ejecutivo Federal, donde se encuentra la Ciudad de México, capital de la República Mexicana.

3.2 Aspectos sociales

3.2.1 Población total y crecimiento

La actual situación demográfica de México se caracteriza por el rápido crecimiento que tuvo la población hasta los años setenta, lo cual propició un hecho en apariencia paradójico; aunque la tasa de crecimiento de la población comenzó a disminuir desde entonces, la población ha seguido aumentando significativamente en números absolutos.

En efecto, mientras la tasa de crecimiento natural de la población disminuyó en los últimos 30 años de 3.4 a 2.05 por ciento anual⁷, en este lapso la población pasó de 42.5 a 91.6 millones de habitantes, es decir, se duplicó. Esta tendencia seguramente seguirá teniendo lugar en el futuro próximo; proseguirá el crecimiento de la población en números absolutos, aunque a tasas de aumento cada vez menores. Es común referir a los cambios en el crecimiento natural de la población como la diferencia entre las tasas brutas de natalidad y mortalidad.

El crecimiento de la población de 60 años y más representa hoy en día una de las premisas de gran importancia en las políticas de población, así como la legislación que dispone el gobierno para la dinámica de crecimiento de este grupo que refleja la rapidez del proceso de envejecimiento de la población mexicana.

La distribución porcentual de la población de 60 años y más para la República Mexicana y por entidad federativa (Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz) a partir de 1930 hasta el año 2000 se aprecia en la siguiente tabla:

porcentaje %	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
República Mexicana	5.2	5.1	5.6	5.6	5.6	5.6	6.2	6.5	7.3
Distrito Federal	4.5	4.7	5.2	5.2	5.3	5.7	7.2	7.7	8.6
Estado de Mexico	5.3	5.5	5.8	6.4	4.7	3.9	4.6	5.0	5.7
Jalisco	6.0	5.8	6.3	9.2	6.1	6.4	6.9	7.1	7.6
Nuevo León	5.8	5.3	5.6	5.5	5.5	5.3	6.1	6.5	7.3
Puebla	6.0	5.6	5.6	6.2	6.5	6.1	6.6	7.0	7.6
Veracruz	4.5	4.6	5.4	5.4	5.4	5.6	6.2	7.0	8.1

(3.1)

la razón por la cual se han considerado las 6 entidades federativas se debe a la densidad poblacional de 60 años y más.

⁷ Programa Nacional de Población 1995-2000 (Poder Ejecutivo Federal), Estadísticas Históricas (Compendio 1810-1995), Censo Nacional de Población y Vivienda 2000

3.2.2 Estructura por sexo y edad quinquenal

Las tendencias recientes de la mortalidad y la fecundidad⁸, determinan no sólo el crecimiento de la población, sino también marcados cambios en su composición por edades. Por un lado, la disminución de la mortalidad origina un progresivo aumento de la sobrevivencia, reflejada en la pirámide de población por un número cada vez mayor de personas que llegan con vida hasta las edades adultas. Por otro lado, la disminución de la fecundidad se traduce en un estrechamiento de la base de la pirámide, puesto que, a medida que este proceso se profundiza, las cohortes anuales de nacimiento tienden a ser cada vez más reducidas. Ambos fenómenos conducen a un gradual proceso de envejecimiento de la población, caracterizado por una menor población en edades pequeñas y jóvenes, así como un paulatino aumento de peso relativo de las personas en edades adultas y avanzadas.

El grupo de población en edad activa (entre 15 y 64 años) se ve dominado por la inercia del crecimiento demográfico del pasado. Las adiciones anuales absolutas aumentaron muy rápidamente entre 1960 y 1980 hasta estabilizarse en 1.4 millones de habitantes por año desde 1988. Cabe subrayar que entre 1975 y 1980 la tasa de crecimiento anual de la población en edad laboral llegó a ser superior a 3.5 por ciento, desde entonces ha disminuído hasta alcanzar 2.5 por ciento en el 2000. No obstante, entre 1960 y el 2000 el número de personas en este grupo de edades pasó de 18 a 57 millones, esta reducción es moderada y continuará siéndolo en el futuro próximo.

3.2.3 Distribución geográfica

La densidad poblacional de la República Mexicana y las entidades como: Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz de 1930, 1960 y el año 2000 son mostradas en la siguiente tabla:

⁸ Programa Nacional de Población 1995-2000 (Poder Ejecutivo Federal), Estadísticas Históricas (Compendio 1810-1995), Censo Nacional de Población y Vivienda 2000

Hab. por Km ²	1930	1960	2000
República Mexicana	9	18	50
Distrito Federal	829	3,250	6,000
Estado de México	47	179	460
Jalisco	16	42	80
Nuevo León	7	39	60
Puebla	33	99	1,500
Veracruz	20	76	100

(3.2)

En México persiste una marcada polarización en la distribución territorial de la población, por un lado una cuarta parte de los habitantes vive en localidades de menos de 2,500 personas y por el otro, el 26.4% lo hace en localidades mayores de 500 mil habitantes. La población restante está distribuida en tres grupos: el 13.7% radica en asentamientos semirurales de 2,500 a menos de 15 mil personas; una proporción similar, en ciudades pequeñas de 15 mil a menos de 100 mil y en las llamadas ciudades intermedias de 100 mil a menos de 500 mil habitantes se asienta el 21.0% del total nacional.

3.3 Aspectos económicos

3.3.1 Población económicamente activa (PEA)

Según las estadísticas históricas (INEGI) y los resultados de la Encuesta Nacional de Empleo para 2000 así como la situación demográfica de México de 1998 realizada por CONAPO se cuenta con la siguiente tabla considerando los cocientes ente la PEA y el total de la población:

porcentaje %	1930	1940	1950	1960	1970	1980	2000
República Mexicana	31.2	29.8	32.3	32.2	26.7	32.9	43.1
Distrito Federal	2.3	3.1	4.2	5.0	4.6	4.9	3.9
Estado de Mexico	1.8	1.7	1.6	1.6	2.0	3.6	5.6
Jalisco	2.3	2.2	2.1	2.1	1.8	2.1	2.8
Nuevo León	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.2	1.7
Puebla	2.1	1.9	2.1	1.8	1.4	1.6	2.1
Veracruz	2.5	2.3	2.5	2.5	2.0	2.6	3.0

(3.3)

3.4 Censo de población

3.4.1 Origen y Antecedentes

En nuestro país, los recuentos poblacionales no son proyectos recientes existe una larga tradición en su realización. El primer recuento del que se tiene noticia se realizó en el año 1116, durante la segunda migración chichimeca al Valle de México. El trabajo estadístico más importante es el Censo de Revillagigedo, realizado entre 1790 y 1791. Entre los trabajos más importantes se encuentra en el Censo de Valdéz en 1831; sin embargo, es desde la creación de la Dirección General de Estadística (1882) que los Censos de México han evolucionado considerablemente.

Desde 1895, se han realizado en la República Mexicana 11 censos de población y vivienda, adicionalmente en 1995 se efectuó un recuento poblacional denominado Censo de Población y Vivienda, en el que se combinaron, por primera ocasión en México, dos métodos de recolección de información, la enumeración exhaustiva y la encuesta.

Hoy, a casi 105 años de la realización del primer Censo de población del México de la época moderna (1895), los recursos humanos especializados en las actividades censales se han incrementado en cantidad y calidad, los conceptos y temáticas se han enriquecido y modificado y, a causa del incremento en la demanda de información y las nuevas

herramientas tecnológicas, se han incorporado nuevas metodologías y estrategias.

La información estadística fundamental para el país se capta mediante la realización de los Censos Nacionales de Población y Vivienda, de Encuestas por muestreo y utilización de registros administrativos, entre otros.

En este marco, el tiempo necesario para recabar datos acerca de las características de la población y sus viviendas se lleva a cabo cada 10 años, es decir, los años con terminación cero.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) fue creado por el gobierno federal en 1983 con el propósito de consolidar las actividades orientadas a captar, procesar, generar y difundir la información estadística y geográfica de México, así como para promover y orientar el desarrollo informático en el país.

3.5 Seguridad social

3.5.1 Origen y antecedentes

Durante muchos años el movimiento obrero pugnó porque se promulgara la Ley del Seguro Social, cuya expedición había sido declarada de interés público en el artículo 123 de la Constitución Mexicana, la cual sentó las bases para el establecimiento de las instituciones en cuestión de seguridad social, la OIT⁹ la define como la protección que la sociedad proporciona contra las privaciones derivadas de la disminución de ingresos a consecuencia de enfermedades generales, maternidad, accidentes o enfermedades de trabajo, desempleo, invalidez, vejez y muerte, incluyendo asistencia médica y ayuda a la familia.

De dicha ley se emanó en 1925 la Dirección de Pensiones Civiles y de Retiro, que en 1943 diera surgimiento al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y en 1959 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). La

⁹Organización Internacional del Trabajo, 1984

ley de 1943 es un hecho relevante en la historia del derecho mexicano, pues debido a que ésta inicia una nueva etapa de la política social. La creación de un sistema encaminado a proteger eficazmente al trabajador y a su familia contra riesgos, así como la brecha que encauza en un marco de mayor justicia las relaciones obrero-patronales, dando origen a nuevas formas e instituciones en México.

Los servicios y prestaciones que a partir de entonces empezaron a recibir los trabajadores aumentaron su salario real, y en consecuencia su capacidad de consumo en beneficio de la economía nacional.

El régimen del Seguro Social ha contribuido a la expansión económica mediante el mejoramiento de las condiciones de vida del trabajador y la reducción de las tensiones laborales.

La medicina social y diversos servicios de carácter cultural para el desarrollo individual y colectivo, han llegado hasta apartadas regiones de la República como precursores del progreso y la modernidad.

Las instalaciones hospitalarias y los centros educativos y recreativos, han servido como punto de encuentro entre personas de distinta extracción social y diferente nivel de ingreso.

En esta forma, el Seguro Social desempeña una función destacada como medio para atenuar las diferencias económicas y culturales entre los integrantes de nuestra comunidad.

El incremento demográfico continua la transformación de la sociedad, la creciente complejidad de las relaciones de trabajo hacen que el derecho para la seguridad social sea esencialmente un modo dinámico de seguridad social. Debe evolucionar de acuerdo con las circunstancias, mejorando las prestaciones y ampliando constantemente la posibilidad de incorporar a sus beneficios a un número cada vez mayor de mexicanos.

Las garantías sociales consignadas en el texto constitucional, y en particular las disposiciones de artículo 123, están fundadas en el principio de considerar al hombre como miembro de un grupo social y no como sujeto abstracto de relaciones jurídicas. Conforme

a esta concepción se estructuran en México: el derecho del trabajo, la seguridad social y en un sentido más amplio, todos los sistemas de bienestar colectivo.

Aunque el régimen instituido por la fracción XXIX del artículo 123 constitucional tiene por objeto primordial establecer la protección del trabajador, su meta es alcanzar a todos los sectores e individuos que componen nuestra sociedad.

3.5.2 Prestaciones económicas

Antecedentes

La función de las prestaciones económicas cumplen con los objetivos básicos de cada institución al garantizar los medios de subsistencia de sus derechohabientes, a través del otorgamiento de prestaciones establecidas en sus reglamentos y leyes para: pensiones¹⁰, jubilaciones¹¹, subsidios y ayudas.

Subsidios y ayudas

Ante el ineludible riesgo que conforma un trabajo, los trabajadores cuentan con beneficios laborales que se adjudican como un bien social.

1.-Accidentes de trabajo: Se otorgan subsidios que sustituyen, parcial o totalmente al salario que se deja de percibir en razón de la incapacidad que el accidente haya dejado.

2.-Invalidez: Otorgamiento de un ingreso en el caso de sobrevenir un estado permanente de invalidez, debido a causas inputables al trabajo o por cualquier otro motivo.

3.-Enfermedades y maternidad: Se otorga atención médica a trabajadores y sus dependientes en razón de enfermedades y cualquier naturaleza, además de cuidados por maternidad.

¹⁰Rentas concedidas por retiro anticipado, las que se originan por un estado de invalidez permanente, o las otorgadas a viudas, huérfanos o ascendientes. (Envejecimiento demográfico, Seguridad social y políticas de población. R. Ham, 1990)

¹¹Es aquella prestación en dinero que se concede al trabajador que se separa del trabajo al cumplir con los máximos requisitos de edad y antigüedad. (Envejecimiento demográfico, Seguridad social y políticas de población. R. Ham, 1990)

4.-Pensiones de retiro: Estas pensiones se refieren a las otorgadas en razón de edad avanzada.

5.-Desempleo en edad avanzada: Se conceden pensiones anticipadas cuando el trabajador queda desempleado ya en una edad avanzada.

6.-Pensiones para sobrevivientes: En caso de muerte de los trabajadores o pensionados se conceden pensiones que beneficien a viudas, huérfanos y padres cuando estos últimos dependieran económicamente de los primeros.

7.-Asignaciones familiares: En algunos casos se conceden algunos subsidios limitados para el sostén de familiares.

8.-Otras prestaciones: Bajo el concepto de seguridad social, se otorgan otro tipo de beneficios, tales como guarderías, préstamos, programas de planificación familiar, entre otros.

Los subsidios constituyen la prestación económica que se otorga al asegurado inhabilitado para trabajar a consecuencia de una incapacidad temporal, derivada de un riesgo de trabajo, enfermedades o accidentes no profesionales, así como la que se concede a la asegurada durante los períodos prenatal y postnatal, que por prescripción médica debe descansar.

Las sucesivas reformas que se han hecho a la Ley han tenido el propósito de avanzar hacia una seguridad social que sea integral, en el doble sentido de mejorar la protección al núcleo de los trabajadores asegurados y de extenderla a grupos humanos no sujetos a relaciones de trabajo.

El Seguro Social es un medio idóneo para proteger la vida y la dignidad del trabajador y simultáneamente una manera de elevar su salario.

Es indispensable por lo tanto, realizar un esfuerzo cada vez más grande de solidaridad nacional, a fin de que sus beneficios puedan irse extendiendo a los sectores más débiles.

Extensión de la seguridad social

Se extienden los beneficios del régimen obligatorio, que en la Ley de 1943 comprendió básicamente a los trabajadores asalariados, a otros grupos no protegidos aún por la Ley vigente con objeto de incorporar paulatinamente a todos los mexicanos económicamente activos.

La Ley del Trabajo considera a trabajadores a domicilio como asalariados y en esta iniciativa se les incorpora como sujetos de aseguramiento, sin requerirse la previa expedición de un Decreto, según lo establece la Ley vigente.

A partir de 1954, en plan experimental, quedaron incorporados al régimen los trabajadores agrícolas asalariados, con los mismos derechos y prestaciones ya establecidos para los asegurados urbanos, pero sólo en una mínima parte se ha obtenido la protección de los campesinos debido a su dispersión demográfica y a las distintas condiciones de su trabajo y de su ingreso.

Se ratifican preceptos de la Ley vigente al definir como sujetos de aseguramiento a los ejidatarios, comuneros, colonos, y pequeños propietarios, pero se agrupan en forma más detallada tomando en cuenta sus distintas características en relación a los sistemas de cultivo y de crédito, así como otros factores que influyen en su rendimiento económico, para adoptar formas de seguro congruentes con estas peculiaridades.

3.5.3 Instituciones

Instituciones de seguridad social mediante aportaciones

La aportación de elementos para una política nacional de salud se puede ubicar desde 1831, tal es el caso de la Facultad Médica del Distrito Federal y del Consejo Superior de Salubridad, conforme al desarrollo político, social y económico del país, se han ido agregando disposiciones jurídicas con respecto a las mismas, que se han concretado en Leyes y servido como beneficio a una cantidad importante de la población mexicana. Los esfuerzos del Consejo Superior de Salubridad fueron secundados y complementados desde

1861 por la Dirección de la Beneficiencia Pública.

Las necesidades sociales dieron origen en 1917 al Departamento de Salubridad Pública como órgano nacional encargado de la salubridad y la higiene, en 1937 debido a la demanda creciente de servicios asistenciales se establece la Secretaría de Asistencia Pública, que sustituye a la Dirección de la Beneficiencia Pública.

En México, desde el siglo XIX existieron instituciones con una sólida tradición de trabajo para conservar y apoyar la salud humana permitiendo establecer la salubridad general. Las instituciones antecesoras de la sociedad para la salud, trataron de atender los diversos padecimientos de la población y aliviar sus necesidades de asistencia, así la seguridad social se transforma en diversas instituciones en beneficio de la población mediante aportaciones.

Dentro de las instituciones más importantes de este país están:

- 1.-Instituto Mexicano del Seguro Social.
- 2.-Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado.
- 3.-Planes complementarios al IMSS.
- 4.-Direcciones o Institutos locales de seguridad social.
- 5.-Sistemas propios de seguridad social de empresas descentralizadas y paraestatales.
- 6.-Población no cubierta por planes de pensiones.

1.-Se trata de una empresa descentralizada, creada por decreto presidencial en enero de 1943. consecuencia de los movimientos laborales ocurridos durante los siglos XIX y XX, quedando plasmado en la Constitución Política de 1917, legislando las relaciones laborales entre los trabajadores, patrones y Estado, el artículo 123 fundamenta la Ley Federal del Trabajo, regulando en el ramo laboral, seguridad social y pensiones. El marco legal está constituido por la ley del seguro social, estableciendo las prestaciones del ramo de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte.

2.-Es una empresa descentralizada, también se consolida durante la Constitución de 1917, sus antecedentes son anteriores al IMSS, ya que se estableció en 1925 como un

fondo federal de pensiones para empleados públicos, conocida como Dirección de Pensiones Civiles y de Retiro, en 1959 la institución cambió la naturaleza de sus actividades, en lo que respecta a pensiones y algunos servicios relacionados con las personas de edad avanzada, recibiendo el nombre de: seguro de pensiones y jubilaciones por edad y tiempo de servicio, invalidez, muerte desempleo en edad avanzada e indemnización por separación.

3.-El sector privado está obligado por Ley, a inscribir a sus empleados en el esquema del IMSS, los trabajadores al servicio de la iniciativa privada cuando se retiran por edad avanzada lo hacen contando con una pensión del IMSS.

4.-Los gobiernos de los estados federales han establecido programas de seguridad social para los empleados que tienen a su servicio, siendo similares a los programas del ISSSTE. Particularmente una institución es el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFAM), a cargo de la seguridad social y servicios relacionados a beneficiar exclusivamente al personal castrense del Ejército y Fuerza Aérea, sin embargo el personal civil al servicio del Ejército y de la Fuerza Aérea no están cubiertos por este instituto, sino por el ISSSTE, aún todo personal de la Marina ya sea militar o civil se encuentra afiliado al ISSSTE.

5.-Son los casos de empresas de carácter descentralizado, o de participación estatal, de alguna manera cada empresa ha creado un sistema de seguridad social exclusivo, con su correspondiente plan de pensiones, destinado para los empleados que presten su servicio en ella. Casos particulares son: Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Banco de México, entre otras.

6.-Son aquellos que abandonan la fuerza de trabajo en virtud de una real o supuesta pérdida de capacidad de trabajo en razón del envejecimiento al que han llegado.

Instituciones en beneficio a la tercera edad

INSEN-INAPLEN, el Instituto Nacional de Adultos en edad Plena es el organismo gubernamental dependiente de la Secretaría de Desarrollo Social dedicado a la atención de

las personas de la tercera edad. Fue creado el 22 de agosto de 1979 por decreto constitutivo del presidente José López Portillo con el nombre de Instituto Nacional de la Senectud (INSEN). Se ocupa de integrar a los adultos mayores a sus programas, de iniciar el proceso de dignificación, integración y conocimiento de la vejez, de dar ocupación, de construir albergues, residencias diurnas y centros vacacionales para la atención del adulto mayor.

A lo largo de su historia, el INAPLEN ha logrado sembrar en la sociedad una semilla que ha fructificado para lograr el respeto y la dignidad hacia las personas de la tercera edad.

A partir del año 2001 el INAPLEN es sectorizado en la Secretaría de Desarrollo Social.

Capítulo 4

Modelación

Para la solución a problemas sociales, en muchas ocasiones dadas las diversas áreas del conocimiento se dispone de métodos heurísticos, probabilísticos, estadísticos o estocásticos, para fines de este trabajo solo se consideran un método demográfico para la distribución de la población dadas las estadísticas del Censo poblacional, así como de métodos probabilísticos que asume la estandarización de los datos y de métodos para la comprobación a las distribuciones de la población como son los métodos estadísticos (pruebas de hipótesis).

4.1 Ajustes al modelo

4.1.1 Corrección de datos censales

Distribución de la población no especificada

Todo Censo de Población y Vivienda, muestra de manera numérica las estadísticas clasificadas por sexo y edad quinquenal (0-4 años, 5-9 años, 10-14 años, 15-19 años,...), así como a la población que no se encuentra especificada, ya sea por ausencia durante el levantamiento del Censo o por error causal. De este modo, se conoce al rubro no clasificado como la población no especificada, denotada por $\Psi_{m,n}$; sin embargo, también se

denota por $\Upsilon_{m,n}$ a la población que está especificada por edad quinquenal durante el año en que realiza el Censo.

Sea $P_{m,n}$ la población distribuida, calculándose de la siguiente manera:

$$P_{m,n} = \Upsilon_{m,n} + \left(\frac{\Psi_{m,n}}{((\sum_{m=0}^{85} \Upsilon_{m,n} - \Psi_{m,n}) * \Psi_{m,n})} \right) \quad (4.1)$$

para la m -ésima edad quinquenal y el n -ésimo año.

Como consecuencia inmediata se considera a la población distribuida de la República Mexicana (a nivel nacional) según edad quinquenal y sexo, así como las poblaciones distribuidas: Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz.

Notación

Se muestran en las tablas B₁-B₁₄ los censos de población según sexo y edad quinquenal, de acuerdo a los años 1930-2000 y junto con el conteo de población y vivienda 1995.

Sea $P_{m,n}$ la población de la m -ésima edad quinquenal y del n -ésimo año, para $m = \{0, 5, 10, \dots, 85\}$ y $n = \{1930, 1940, \dots, 1995, 2000\}$. Considere $k \in A = \{0, 1, 2, \dots, 17\}$ y sea $m_k = 5k$, además

sea $t \in A \cup \{\frac{13}{2}\}$, tal que $0 \leq t \leq 7$ con

$$n_t = \begin{cases} 1930 + 10t & \text{si } 0 \leq t \leq 7 \\ 1995 & \text{si } t = \frac{13}{2} \end{cases}$$

con ello, la población queda determinada de la siguiente manera:

$$P_{k,t} = \begin{cases} P_{m_k, n_t} & \text{si } 0 \leq t \leq 7 \\ P_{m_k, 1995} & \text{si } t = \frac{13}{2} \end{cases}, \text{ para toda } k \in [0, 7] \quad (4.2)$$

k / t	1930	...	1930 + 10t	...	2000
0 a 4	$P_{0,0}$	...	$P_{0,t}$	...	$P_{0,7}$
...
5k a 5k + 4	$P_{k,0}$	...	$P_{k,t}$	...	$P_{k,7}$
...
85 y más	$P_{17,0}$	...	$P_{17,t}$	...	$P_{17,7}$

(4.3)

para $k = 0, 1, \dots, 17$ y $t = 0, 1, \dots, 7$

Estimaciones y ajustes

Para llevar a cabo las estimaciones, los supuestos que se consideran son: cohortes cerradas, se cumple la linealidad entre las poblaciones en cada año censal, e independencia entre las generaciones.

Para estimar a las poblaciones a mitad del período censal, a decir, entre el tiempo n_t y n_{t+1} se realiza el promedio aritmético de dichas poblaciones, para toda $k \in [0, 17]$.

El resultado es la población estimada es $T_{k,t}$, denotada de la siguiente manera:

$$T_{k,t} = \begin{cases} P_{k, \frac{t}{2}} & \text{si } t \text{ es par, } 0 \leq t \leq 14 \\ \frac{1}{2} * (P_{k,p} + P_{k,q}) & \text{si } t \text{ es impar, } 1 \leq t < 13 \\ & p, q \in Z \text{ consecutivos, } t = p + q \\ P_{k,1995} & \text{fijo} \end{cases} \quad (4.4)$$

para toda $k \in [0, 17]$

k / t	1930	...	$1930 + 5t$	...	2000
0 a 4	$T_{0,0}$	...	$T_{0,t}$	...	$T_{0,14}$
...
$5k$ a $5k + 4$	$T_{k,0}$	...	$T_{k,t}$	...	$T_{k,14}$
...
85 y más	$T_{17,0}$	...	$T_{17,t}$	...	$T_{17,14}$

(4.5)

para toda $k \in [0, 17]$ $t \in [0, 14]$

Para facilitar el uso de algún algoritmo que permita ajustar a las generaciones se consideran dos tipos de ajuste, el primer ajuste se llama: estructura de la generación S sobre el tiempo t (con elementos $a_{t,s}$), y al segundo ajuste se le llama: estructura del tiempo T sobre la generación S ajustada (con elementos $a'_{t,s}$).

Se denota $a_{t,s}$ como la proporción de las poblaciones quinquenales de una generación con respecto al total de la población en el t-ésimo tiempo, $0 \leq t \leq 14$ y $0 \leq s \leq 31$.

Se realiza un arreglo de columnas caracterizadas de la siguiente manera:

- 1.- Cada generación está representada como una columna.
- 2.- Los elementos $a_{t,s}$ y $a'_{t,s}$ de cada columna, están representados como la proporción de la población quinquenal con respecto a la suma total en el tiempo t y del ajuste $a_{t,s}$ respectivamente.
- 3.- Cada elemento $a_{t,s}$ es igual al cociente de $T_{k,t}$ con respecto a la suma en el tiempo t-ésimo de la diagonal para la tabla de población censal estimada y cada elemento $a'_{t,s}$ es el ajuste del cociente $T_{k,t}$.
- 4.- $\sum_{s=0}^{31} a_{t,s} = 1 = \sum_{s=0}^{31} a'_{t,s}$ para toda t.
- 5.- El acomodamiento de las columnas guarda una simetría, debido a que las generaciones completas (las columnas con mayor número de elementos $a_{t,s}$ y $a'_{t,s}$) se mantienen justamente a la mitad del arreglo.

6.- En los extremos de cada arreglo se encuentran las dos columnas con sólo un elemento, $a_{0,0}$, $a'_{0,0}$ y $a_{14,31}$, $a'_{14,31}$, representando a la generación 0 y 31 respectivamente.

Se representa el primer arreglo en la siguiente tabla, para el segundo arreglo el acomodamiento de las proporciones es análogo.

$t \setminus s$	0	...	13	...	18	...	30	31
0	$a_{0,0}$	...	$a_{0,13}$	...	0	...	0	0
1	0	...	$a_{1,13}$	...	$a_{1,18}$	...	0	0
2	0	...	$a_{2,13}$	...	$a_{2,18}$	...	0	0
...	...	...	...	...	...	...	$a_{13,30}$	...
14	0	...	0	...	$a_{14,18}$	...	$a_{14,30}$	$a_{14,31}$
suma	$a_{0,0}$	...	$\sum_{i=0}^{13} a_{i,13}$	...	$\sum_{i=1}^{14} a_{i,18}$	...	$\sum_{i=13}^{14} a_{i,30}$	$a_{14,31}$

(4.6)

Para mantener el total de población igual, en cada uno de los ajustes, es necesario que la suma total de las generaciones al tiempo t sea igual a uno, por ejemplo se tiene el caso al tiempo 0, 1, 2, 14 que son:

$$1 = \sum_{j=0}^{17} a_{0,j} = \sum_{j=1}^{18} a_{1,j} = \sum_{j=2}^{19} a_{2,j} = \sum_{j=14}^{31} a_{14,j} \quad \text{respectivamente.}$$

Ahora cada proporción se calcula de la siguiente manera:

$$a_{0,0} = \frac{T_{17,0}}{\sum_{k=0}^{17} T_{k,0}}, \quad a_{2,18} = \frac{T_{1,2}}{\sum_{k=0}^{17} T_{k,2}}, \quad a_{14,31} = \frac{T_{0,14}}{\sum_{k=0}^{17} T_{k,14}}$$

Posteriormente, para ajustar a las generaciones por medio de la transformación anterior, el método que se utiliza se conoce como: "Método interpolante iterado".

Sea H una función definida sobre $\{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ y se tiene $m_1, m_2, m_3, \dots, m_k$ siendo k enteros distintos dos a dos, con $0 \leq m_i \leq n \quad \forall i \in [1, k]$.

El polinomio de Lagrange de grado menor o igual que k coincide con H sobre x_{m_1}, \dots, x_{m_k} y se denota como $P_{m_1, m_2, m_3, \dots, m_k}$.

TEOREMA:

Sea H definida sobre $\{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ y sean $x_i \neq x_j$.

Si

$$P(x_r) = \frac{(x_r - x_j)P_{0,1,2,\dots,j-1,j+1,\dots,k}(x) - (x - x_i)P_{0,1,2,\dots,i-1,i+1,\dots,k}(x)}{x_i - x_j} \quad (4.7)$$

entonces P es el polinomio de Lagrange de grado menor o igual a k , que interpola a H sobre $\{x_0, x_1, \dots, x_n\}$.

DEMOSTRACION:

Para simplificar la notación, sea $Q = P_{0,1,\dots,i-1,i+1,\dots,k}$ y sea $\hat{Q} = P_{0,1,\dots,j-1,j+1,\dots,k}$, para los que Q y \hat{Q} son polinomios de grado $k - 1$ o menor, por lo cual P tiene que ser de grado menor o igual a k .

Si $0 \leq r \leq k$ con $r \neq i, j$ entonces

$$Q(x_r) = \hat{Q}(x_r) = H(x_r)$$

Sea

$$\begin{aligned} P(x_r) &= \frac{(x_r - x_j)Q(x_r) - (x_r - x_i)\hat{Q}(x_r)}{x_i - x_j} \\ &= \frac{x_r Q(x_r) - x_j Q(x_r) - x_r \hat{Q}(x_r) + x_i \hat{Q}(x_r)}{x_i - x_j} \\ &= \frac{x_r(Q(x_r) - \hat{Q}(x_r)) - x_j Q(x_r) + x_i \hat{Q}(x_r)}{x_i - x_j} \end{aligned}$$

$$= \frac{x_i \hat{Q}(x_r) - x_j Q(x_r)}{x_i - x_j} = H(x_r)$$

Ahora se calcula para $x = x_i$

$$P(x_i) = \frac{(x_i - x_j)Q(x_i) - (x_i - x_i)Q(x_i)}{x_i - x_j}$$

$$= \frac{(x_i - x_j)Q(x_i)}{x_i - x_j}$$

$$= Q(x_i) = H(x_i)$$

para $x = x_j$

$$P(x_j) = \frac{(x_j - x_j)Q(x_j) - (x_j - x_i)Q(x_j)}{x_i - x_j}$$

$$= \frac{(x_i - x_j)Q(x_j)}{x_i - x_j}$$

$$= \hat{Q}(x_j) = H(x_j)$$

por la definición, $P_{0,1,2,\dots,k}$ es el único polinomio de grado k o menor que coincide con

H sobre $\{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ por lo tanto $H = P_{0,1,2,\dots,k}$ ■

El algoritmo considera el polinomio óptimo (o valor óptimo) que se ajusta a la población de manera puntual, el modo de aplicación es solamente interpolando el número de observaciones (n datos observados de la población, $n \geq 3$), para cada pareja consecutiva se calcula su valor estimado, es decir, el valor interpolante de cada par consecutivo de observaciones, debe satisfacer las operaciones del algoritmo, y así encontrar su propio valor estimado, en total existen $n - 1$ valores estimados para los n datos observados. Se le conoce como el primer paso a la colección de los primeros $n - 1$ valores estimados.

Una vez que se tienen los $n - 1$ valores estimados se repite el procedimiento para estos mismos valores (iterando cada uno de ellos) y entonces se obtienen para el segundo paso $n - 2$ datos estimados. Se repite el procedimiento para los siguientes $n - 3$ pasos, el valor estimado óptimo teórico se localiza en el $(n - 1)$ -ésimo paso.

Sin embargo, para fines de este trabajo los valores óptimos seleccionados dependen en gran medida de las proporciones anteriores y posteriores, tanto del análisis transversal (por generación) como del longitudinal (las poblaciones a lo largo del tiempo) considerando con mayor importancia a los valores óptimos de acuerdo a las tendencias de las variables demográficas.

Una vez obtenidos los valores óptimos por generación, se prosigue a ajustar las proporciones óptimas a lo largo del tiempo 1930-2000, mediante la estructura del tiempo T sobre la generación S ajustada, con elementos $a'_{t,s}$ denotados como la estimación óptima longitudinal de las proporciones $a_{t,s}$, con el uso del mismo método. Considerando los datos estándares de crecimiento poblacional se inicia con el nuevo ajuste.

Se sabe que en cada arreglo, la suma de sus valores al tiempo t es uno y la distribución de los residuales para cada uno son representados por la función de distribución gaussiana (o función de densidad normal), todo renglón de cada estructura se distribuye normal con media μ y varianza σ^2 conocidas, entonces se podrá inferir en cuestión de elegir cuál de las dos estructuras aporta los valores óptimos más confiables. Comparando ambas distribuciones con respecto a su distribución, se concluye que la segunda estructura se

ajusta mejor a la distribución normal; sin embargo, esta misma es una sobrevaluado de la primera estructura.

Agrupamiento

El procedimiento para restablecer a las poblaciones ajustadas por edad quinquenal, es el siguiente: cada proporción de derecha a izquierda por renglón se considera como el quinquenio ordenado para cada $k = 0, 1, 2, \dots, 17$, dicha proporción seleccionada se multiplica por el total de la población al tiempo t siendo éste fijo. El primer renglón de proporciones queda establecido como la primer columna con $t = 0$, y así sucesivamente hasta $t = 14$.

Una vez restablecidas numéricamente a las poblaciones ajustadas denotadas como $\tilde{T}_{k,t}$, con $k = 0, 1, 2, \dots, 17$ y $t = 0, 1, 2, \dots, 14$ es necesario considerar estratos para la totalidad de las edades, siendo los siguientes cuatro estratos:

Estrato 1 (E_1): Población de 0 a 14 años, representa a la población económicamente dependiente y sin posibilidad de que sea independiente.

$$E_1 = \sum_{k=0}^2 \tilde{T}_{k,t} \quad (4.8)$$

Estrato 2 (E_2): Población de 15 a 29 años, representa a la población económica que no es dependiente en su totalidad y tampoco independiente.

$$E_2 = \sum_{k=3}^5 \tilde{T}_{k,t} \quad (4.9)$$

Estrato 3 (E_3): Población de 30 a 59 años, es la población económicamente activa.

$$E_3 = \sum_{k=6}^{11} \tilde{T}_{k,t} \quad (4.10)$$

Estrato 4 (E_4): Población de 60 y más, es la población económicamente dependiente casi en su totalidad.

$$E_4 = \sum_{k=12}^{17} \check{T}_{k,t} \quad (4.11)$$

Cada estrato tiene una representatividad porcentual de acuerdo al total de la población, al tratarse de la población económicamente activa se espera que el estrato E_3 sea quien cuente con la mayor representatividad posible, debido a que de éste estrato al menos 2 (E_1 y E_4) cuentan con apoyo de los subsidios que aporta el gobierno proveniente de la fuente de recursos económicos que genera E_3 ; es decir, E_3 es el soporte poblacional laboral, y que en su mayoría rige parte del sistema económico del país.

Lo que se desea, es estimar el crecimiento (o decrecimiento) de la población de la tercera edad para conocer mejor las repercusiones poblacionales actuales que traen consigo el descenso en la natalidad, el descenso en la mortalidad para personas de la tercera edad, crecimiento en la esperanza de vida (longevidad), así como para entender mejor las consecuencias de estos cambios poblacionales.

Para ello es necesario realizar un pronóstico, se consideran ahora los siguientes índices:

$\frac{E_4}{E_3}$:= índice que representa la variación de la población de la tercera edad (E_4) con respecto a E_3 .

$\frac{E_3}{E_1+E_2}$:= índice que representa la variación de la población económicamente activa (E_3) con respecto a la población dependiente (en su mayoría) inferior $E_1 + E_2$.

Se denota $EP_t = \frac{E_4^t}{E_3^t}$, como la razón de crecimiento del estrato 4 con respecto al estrato 3 al tiempo t , siendo que $0 < EP_t \leq \frac{1}{4}$, para $t = 0, 1, 2, \dots, 14$.

A continuación se realiza el pronóstico de EP_t , para $t = 15, 16, \dots, 20$ representantes de los años 2005 hasta 2030.

4.2 Pronóstico

4.2.1 Métodos de pronóstico

Promedios Móviles

El método de promedios móviles modela el comportamiento de una variable aleatoria estacionaria durante el transcurso del tiempo por medio de una serie finita que considera el valor medio de la variable así como las observaciones a corto plazo.

Hay dos características para este método: 1) Da el mismo peso a las observaciones más recientes y un peso nulo a las observaciones anteriores a éstas. 2) Cada predicción se ajusta al modelo y se eliminan las últimas observaciones para cada estimación.

Procedimiento de pronóstico por promedios móviles

La regla para el pronóstico es el siguiente:

Se tiene una muestra aleatoria de tamaño n (X_1, X_2, \dots, X_n) siendo n par, se considera la mitad de la población para estimar los valores del pronóstico como un ajuste previo, en el cuarto periodo se coloca el resultado del promedio aritmético de los 3 años anteriores ($y_4 = \frac{X_1+X_2+X_3}{3}$), para el siguiente período (5º) se calcula lo mismo excepto sin el primer valor ($y_5 = \frac{X_2+X_3+X_4}{3}$) y así sucesivamente hasta el dato $\frac{n}{2}$.

Sea

$$Y^* = \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} X_i \quad (4.12)$$

la suma de la primera mitad de los valores de la muestra aleatoria, para el pronóstico se requiere hacer la siguiente operacion recursiva:

$$y_{\frac{n}{2}+1} = Y^*, \tilde{y}_{\frac{n}{2}+2} = Y^* - X_1 + X_{\frac{n}{2}+1} \quad (4.13)$$

donde por medio de regla de tres se obtiene el valor

$$\dot{y}_{\frac{n}{2}+2}, \tilde{y}_{\frac{n}{2}+3} = \tilde{y}_{\frac{n}{2}+2} - X_2 + X_{\frac{n}{2}+2} \quad (4.14)$$

lo mismo ocurre para los demas valores del pronóstico.

Con respecto al pronóstico y mediante el método de promedios móviles que se realiza para la población de mujeres con índice: $\frac{E_3}{E_1+E_2}$ en la República Mexicana mostrado en la tabla (F₁) del anexo, se observa que el comportamiento para el uso de este método es estacionario; es decir, los cambios fluctúan de manera constante. Este método numérico sólo permite pocos valores observados, por tal motivo el modelo no permite que las observaciones en el pasado sean suavizadas por la población $\frac{E_3}{E_1+E_2}$.

Mínimos Cuadrados - Modelo lineal simple

Sea

$$y_i = B_0 + B_1 x_i + e_i \quad (4.15)$$

con $i = 1, 2, 3, \dots, n$, donde y_i es la i -ésima observación de la variable respuesta, la cual corresponde al i -ésimo valor x_i de la variable de predicción, e_i es el error aleatorio no observable asociado con y_i , B_0 y B_1 son los parámetros desconocidos que representan la intersección y la pendiente respectivamente. Cada observación y_i es una variable aleatoria que es la suma de dos componentes, el término no aleatorio $B_0 + B_1 x_i$ y la componente aleatoria e_i . Si e_i fuera un valor igual a cero, la observación y_i se encontraría

precisamente sobre la línea de regresión $B_0 + B_1x_i$. Por lo tanto, e_i es la distancia vertical de la observación a la línea de regresión.

Se tiene que $E(e_i) = 0$, $Var(e_i) = \sigma^2$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ y $Cov(e_i, e_j) = 0$ para toda $i \neq j$, $Var(Y_i) = Var(B_0 + B_1x_i + e_i) = Var(e_i) = \sigma^2$.

El método de mínimos cuadrados considera la desviación de la observación Y_i de su valor medio y determina los valores de B_0 y B_1 que minimizan la suma de los cuadrados de estas desviaciones. La i -ésima desviación o error es $e_i = y_i - (B_0 + B_1x_i)$, y la suma de los cuadrados es $\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (B_0 + B_1x_i))^2$.

Los estimadores de mínimos cuadrados B_0 y B_1 se obtienen mediante la diferenciación de la suma de cuadrados con respecto a B_0 y B_1 , después se iguala cada diferencial a cero, es decir:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial B_0} &= -2 \sum_{i=1}^n (y_i - (B_0 + B_1x_i)) \\ &= -2 \left[\sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n B_0 - \sum_{i=1}^n B_1x_i \right] \\ &= -2 \left[\sum_{i=1}^n y_i - nB_0 - B_1 \sum_{i=1}^n x_i \right] = 0 \end{aligned}$$

esto implica

$$\sum_{i=1}^n y_i = nB_0 + nB_1\bar{x}$$

donde $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$, por otro lado se tiene

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial B_1} &= -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - (B_0 + B_1 x_i)) \\
&= -2 \left[\sum_{i=1}^n y_i x_i - \sum_{i=1}^n x_i B_0 - \sum_{i=1}^n B_1 x_i^2 \right] \\
&= -2 \left[\sum_{i=1}^n y_i x_i - B_0 \bar{x} - B_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \right] = 0
\end{aligned}$$

lo que implica

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = n B_0 \bar{x} + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^2$$

las dos ecuaciones se conocen como: "ecuaciones normales", de la primera se tiene

$$\bar{y} = B_0 + B_1 \bar{x}$$

y al despejar el parametro $\tilde{\beta}_0$ se tiene

$$\tilde{B}_0 = \bar{y} - B_1 \bar{x} \tag{4.16}$$

sustituyendo $\tilde{\beta}_0$ en la segunda ecuación se tiene:

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^n y_i x_i &= n(\bar{y} - B_1 \bar{x}) \bar{x} + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \\
&= n(\bar{y} \bar{x} - B_1 \bar{x}^2) + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \\
&= n\bar{y} \bar{x} + B_1 (-n\bar{x}^2 + \sum_{i=1}^n x_i^2)
\end{aligned}$$

lo que implica

$$\tilde{B}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - n\bar{y} \bar{x}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2} \quad (4.17)$$

- Modelo generalizado

Supóngase que en lugar de ajustar simplemente una línea recta a n puntos, se desea ajustar un polinomio de grado k ($k \geq 2$).

Tal polinomio tiene la forma:

$$y_i = B_0 + B_1 x_i + B_2 x_i^2 + B_3 x_i^3 + \dots + B_k x_i^k + e_i \quad (4.18)$$

Sea desea nuevamente minimizar el error aleatorio, como en el caso simple, por ello se necesita obtener la diferenciación de cada parámetro desconocido B_i , con $i = 0, 1, \dots, k$.

Sea

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (B_0 + B_1 x_i + B_2 x_i^2 + B_3 x_i^3 + \dots + B_k x_i^k))^2$$

la nueva suma de errores cuadrados, lo que implica igualar a cero su diferencial:

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial B_i} = \frac{\partial}{\partial B_i} \left[\sum_{i=1}^n (y_i - (B_0 + B_1 x_i + B_2 x_i^2 + B_3 x_i^3 + \dots + B_k x_i^k))^2 \right]$$

para toda $i = 1, 2, 3, \dots, n$, para ello se construye el siguiente sistema de ecuaciones:

$$nB_0 + nB_1 \bar{x} + \dots + B_k \sum_{i=1}^n x_i^{k-1} = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$B_0 \sum_{i=1}^n x_i + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + \dots + B_k \sum_{i=1}^n x_i^k = \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

$$B_0 \sum_{i=1}^n x_i^2 + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^3 + \dots + B_k \sum_{i=1}^n x_i^{k+1} = \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i$$

asi sucesivamente con el último renglón expresado como:

$$B_0 \sum_{i=1}^n x_i^{k-1} + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^k + \dots + B_k \sum_{i=1}^n x_i^{2k-1} = \sum_{i=1}^n x_i^{k-1} y_i$$

de lo cual existe un único conjunto de parámetros de $B_0, B_1, B_2, B_3, \dots, B_k$ que satisfacen las ecuaciones normales si y sólo si el determinante de la matriz $k \times (k+1)$ formada por los coeficientes de $B_0, B_1, B_2, B_3, \dots, B_k$ no es cero.

Si existen al menos k valores distintos entre los n valores observados (x_1, x_2, \dots, x_n) entonces el determinante no será cero y existirá solución única de las ecuaciones normales.

Los coeficientes para un polinomio de grado 2 son β_0, β_1 y β_2 indicados de la siguiente manera.

Sea

$$A = \bar{y} - \left[\frac{\bar{x}(n \sum_{i=1}^n y_i x_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \right]$$

$$B = \left[\bar{y}(n-1) \sum_{i=1}^n x_i^2 + \left(\frac{\bar{x}(n-1) \sum_{i=1}^n y_i x_i \sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \right) \right]$$

entonces se tiene que

$$\tilde{B}_0 = AB \tag{4.19}$$

Por otro lado tenemos

$$C = \frac{(n-1) \sum_{i=1}^n y_i x_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

$$D = \left[\bar{y}(n-1) \sum_{i=1}^n x_i^2 + \frac{\bar{x}(n-1) \sum_{i=1}^n y_i x_i \sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \right]$$

$$E = \left[\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^3 - \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n x_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \right]$$

entonces se tiene

$$\tilde{B}_1 = C - DE \quad (4.20)$$

Para el siguiente parámetro se tiene que

$$\tilde{B}_2 = \bar{y}(n-1) \sum_{i=1}^n x_i^2 + \frac{\bar{x}(n-1) \sum_{i=1}^n y_i x_i \sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (4.21)$$

Los cálculos para la solución de los parámetros se pueden obtener escalonando una matriz aumentada $A \in M_{k \times (k+1)}$, en particular se considera un polinomio de grado 4, es decir, los 5 parámetros quedan determinados al encontrar la solución de la matriz A , por el método de Gauss.

$$A = \begin{pmatrix} n & n\bar{x} & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & = n\bar{y} \\ n\bar{x} & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 & = \sum_{i=1}^n y_i x_i \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 & \sum_{i=1}^n x_i^6 & = \sum_{i=1}^n y_i x_i^2 \\ \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 & \sum_{i=1}^n x_i^6 & \sum_{i=1}^n x_i^7 & = \sum_{i=1}^n y_i x_i^3 \\ \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 & \sum_{i=1}^n x_i^6 & \sum_{i=1}^n x_i^7 & \sum_{i=1}^n x_i^8 & = \sum_{i=1}^n y_i x_i^4 \end{pmatrix} \quad (4.22)$$

Los valores analíticos de los parámetros son extensos, y por ello únicamente se esbozan los valores.

Obtención de parámetros para un polinomio de orden 4

Considere los siguientes valores de una matriz de 5 renglones y 6 columnas:

$$c_{22} = n,$$

$$c_{23} = \sum_{i=1}^n x_i = d_{22},$$

$$c_{24} = \sum_{i=1}^n x_i^2 = d_{23} = e_{22},$$

$$c_{25} = \sum_{i=1}^n x_i^3 = d_{24} = e_{23} = f_{22},$$

$$c_{26} = \sum_{i=1}^n x_i^4 = d_{25} = e_{24} = f_{23} = g_{22},$$

$$d_{26} = \sum_{i=1}^n x_i^5 = e_{25} = f_{24} = g_{23},$$

$$e_{26} = \sum_{i=1}^n x_i^6 = f_{25} = g_{24},$$

$$f_{26} = \sum_{i=1}^n x_i^7 = g_{25},$$

$$g_{26} = \sum_{i=1}^n x_i^8,$$

$$h_{22} = \sum_{i=1}^n y_i,$$

$$h_{23} = \sum_{i=1}^n x_i y_i,$$

$$h_{24} = \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i,$$

$$h_{25} = \sum_{i=1}^n x_i^3 y_i,$$

$$h_{26} = \sum_{i=1}^n x_i^4 y_i.$$

$$c_{31} = \frac{c_{22}}{c_{22}} = c_{63}$$

$$d_{31} = \frac{d_{22}}{c_{22}}, \quad d_{32} = d_{23} - d_{31}c_{23}, \quad d_{33} = d_{24} - d_{31}c_{24},$$

$$d_{34} = d_{25} - d_{31}c_{25}, \quad d_{35} = d_{26} - d_{31}c_{26}, \quad d_{40} = \frac{d_{32}}{d_{32}} = d_{64}$$

$$e_{31} = \frac{e_{22}}{c_{22}}, \quad e_{32} = e_{23} - e_{31}c_{23}, \quad e_{33} = e_{24} - e_{31}c_{24},$$

$$e_{34} = e_{25} - e_{31}c_{25}, \quad e_{35} = e_{26} - e_{31}c_{26}, \quad e_{39} = e_{31} - e_{40}d_{31},$$

$$e_{40} = \frac{e_{32}}{d_{32}}, \quad e_{41} = e_{33} - e_{40}d_{33}, \quad e_{42} = e_{34} - e_{40}d_{34},$$

$$e_{43} = e_{35} - e_{40}d_{34}, \quad e_{49} = \frac{e_{41}}{e_{41}} = e_{65}$$

$$f_{31} = \frac{f_{22}}{c_{22}}, \quad f_{32} = f_{23} - f_{31}c_{23}, \quad f_{33} = f_{24} - f_{31}c_{24},$$

$$f_{34} = f_{25} - f_{31}c_{25}, \quad f_{35} = f_{26} - f_{31}c_{26}, \quad f_{39} = f_{31} - f_{40}d_{31},$$

$$f_{40} = \frac{f_{32}}{d_{32}}, \quad f_{41} = f_{33} - f_{40}d_{33}, \quad f_{42} = f_{34} - f_{40}d_{34},$$

$$f_{43} = f_{35} - f_{40}d_{35}, \quad f_{47} = f_{39} - f_{49}e_{39}, \quad f_{48} = f_{40} - f_{49}e_{40},$$

$$f_{49} = \frac{f_{41}}{e_{41}}, \quad f_{50} = f_{42} - f_{49}e_{42}, \quad f_{43} = f_{43} - f_{49}e_{43},$$

$$f_{58} = \frac{f_{50}}{f_{50}} = f_{66}$$

$$g_{31} = \frac{g_{22}}{c_{22}}, \quad g_{32} = g_{23} - g_{31}c_{23}, \quad g_{33} = g_{24} - g_{31}c_{24},$$

$$g_{34} = g_{25} - g_{31}c_{25}, \quad g_{35} = g_{26} - g_{31}c_{26}, \quad g_{39} = g_{31} - g_{40}d_{31},$$

$$\begin{aligned}
g_{40} &= \frac{g_{32}}{d_{32}}, & g_{41} &= g_{33} - g_{40}d_{33}, & g_{42} &= g_{34} - g_{40}d_{34}, \\
g_{43} &= g_{35} - g_{40}d_{35}, & g_{47} &= g_{39} - g_{49}e_{39}, & g_{48} &= g_{40} - g_{49}e_{40}, \\
g_{49} &= \frac{g_{41}}{e_{41}}, & g_{50} &= g_{42} - g_{49}e_{42}, & g_{51} &= g_{43} - g_{49}e_{43}, \\
g_{55} &= g_{47} - g_{58}f_{47}, & g_{56} &= g_{48} - g_{58}f_{48}, & g_{57} &= g_{49} - g_{58}f_{49}, \\
g_{58} &= \frac{g_{50}}{f_{50}}, & g_{59} &= g_{51} - g_{58}f_{51}, & g_{67} &= \frac{g_{59}}{g_{59}} \\
h_{31} &= \frac{h_{22}}{c_{22}}, & h_{32} &= h_{23} - h_{31}c_{23}, & h_{33} &= h_{24} - h_{31}c_{24}, \\
h_{34} &= h_{25} - h_{31}c_{25}, & h_{35} &= h_{26} - h_{31}c_{26}, & h_{39} &= h_{31} - h_{40}d_{31}, \\
h_{40} &= \frac{h_{32}}{d_{32}}, & h_{41} &= h_{33} - h_{40}d_{33}, & h_{42} &= h_{34} - h_{40}d_{34}, \\
h_{43} &= h_{35} - h_{40}d_{35}, & h_{47} &= h_{39} - h_{49}e_{39}, & h_{48} &= h_{40} - h_{49}e_{40}, \\
h_{49} &= \frac{h_{41}}{e_{41}}, & h_{50} &= h_{42} - h_{49}e_{42}, & h_{51} &= h_{43} - h_{49}e_{43}, \\
h_{55} &= h_{47} - h_{58}f_{47}, & h_{56} &= h_{48} - h_{58}f_{48}, & h_{57} &= h_{49} - h_{58}f_{49}, \\
h_{58} &= \frac{h_{50}}{f_{50}}, & h_{59} &= h_{51} - h_{58}f_{51}
\end{aligned}$$

La solución para los parámetros deseados son:

$$\begin{aligned}
h_{63} &= h_{55} - h_{67}g_{55} = \tilde{B}_0 \\
h_{64} &= h_{56} - h_{67}g_{56} = \tilde{B}_1 \\
h_{65} &= h_{57} - h_{67}g_{57} = \tilde{B}_2 \\
h_{66} &= h_{58} - h_{67}g_{58} = \tilde{B}_3 \\
h_{67} &= \frac{h_{59}}{g_{59}} = \tilde{B}_4
\end{aligned}$$

Todos los valores que no aparecieron en la matriz son iguales a cero.

4.2.2 Errores muestrales con ajustes cuadráticos y polinomiales

Ajustando a los polinomios por las estimaciones producidas por medio de mínimos cuadrados, los parámetros $\tilde{B}_0, \tilde{B}_1, \tilde{B}_2, \dots, \tilde{B}_k$ son obtenidos y distribuidos mediante la función de densidad normal, haciendo de sus varianzas iguales a las varianzas residuales (es decir, son las variaciones de las desviaciones cerca de la curva) multiplicadas por cantidades que pueden ser calculadas desde los valores de x .

En este caso sólo se calcularon los errores muestrales para el ajuste lineal, mismos resultados son presentados en el anexo en las tablas D₁-D₇.

4.2.3 La curva logística binomial

Esta curva es usada para describir el crecimiento de la población por Pearl y Read (1920)¹². Dicha curva ha sido utilizada para aplicaciones al crecimiento biológico asimismo bajo un contexto experimental en la física y la bioquímica. La ecuación de la curva logística es

$$y_i = \frac{1}{1 + \exp\{B_0 + B_1 x_i\}} \quad (4.23)$$

La transformación logit o logística se considera para los casos de ajuste de las poblaciones en polinomios lineales, esta curva expresa una recta como el logaritmo natural del cociente de las probabilidades, considerando el caso binomial, sea p_i como la probabilidad de ajuste de los datos a la distribución normal para el i -ésimo dato, donde se representa la diferencia entre dos probabilidades binomiales sobre la escala p_i , la transformación es

$$\ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = B_0 + B_1 x_i = y_i$$

lo que implica

$$B_0 + B_1 x_i = \ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right)$$

¹²The Logit transformations with special reference to its uses in Biossay (W.D. Ahston, University of Surrey 1971. 1^a ed.)



la función logaritmo es creciente, por tanto se aplica la exponencial

$$\exp\{B_0 + B_1x_i\} = \frac{p_i}{1 - p_i}$$

Por lo tanto al despejar, se tiene

$$p_i = \frac{\exp\{B_0 + B_1x_i\}}{1 + \exp\{B_0 + B_1x_i\}}$$

En el anexo se presentan las probabilidades de la población económicamente activa y la población de la tercera edad siendo E_3 y E_4 respectivamente.

4.3 Bondad de ajuste

Las estructuras E_1 y E_2 son consideradas como el ajuste de toda la población según año y edad quinquenal con respecto a la generación, una sección de cada estructura es representado por la población de la tercera edad.

Es necesario verificar bajo una prueba de bondad de ajuste si la distribución de los índices de $\frac{E_4}{E_3}$ para la primer estructura cuenta también con una distribución normal. Anteriormente, mediante el pronóstico se determinó que de las estructuras E_1 y E_2 , la que mejor se ajusta a los valores observados es E_1 , debido a que E_2 es una estructura que está sobre valuada sobre cada valor de E_1 a pesar de que E_2 dispone de una distribución normal natural.

Sólo basta conocer que si E_1 se distribuye normal entonces casi seguramente E_2 también se distribuye, pero además como E_1 modela los valores observados de 60 años y más, entonces los valores de la población de la tercera edad puede linealizarse por medio de este modelo.

A continuación se presentan dos pruebas de bondad de ajuste para normalidad, la primer prueba es el caso cuando la media y la varianza son conocidas, y el segundo caso

En este caso sólo se calcularon los errores muestrales para el ajuste lineal, mismos resultados son presentados en el anexo en las tablas D₁-D₇.

4.2.3 La curva logística binomial

Esta curva es usada para describir el crecimiento de la población por Pearl y Read (1920)¹². Dicha curva ha sido utilizada para aplicaciones al crecimiento biológico asimismo bajo un contexto experimental en la física y la bioquímica. La ecuación de la curva logística es

$$y_i = \frac{1}{1 + \exp\{B_0 + B_1 x_i\}} \quad (4.23)$$

La transformación logit o logística se considera para los casos de ajuste de las poblaciones en polinomios lineales, esta curva expresa una recta como el logaritmo natural del cociente de las probabilidades, considerando el caso binomial, sea p_i como la probabilidad de ajuste de los datos a la distribución normal para el i -ésimo dato, donde se representa la diferencia entre dos probabilidades binomiales sobre la escala p_i , la transformación es

$$\ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = B_0 + B_1 x_i = y_i$$

lo que implica

$$B_0 + B_1 x_i = \ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right)$$

¹²The Logit transformations with special reference to its uses in Biossay (W.D. Ahston, University of Surrey 1971. 1^a ed.)

la función logaritmo es creciente, por tanto se aplica la exponencial

$$\exp\{B_0 + B_1x_i\} = \frac{p_i}{1 - p_i}$$

Por lo tanto al despejar, se tiene

$$p_i = \frac{\exp\{B_0 + B_1x_i\}}{1 + \exp\{B_0 + B_1x_i\}}$$

En el anexo se presentan las probabilidades de la población económicamente activa y la población de la tercera edad siendo E_3 y E_4 respectivamente.

4.3 Bondad de ajuste

Las estructuras E_1 y E_2 son consideradas como el ajuste de toda la población según año y edad quinquenal con respecto a la generación, una sección de cada estructura es representado por la población de la tercera edad.

Es necesario verificar bajo una prueba de bondad de ajuste si la distribución de los índices de $\frac{E_4}{E_3}$ para la primer estructura cuenta también con una distribución normal. Anteriormente, mediante el pronóstico se determinó que de las estructuras E_1 y E_2 , la que mejor se ajusta a los valores observados es E_1 , debido a que E_2 es una estructura que está sobre valuada sobre cada valor de E_1 a pesar de que E_2 dispone de una distribución normal natural.

Sólo basta conocer que si E_1 se distribuye normal entonces casi seguramente E_2 también se distribuye, pero además como E_1 modela los valores observados de 60 años y más, entonces los valores de la población de la tercera edad puede linealizarse por medio de este modelo.

A continuación se presentan dos pruebas de bondad de ajuste para normalidad, la primer prueba es el caso cuando la media y la varianza son conocidas, y el segundo caso

cuando las medidas son desconocidas.

Se presenta a continuación la prueba de ajuste de Kolmogorov (1933) y la prueba de Lilliefors para la normalidad.

4.3.1 Prueba de ajuste de Kolmogorov - Smirnov

Se desea comparar una función de distribución empírica y una función de distribución hipotética, la finalidad de la prueba es examinar una muestra aleatoria desde una función de distribución desconocida, la función de distribución de la muestra aleatoria es denotada por $F^*(x)$. Esta función de distribución es comparada con la función de distribución empírica denotada por $S(x)$, con la siguiente regla de correspondencia:

Para cada $x \in (-\infty, \infty)$, el valor de

$$S_n(x_i) = \frac{i}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 1_{(-\infty, x]}(x_i) \quad (4.24)$$

donde $1_{(-\infty, x]}(x_i)$ ¹³ es la función indicadora, que define la distribución de la muestra donde sus valores son menores o iguales a x , si exactamente k de los valores observados cumplen con las características entonces

$$S_n(k) = \frac{k}{n}$$

La función $S_n(x)$ definida de esta manera se denomina como función de distribución empírica, considerando una función de distribución discreta que asigna el valor $\frac{1}{n}$ a cada

¹³La función característica unitaria también se conoce como la función indicadora de x

$$\mathbb{1}_{(-\infty, x]}(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \in (-\infty, x] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

uno de los n valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, es decir, la función definida tendrá la característica de ser escalonada con saltos de tamaño $\frac{1}{n}$ en cada punto x_i ($i = 1, 2, \dots, n$).

Definiendo $y_1 < y_2 < y_3 < \dots < y_n$ como una estadística de orden¹⁴ de la muestra, entonces $S_n(x) = 0$ para $x < y_1$, $S_n(x)$ salta al valor $\frac{1}{n}$ en el punto $x = y_1$ y permanece en $\frac{1}{n}$ para $y_1 \leq x < y_2$, $S_n(x)$ salta al valor $\frac{2}{n}$ en el punto $x = y_2$ permaneciendo en el intervalo $y_2 \leq x < y_3$, y así sucesivamente.

Se define a $F^*(x)$ como la función de distribución muestral donde se ha seleccionado la muestra aleatoria $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, para cualquier $x \in (-\infty, \infty)$, la probabilidad de que cualquier observación de x_i sea menor o igual a x es $F^*(x)$, es decir, de la ley de los grandes números¹⁵ se deduce que cuando $n \rightarrow \infty$, la proporción $S_n(x)$ de observaciones de la muestra que son menores o iguales a x , convergen en distribución¹⁶ a $F^*(x)$, es decir

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n(x) = F^*(x) \quad \text{para } -\infty < x < \infty. \quad (4.25)$$

Se afirma que en cada punto x , la función de distribución empírica $S_n(x)$ converge a la distribución $F^*(x)$ de la distribución de donde se seleccionó la muestra aleatoria. Un resultado aún más fuerte es conocido como lema de Glivenko-Cantelli¹⁷, afirma que $S_n(x)$ converge uniformemente para todos los valores de x , de otra forma:

¹⁴La estadística de orden k : $X_{(k)}$, es la estadística que toma sus valores en las estadísticas más pequeñas, sean $\inf\{x_{(k)}\} = x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq x_{(3)} \leq \dots \leq x_{(k)} = \sup\{x_{(k)}\}$ (W.J. Conover, Texas University. 1971 2ª ed.)

¹⁵La ley débil de los grandes números dice que para dos números cercanos y determinados por $\varepsilon > 0$ y $0 < \delta < 1$, existe un entero n tal que si se obtiene $f(x)$ una muestra aleatoria de tamaño mayor o igual que n y se calcula la media designada por \bar{x}_n , la probabilidad de que \bar{x}_n se desvíe de μ en menos de ε es mayor que $1 - \delta$, es decir, $P(|\bar{x}_n - \mu| < \varepsilon) > 1 - \delta$ (Introduction to the Statistics theory, Alexander M. Mood. 1976 3ª ed.)

¹⁶Sea una sucesión $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ (\mathbb{R} o \mathbb{R}^n) entonces $\xi_n \xrightarrow{D} \xi$ si y sólo si $\lim_{n \rightarrow \infty} E\{g(\xi_n)\} = E\{g(\xi)\}$ para toda función uniformem. continua (Foundations of modern probability, Olav Kallenberg. 2000)

¹⁷Sea una sucesión $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ de variables aleatorias idénticamente distribuidas con función de distribución F y funciones de distribuciones empíricas $\hat{F}_1, \hat{F}_2, \dots$ entonces $\lim_{n \rightarrow \infty} \sup |\hat{F}_n(x) - F(x)| = 0$ casi en todas partes (Foundations of modern probability, Olav Kallenberg, 2000)

$$D_n = \sup_{-\infty < x < \infty} |F_n(x) - S(x)|$$

Se afirma que $\lim_{n \rightarrow \infty} D_n(x) = 0$

Contraste de la prueba Kolmogorov-Smirnov para hipótesis simples

Suposición

- 1.- La muestra es aleatoria
- 2.- La función de distribución $F^*(x)$ es continua y conocida si sus parámetros son conocidos

Hipótesis

Sea $F^*(x)$ la función de distribución especificada completamente, entonces se desea contrastar

$$H_0 : F(x) = F^*(x) \quad \text{para } -\infty < x < \infty$$

$$H_1 : F(x) \neq F^*(x) \quad \text{para al menos un valor de } x$$

Sea $S(x)$ la función de distribución empírica basada sobre la muestra aleatoria $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Sea

$$T = \sup_x |F^*(x) - S(x)|$$

siendo T igual a la mayor distancia vertical de toda x.

Regla de decisión

Se rechaza H_0 con un nivel de significancia de α si la prueba estadística excede el cuantil $1 - \alpha$, $w_{1-\alpha}$

Las distribuciones que se están calculando sus medias y desviaciones estándar son desconocidas, por ello es necesario hacer uso de la prueba Lilliefors, la cual se pueden estandarizar los valores por medio de los estimadores insesgados \bar{X} y S^2 .

4.3.2 Prueba de ajuste para familias de distribuciones

Como ya se ha mencionado anteriormente, la diferencia de la prueba de Lilliefors (1967) con la prueba de Kolmogorov-Smirnov recae en que los parámetros son desconocidos para la primer distribución.

Prueba de Lilliefors para normalidad

Suposición

- 1.- La muestra $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ es una muestra aleatoria
- 2.- La función de distribución denotada por $F(x)$ es continua

Los datos consisten de una muestra aleatoria de variables aleatorias $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ de tamaño n , asociada con alguna función de distribución desconocida, denotada por $F(x)$, se considera la media muestral $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ para usar como estimador de μ , y se considera a $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ como un estimador de σ , siendo (μ, σ) parámetros de la distribución normal.

Se realiza la normalización muestral Z_i , definida por

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, n.$

Suposición

La muestra es aleatoria

Hipótesis

H_0 : La muestra aleatoria de una función de distribución acumulativa normal tiene media y varianza desconocidas

H_1 : La función de distribución acumulativa no es normal

Estadístico de prueba

Indudablemente el estadístico esta definido como la máxima distancia vertical entre la función de distribución empírica de la muestra y la función de distribución normal, con media \bar{x} y desviación estandar s dadas anteriormente.

Las función empírica y la función de la muestra son similares para el caso de la prueba de Lilliefors conocida por $F(x)$ y $S(x)$ respectivamente.

El estadístico de prueba para Lilliefors esta definida como

$$T = \sup_{-\infty < x < \infty} | F(x) - S_n(x) |$$

La diferencia entre la T y el estadístico de prueba de Kolmogorov es que la función de distribución empírica $S(x)$ es obtenida mediante la muestra normalizada (Lilliefors), mientras que la prueba $S(x)$ en Kolmogorov es basada sobre las observaciones originales no ajustadas.

Regla de decisión

Se rechaza H_0 con un aproximado nivel de significancia de α si la prueba estadística T excede el cuantil $1 - \alpha$ dado por:

$n \setminus \alpha$	0.20	0.10	0.05	0.01
15	0.260	0.304	0.338	0.404

(4.26)

4.4 Análisis y resultados

El análisis de los resultados obtenidos de los ajustes por generación para las estadísticas de los Censos de población y vivienda mostrados en el anexo son analizados mediante el incremento y el decremento del crecimiento de las poblaciones categóricas, denotadas por E_1, E_2, E_3 y E_4 mismas que representan a las poblaciones de 0 – 14, 15 – 29, 30 – 59 y más de 60 años respectivamente. Estas poblaciones son estandarizadas con respecto a la población E_3 mostrando el crecimiento de E_1, E_2 y E_4 con respecto a la población en edad económicamente activa (PEA).

También se determinan las tasas de crecimiento de las poblaciones categóricas de 0 – 29, 30 – 59 y más de 60 años, siendo calculadas con los resultados ajustados de las estadísticas del Censo de población y vivienda de la siguiente manera: $\frac{\text{Periodo } n+1}{\text{Periodo } n}$.

Las tablas de crecimiento de las poblaciones de mujeres y hombres a nivel nacional están ligadas básicamente a los períodos donde se observa el máximo local de crecimiento en dicha población, en particular se puede pensar que las poblaciones en ambos sexos para las entidades federativas tienen un comportamiento similar que el nacional.

Crecimiento de la población a nivel nacional

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-1970, 1995-2000	1930-1940, 1970-1995
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1980	1980-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1940-1950, 1980-2000
60 y más	1930-1950, 1960-1980, 1995-2000	1950-1960, 1980-1995

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-1970, 1980-1990, 1995-2000	1930-1940, 1970-1980, 1990-1995
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1960	1960-2000
30-59	1930-1980	1980-2000
60 y más	1930-1960, 1980-1990, 1995-2000	1960-1980, 1990-1995

Se observa que los máximos locales para la población en edad dependiente (de 0 a 14 años) a nivel nacional durante el período 1970-1980 forman parte del proceso de envejecimiento de la población dado que las generaciones se acumulan de acuerdo al tiempo transcurrido, se observa también que las poblaciones de 60 años y más tienen un comportamiento cíclico durante 1930-2000 y que en el último ciclo 1995-2000 en ambos sexos las poblaciones se incrementan. Estos cambios relativos en las tasas de crecimiento para las edades dependientes de 0-29 años muestran que el incremento acumulado en períodos iniciales y el decremento en los últimos períodos iniciará un aumento en el índice de dependencia para la población de 60 años y más a futuro.

El interés recae en el modelo de proporciones de la población según los datos ajustados del método propuesto en el capítulo 4, se observa que el incremento en edades dependientes tempranas y el decremento en la población en edad de ser económicamente activa se ve reflejada en el período donde el mínimo y el máximo de dichas proporciones denotadas por $\frac{EP_3}{(EP_1+EP_2)}$ y $\frac{EP_4}{EP_3}$ respectivamente son muy cercanos.

A nivel nacional, el mínimo y el máximo de las proporciones se observan en el período de 1970-1980, en el pronóstico para las mismas se refleja el proceso de envejecimiento como un aumento en la población de 60 años y más a partir del 2010.

A continuación se presenta el análisis del crecimiento de la población de las entidades federativas seleccionadas:

Crecimiento de la población del Distrito Federal

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1930-2000	

	Incremento	Decremento
0-29	1930-1950, 1990-1995	1950-1990, 1995-2000
30-59	1930-1950, 1970-1980, 1990-1995	1950-1970, 1980-1990, 1995-2000
60 y más	1930-1950, 1995-2000	1950-1995

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1950, 1960-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-2000	1930-1940

	Incremento	Decremento
0-29	1930-1950, 1990-1995	1950-1990, 1995-2000
30-59	1930-1950, 1970-1980, 1990-1995	1950-1970, 1980-1990, 1995-2000
60 y más	1930-1950, 1995-2000	1950-1995

Para el Distrito Federal el crecimiento en edades dependientes de 0-14 y de 15-29 años se reflejan en los máximos locales durante 1960-1970 formando parte del proceso de

envejecimiento para ambos sexos, se observa que los máximos locales para la población en edad dependiente (de 0 a 14 años) a nivel nacional durante el período 1970-1980 forman parte del proceso de envejecimiento de la población dado que las generaciones se acumulan de acuerdo al tiempo transcurrido, se observa también que las poblaciones de 60 años y más tienen un comportamiento cíclico durante 1930-2000 y que en el último ciclo 1995-2000 en ambos sexos las poblaciones se incrementan.

Estos cambios relativos en las tasas de crecimiento para las edades dependientes de 0-29 años muestran que el incremento acumulado en períodos iniciales y el decremento en los últimos períodos iniciará un aumento en el índice de dependencia para la población de 60 años y más a futuro.

El interés recae en el modelo de proporciones de la población según los datos ajustados del método propuesto en el capítulo 4, se observa que el incremento en edades dependientes tempranas y el decremento en la población en edad de ser económicamente activa se ve reflejada en el período donde el mínimo y el máximo de dichas proporciones denotadas por $\frac{EP_3}{(EP_1+EP_2)}$ y $\frac{EP_4}{EP_3}$ respectivamente son muy cercanos.

A nivel nacional, el mínimo y el máximo de las proporciones se observan en el período de 1970-1980, en el pronóstico para las mismas se refleja el proceso de envejecimiento como un aumento en la población de 60 años y más se observa un crecimiento cíclico con tendencias constantes en el período 1995-2000.

Las tasas de crecimiento para las edades dependientes 0-29 muestran que el incremento acumulado en períodos iniciales y el decremento en los últimos períodos iniciará un aumento en la población dependiente en edad avanzada de 60 años y más a futuro.

Se observa que el modelo es más representativo para el sexo femenino que para el masculino; sin embargo el período en donde el valor mínimo y el máximo ocurre en 1960-1980.

El pronóstico muestra que el crecimiento de la población en edad avanzada es mayor a partir del 2010.

Crecimiento de la población del Estado de México

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1940, 1950-1970, 1990-1995	1940-1950, 1970-1990, 1995-2000
15-29	1940-1980, 1990-1995	1930-1940, 1980-1980-1990, 1995-2000
60 y más	1950-1960, 1980-1990	1960-1980, 1990-2000
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1980	1980-2000
30-59	1930-1950, 1960-1980	1950-1960, 1980-2000
60 y más	1930-1980, 1995-2000	1980-1995

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1950, 1960-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-2000	1930-1940
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1970	1980-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1940-1950, 1980-2000
60 y más	1930-1950, 1960-1970, 1995-2000	1950-1960, 1970-1995

Los máximos locales en el crecimiento de la población de 0-14 y 15-29 años se observan durante el período 1970-1980 en ambos sexos, éste período forma parte del proceso de envejecimiento.

Para las tasas de crecimiento en edades dependientes de 0-29 años se observa un

incremento en el período de 1950-1980, el índice de dependencia para la población de 60 años y más se detalla un incremento en 1995-2000.

Considerando que los períodos difieren en 1950-1970, el incremento en edades dependientes tempranas y el decremento en la población en edad de ser económicamente activa se refleja en el período 1960-1970 siendo justamente las cotas donde se localizan el valor mínimo y el máximo.

Crecimiento de la población de Jalisco

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1940-1980	1980-2000
15-29	1950-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-1980	1980-1995
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1960	1960-2000
30-59	1930-1960, 1970-1980	1980-2000
60 y más	1930-1960, 1995-2000, 1995-2000	1960-1980, 1990-1995

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1940-1970	1970-2000
15-29	1950-1970	1970-2000
60 y más	1940-1980	1930-1940, 1980-1995

	Incremento	Decremento
0-29	1930-1960	1960-2000
30-59	1930-1960, 1970-1980	1960-1970, 1980-2000
60 y más	1930-1960, 1970-1980	1960-1970, 1980-2000

Los valores máximos locales de la población en edad dependiente de 0-14 y 15-29 años, se observan durante 1960-1970, formando parte del proceso de envejecimiento de acuerdo al tiempo transcurrido. Así también, la población de 60 años y más tiende a decrecer después de 1980.

Las tasas de crecimiento para la población en edad dependiente muestran un incremento en 1950-1960, para la población femenina de 60 años se incrementa mientras que la población masculina se mantiene constante.

El valor mínimo y el valor máximo de las proporcionan se localizan en el período de 1960-1980, en el pronóstico el proceso de envejecimiento se refleja a partir del 2010.

Crecimiento de la población de Nuevo León

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-1980	1930-1940, 1970-1995
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1970	1970-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1940-1950, 1980-2000
60 y más	1930-1950, 1960-1970, 1995-2000	1950-1960, 1980-1995

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1970	1970-2000
15-29	1940-1950, 1960-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-1970, 1980-1990, 1995-2000	1930-1940, 1970-1980, 1990-1995
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1970	1970-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1940-1950, 1980-2000
60 y más	1930-1970, 1980-1990	1970-1980, 1990-2000

Los máximos locales para las poblaciones dependientes de 0-14 y 15-29 se determinan en el período 1950-1970 formando parte del proceso de envejecimiento, las poblaciones de 60 años y más se observan que se incrementan en el período 1995-2000.

Las tasas de crecimiento para las poblaciones dependientes de 0-29 años alcanzan su

máximo en 1960-1970, mientras que las poblaciones en edad de ser activa alcanza su decremento en 1980-1990. Las poblaciones de 60 años y más tienen un comportamiento cíclico alcanzando un incremento en 1995-2000 para el sexo femenino y es decreciente en ese mismo período para el sexo masculino.

El estado de Nuevo León durante el período 1960-1980 las poblaciones alcanzan el mínimo y el máximo, como consecuencia en el pronóstico se proyecta la existencia de un aumento en la población de 60 años y más a partir del 2010.

Crecimiento de la población de Puebla

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1930-1980	1980-2000
15-29	1970-1980	1930-1940, 1980-2000
60 y más	1940-1970, 1980-1990	1930-1940, 1970-1980
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1950, 1960-1980	1950-1960, 1980-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1990-2000
60 y más	1930-1950, 1960-1970, 1980-1990, 1995-2000	1950-1960, 1970-1980, 1990-1995

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1940-1970	1970-2000
15-29	1960-1990	1930-1940, 1990-2000
60 y más	1940-1970	1930-1940, 1970-1980
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1950, 1960-1980	1950-1960, 1980-2000
30-59	1930-1950, 1970-1980	1980-2000
60 y más	1930-1950, 1960-1970, 1980-1990	1970-1980, 1990-1995

Los máximos locales en los que la población de 0-14 y 15-29 se alcanzan en el período de 1970-1980 formando parte del proceso de envejecimiento, para las poblaciones de 60 años y más se observa que mantienen un comportamiento cíclico a partir de 1970, siendo que en el período de 1960-1970 alcanza su máximo.

Las tasas de crecimiento para las edades dependientes de 0-29 años alcanzan el máximo en 1950-1980 y el decremento para las poblaciones en edad de ser económicamente activa se encuentra en 1980-1990, para la población de 60 años y más se tiene un comportamiento cíclico y de la misma forma que en el estado de Nuevo León la población femenina se incrementa de 1995-2000 y la masculina se mantiene constante después de haber decrecido en 1990-1995.

El valor mínimo y el valor máximo de la entidad de Puebla se alcanzan durante el período 1960-1980, siendo que en el pronóstico se tiene que el proceso de envejecimiento se vera reflejado a partir del 2010.

Crecimiento de la población de Veracruz

Mujeres

	Incremento	Decremento
0-14	1950-1970	1970-2000
15-29	1970-1960	1930-1940, 1970-2000
60 y más	1940-1970, 1980-2000	1930-1940, 1970-1980
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1960	1980-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1940-1950, 1980-2000
60 y más	1930-1950, 1960-1970	1950-1960, 1980-2000

Hombres

	Incremento	Decremento
0-14	1950-1970	1970-2000
15-29	1940-1960	1930-1940, 1990-2000
60 y más	1940-2000	
	Incremento	Decremento
0-29	1930-1960	1970-2000
30-59	1930-1940, 1950-1980	1980-2000
60 y más	1930-1960, 1970-1980	1960-1970, 1980-2000

Los máximos locales para las poblaciones en edad dependiente de 0-14 y 15-29 están determinadas en el período 1960-1970, las poblaciones de 60 años y más alcanzan sus valores máximos en el período 1995-2000, el estado de Veracruz es un caso particular donde el crecimiento estandarizado con respecto a la población en edad de ser económicamente

activo para la población en edad avanzada su incremento es constante.

Las tasas de crecimiento en edades dependientes 0-29 años muestran un cúmulo de incremento en 1950-1960, mientras que el decremento se muestra en 1970-1980, la población de 60 años y más mantiene un comportamiento cíclico y sus máximos se muestran en 1960-1980. El índice de dependencia es posible que se de más tarde a comparación de las entidades anteriores.

El valor mínimo y máximo de las proporciones son observadas durante el período 1960-1970 reflejando un proceso de envejecimiento más tardío.

En términos generales el proceso de envejecimiento de la población está determinada por un incremento en la natalidad y una alta mortalidad misma que se observa en la mayoría de los casos durante el período 1940-1970, seguida de un descenso en la mortalidad y un decremento de la natalidad durante el período 1980-2000.

En el anexo se muestran las tablas de las estadísticas de los Censos de población y vivienda 1930-2000, así como el conteo de población correspondientes a las entidades federativas citadas con anterioridad, las gráficas donde se muestran las pirámides de cada población, la distribución de los residuales que indican el margen de error entre las estadísticas de los Censos y los datos ajustados, las proyecciones o pronóstico de las estructuras de la población dados los datos ajustados, las proporciones de las poblaciones tanto los datos censales como los datos ajustados, las tasas de crecimiento de población según los Censos, los pronósticos según los datos ajustados del método propuesto, el crecimiento de las poblaciones estandarizadas con respecto a la población en edad de ser económicamente activa. Así como también se muestran los resultados del índice $\frac{E_4}{E_3}$ para todas las poblaciones, con nivel de significancia aceptable para las pruebas de bondad de ajuste justificando a las poblaciones bajo la estructura E_4 que cumplan con ser linealizables, a pesar de que los datos censales observados no representan por generación ser lineales bajo éste modelo de ajuste se ha conseguido tanto la linealidad así como la estructura por generación.

Existen actualmente métodos más sofisticados como son los métodos de optimización

como: remuestreo, algoritmos genéticos, redes neuronales, entre otros; en los que se lleva a cabo el ajuste mediante la distribución de la función objetivo ó basándose en un modelo probabilístico. En conclusión, los métodos mencionados tienen la misma tendencia al método interpolante iterado; es decir, el objetivo es la obtención de valores esperados óptimos en el ajuste de los valores observados.

Conclusiones

En la actualidad, la población mexicana se ha incrementado en gran medida, al revisar las estadísticas a partir del año de 1930 hasta la fecha se puede uno dar cuenta que la transición demográfica ha traído cambios con gran contraste en el ámbito generacional, el mayor incremento en la población sucedió durante el transcurso de la década de los años setenta, las características previamente de incrementos y decrementos en los índices demográficos han sido trascendentales para medir la capacidad, no sólo económica sino también de los bienes sociales.

Las población de la edad adulta (tercera edad), ha sufrido cambios periodo tras periodo, la tecnología ha alargado la esperanza de vida al nacimiento, el decremento en las defunciones y la natalidad trae consigo para el futuro cambios rotundos en los sistemas de seguridad social y de pensiones. La población económicamente activa decrece paulatinamente, debido al decremento en la población y al crecimiento acelerado que continuó por varios años hace ya tres décadas.

Actualmente existen varios métodos matemáticos que ayudan a ajustar o a suavizar tendencias a fenómenos con comportamientos no lineales como es el caso de la población de la tercera edad, en el área de probabilidad existen los procesos estocásticos y en el área de estadística actualmente están las técnicas de remuestreo (paramétrico o no paramétrico), en general estos problemas motivan a ser resueltos por medio de los métodos antes mencionados, sin embargo en este trabajo se ha utilizado un método iterativo conocido como "método interpolante iterado" para analizar la convexidad de las funciones discretas y continuas. El método interpolante iterado genera una sucesión de valores

ajustados por cada grupo de valores observados, y el proceso se repite hasta encontrar el mejor ajuste.

Las tendencias de la población pueden ser indistintas, en este trabajo se abordaron dos estructuras (o arreglos) de los datos ajustados, ambas con distribución normal para los residuales al generarse la diferencia con la población observada, ésta misma discrepaba en un margen de error muy pequeño; sin embargo, el pronóstico muestra que una de las dos estructuras es la más adecuada a la población original. y con esta estructura a la cual se le llamó "E₁" se analizó la tendencia del cociente de las poblaciones de interés, como es la población en edad avanzada entre la población económicamente activa, así como el complemento por generación, siendo la población económicamente activa entre la población dependiente de cero a 29 años. El resultado a este análisis muestra que la tendencia en ambos índices es creciente, sin embargo la pendiente a este crecimiento es el que varía a lo largo del año 2000 hasta el año 2030. Se observa del primer índice que la población económicamente activa siempre será mayor a la población en edad avanzada, mientras que la población económicamente activa también será mayor a la población dependiente (0 a 19 años), con ello se concluye que la población económicamente activa beneficiará hasta 2030 a la población dependiente, sin embargo el crecimiento de la PEA es decreciente paulatinamente.

Anexo

Tabla A₁: Se presentan las estadísticas proporcionadas por INEGI de los Censos de población y vivienda realizados en 1930 - 2000, además el conteo de población y vivienda realizado en 1995. pág. 79

Tabla A₂: Con la suposición de linealidad, se presentan las estimaciones de los años a mitad de cada periodo en que se realiza un Censo de población y vivienda. pág. 79

Tabla B₁-B₁₄: En las tablas se muestra a la población de la República Mexicana y a las poblaciones por entidad federativa según sexo y edad quinquenal del Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz. pág. 80-86

Gráfico C₁-C₇: Se muestran las pirámides poblacionales de la República Mexicana, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz. pág. 87-90

Gráfico D₁-D₇: Se presenta la distribución de los residuales para la República Mexicana y las entidades federativas: Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz. pág. 90-93

Gráfico E₁: Se muestra la población porcentual de 30 a 59 años así como de 60 años y más para la República Mexicana según año y sexo por medio de la transformación logística. pág. 94

Tabla F₁: Se muestra el método de promedios móviles para la población de la República Mexicana mediante las proporciones de la estructura $\frac{E_3}{E_1+E_2}$ con los datos observados según sexo femenino. pág. 94

Tabla G₁-G₇: Se muestran las tablas de la distribución para los residuales y los resi-

duales estandarizados para la República Mexicana, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz, según las estructuras $\frac{E_3}{E_1+E_2}$ y $\frac{E_4}{E_3}$ por sexo. pág. 95-101

Gráfico H₁-H₁₄: Se muestran los datos observados junto con las proyecciones de las estructuras de población por medio del polinomio promedio de orden 4 para la República Mexicana, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz, según sexo. pág. 102-108

Tabla I₁-I₇: Bondad de ajuste de los datos ajustados para la población femenina, según las estadísticas del Censo de población y vivienda. pág. 109-111

Gráfico J₁-J₁₄: Proporción para la población femenina y masculina, según las estadísticas del Censo de población y vivienda y los datos ajustados del método propuesto. pág. 112-115, 115-118

Gráfico K₁-K₁₄: Pronóstico 2005-2020 de las proporciones femenina y masculina, según los datos ajustados del método propuesto. pág. 119-122, 122-125

Gráfico L₁-L₁₄: Tasas de crecimiento para la población femenina y masculina, según las estadísticas del Censo de población y vivienda. pág. 126-129, 129-132

Tabla A₁

	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
República Mexicana	16,553,522	19,654,039	25,568,797	34,923,127	48,350,871	66,936,833	81,249,640	97,463,412
Mujeres	8,443,618	9,957,765	13,071,862	17,507,809	24,209,936	33,897,526	41,365,671	49,891,159
Hombres	8,119,904	9,696,274	12,496,935	17,415,318	24,140,935	33,039,307	39,883,969	47,572,253
Distrito Federal	1,225,288	1,743,677	3,050,440	4,870,652	6,892,598	8,831,079	8,235,744	8,605,093
Mujeres	657,773	937,966	1,632,099	2,542,016	3,558,200	4,566,477	4,295,833	4,494,608
Hombres	557,515	805,591	1,418,341	2,328,636	3,324,398	4,234,602	3,939,911	4,110,485
Estado de México	990,112	1,145,905	1,430,613	2,041,049	3,838,301	7,564,335	9,815,795	13,096,337
Mujeres	498,987	574,028	738,459	1,022,779	1,904,576	3,808,466	4,981,246	6,689,124
Hombres	491,125	571,877	692,154	1,018,270	1,933,725	3,755,869	4,834,549	6,407,213
Jalisco	1,255,366	1,418,656	1,740,773	2,441,734	3,319,399	4,371,999	5,302,699	6,322,002
Mujeres	652,044	731,413	865,824	1,235,283	1,677,487	2,239,910	2,737,797	3,251,761
Hombres	603,322	687,243	844,949	1,206,451	1,641,912	2,133,088	2,564,902	3,070,241
Nuevo León	417,546	541,146	740,155	1,057,804	1,666,921	2,513,055	3,098,736	3,834,141
Mujeres	209,924	270,079	373,773	536,363	842,921	1,261,769	1,556,072	1,926,202
Hombres	207,622	271,067	366,382	531,441	853,154	1,251,286	1,542,664	1,907,939
Puebla	1,150,427	1,294,194	1,689,055	1,973,757	2,513,209	3,347,685	4,126,101	5,103,686
Mujeres	591,315	659,024	857,753	979,394	1,263,884	1,700,069	2,117,570	2,627,885
Hombres	559,112	635,170	831,342	994,373	1,249,325	1,647,616	2,008,531	2,475,801
Veracruz	1,377,300	1,619,355	1,972,209	2,727,699	3,820,869	5,387,680	6,228,039	6,908,975
Mujeres	692,150	812,853	998,978	1,361,020	1,896,327	2,708,249	3,150,812	3,553,811
Hombres	685,150	806,502	973,231	1,366,679	1,924,542	2,679,431	3,077,227	3,355,164

Tabla A₂

	1935	1945	1955	1965	1975	1985	1995
República Mexicana	17,861,418	22,371,960	29,660,361	40,846,701	56,877	73,999,531	91,124,923
Mujeres	9,098,342	11,383,929	15,049,604	20,561,616	28,796,034	37,765,341	46,240,764
Hombres	8,763,076	10,988,031	14,610,758	20,285,085	28,081,871	36,234,190	44,884,159
Distrito Federal	1,433,750	2,323,087	3,846,433	5,792,080	7,802,691	8,674,102	8,489,007
Mujeres	775,803	1,248,244	2,031,188	3,009,219	4,047,470	4,522,210	4,413,105
Hombres	657,947	1,074,842	1,815,244	2,782,861	3,755,221	4,151,892	4,075,902
Estado de México	1,050,010	1,268,021	1,673,994	2,776,487	5,444,400	8,608,212	11,707,954
Mujeres	523,875	646,603	851,432	1,385,101	2,727,122	4,356,999	5,931,910
Hombres	526,143	621,419	822,562	1,391,386	2,717,278	4,251,212	5,776,054
Jalisco	1,323,040	1,550,483	2,039,801	2,819,897	3,791,452	4,798,295	5,991,176
Mujeres	686,400	799,143	1,041,467	1,426,507	1,930,622	2,470,456	3,067,255
Hombres	636,639	751,340	998,334	1,393,390	1,860,829	2,327,839	2,923,921
Nuevo León	472,838	629,531	884,403	1,340,933	2,060,680	2,801,117	3,550,114
Mujeres	236,810	316,390	445,933	670,426	1,029,364	1,407,128	1,776,321
Hombres	236,028	313,141	438,470	670,507	1,031,316	1,393,989	1,773,793
Puebla	1,209,553	1,437,933	1,805,200	2,205,850	2,874,130	3,694,337	4,624,365
Mujeres	620,448	732,537	913,842	1,111,791	1,453,151	1,889,227	2,370,889
Hombres	589,104	705,396	891,359	1,094,060	1,420,979	1,805,110	2,253,476
Veracruz	1,489,498	1,803,005	2,301,792	3,194,085	4,519,419	5,798,695	6,737,324
Mujeres	748,842	908,390	1,158,194	1,591,655	2,257,772	2,912,040	3,413,444
Hombres	737,626	894,616	1,145,598	1,602,430	2,261,647	2,886,655	3,323,880

Tabla B₁

República Mexicana									
M	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Edad									
0 a 4	1,241,557	1,416,668	1,974,030	2,848,312	4,024,365	4,653,181	5,066,071	5,287,510	5,343,102
5 a 9	1,124,532	1,387,727	1,813,080	2,618,444	3,795,155	5,126,230	5,255,003	5,364,872	5,653,203
10 a 14	804,027	1,155,165	1,513,128	2,129,765	3,131,557	4,533,115	5,190,086	5,278,531	5,411,403
15 a 19	692,180	1,027,008	1,366,305	1,801,463	2,568,682	3,901,417	4,934,605	5,132,219	5,188,578
20 a 24	842,220	807,988	1,235,039	1,546,521	2,105,418	3,191,816	4,116,137	4,870,497	4,857,051
25 a 29	773,332	839,613	1,040,112	1,312,588	1,688,513	2,466,704	3,374,466	3,959,679	4,355,940
30 a 34	581,107	684,527	734,328	1,045,449	1,313,532	1,958,237	2,826,118	3,420,401	3,831,510
35 a 39	528,875	701,101	800,005	954,232	1,279,022	1,747,542	2,363,084	3,023,181	3,368,703
40 a 44	427,259	487,643	623,730	688,940	975,891	1,399,612	1,803,757	2,265,749	2,755,423
45 a 49	321,043	395,316	539,931	624,871	808,980	1,184,452	1,528,609	1,853,422	2,159,060
50 a 54	269,466	316,841	423,714	537,532	603,509	953,507	1,239,475	1,481,117	1,770,114
55 a 59	162,441	219,605	287,259	365,802	511,383	735,581	981,605	1,151,384	1,352,820
60 a 64	198,589	214,797	287,251	373,764	467,755	574,669	846,553	1,014,753	1,176,804
65 a 69	85,809	115,341	169,785	211,300	357,928	550,031	619,750	753,625	898,511
70 a 74	74,771	84,099	127,469	172,555	246,758	366,970	435,647	543,018	670,273
75 a 79	33,665	44,810	65,113	95,891	133,354	252,405	314,923	349,487	453,551
80 a 84	32,313	33,492	51,602	70,668	100,405	157,338	223,374	240,778	272,110
85 y más	20,211	24,984	38,948	68,701	95,716	124,000	215,327	239,540	291,002

Tabla B₂

República Mexicana									
H	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Edad									
0 a 4	1,259,448	1,448,374	2,003,277	2,947,331	4,164,510	4,711,740	5,191,240	5,461,916	5,521,224
5 a 9	1,169,178	1,441,478	1,687,938	2,715,985	3,947,044	5,187,466	5,370,602	5,528,355	5,803,765
10 a 14	882,373	1,247,151	1,602,500	2,242,824	3,281,353	4,587,554	5,252,324	5,416,717	5,555,419
15 a 19	792,689	999,773	1,250,739	1,745,311	2,468,843	3,777,252	4,788,708	5,033,818	5,018,650
20 a 24	734,933	739,705	1,088,597	1,410,105	1,935,342	2,980,542	3,760,758	4,549,147	4,389,147
25 a 29	687,529	752,417	983,242	1,200,445	1,580,345	2,331,605	3,059,053	3,661,414	3,947,213
30 a 34	543,183	634,278	700,476	1,012,655	1,289,484	1,880,937	2,594,347	3,159,728	3,458,472
35 a 39	500,776	670,848	749,633	982,715	1,239,149	1,689,259	2,223,947	2,810,759	3,080,451
40 a 44	380,171	449,977	588,165	676,818	932,480	1,363,534	1,715,335	2,178,049	2,550,159
45 a 49	313,827	352,754	535,607	612,757	832,316	1,137,883	1,461,357	1,757,559	2,000,629
50 a 54	254,974	284,410	405,948	529,253	591,634	915,454	1,168,909	1,421,777	1,660,089
55 a 59	164,050	205,588	251,832	405,712	503,059	734,565	924,427	1,065,750	1,261,470
60 a 64	184,838	204,809	255,645	373,375	452,481	543,387	774,578	931,793	1,088,614
65 a 69	90,047	111,220	165,030	204,212	346,480	418,473	571,077	675,557	795,975
70 a 74	69,875	78,975	113,757	161,889	242,755	339,555	395,416	505,882	602,185
75 a 79	35,203	43,918	62,855	91,493	119,945	229,304	279,517	318,285	420,326
80 a 84	28,276	29,071	41,135	58,053	80,991	132,857	180,909	194,370	222,155
85 y más	17,476	20,519	30,518	63,114	71,694	87,488	160,445	183,221	214,309

Tabla B₃

Distrito Federal		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
M										
Edad										
0 a 4	74,335	103,033	216,652	368,634	518,349	528,629	411,476	384,082	357,989	
5 a 9	70,675	102,885	178,662	332,605	474,976	581,550	415,338	385,671	361,631	
10 a 14	55,243	95,625	157,099	277,467	422,084	534,775	420,731	388,474	372,986	
15 a 19	73,301	103,005	175,164	281,643	414,737	541,952	505,460	436,950	414,240	
20 a 24	80,253	80,984	174,235	240,596	360,274	511,073	468,904	500,608	437,872	
25 a 29	73,306	94,526	149,187	207,790	271,200	407,882	407,651	428,119	443,537	
30 a 34	52,327	75,755	105,502	172,220	208,279	310,053	349,916	362,254	360,187	
35 a 39	49,988	77,874	114,046	153,418	197,603	248,802	280,146	341,189	353,664	
40 a 44	35,296	51,866	85,466	105,979	157,636	198,512	222,294	264,127	301,975	
45 a 49	29,744	41,984	75,536	100,228	134,384	174,449	181,061	214,562	242,061	
50 a 54	23,378	33,397	58,449	82,955	95,732	150,078	150,431	174,302	204,580	
55 a 59	15,128	24,901	40,145	65,433	87,028	120,422	124,808	129,337	148,326	
60 a 64	15,537	21,688	35,553	54,641	70,541	87,344	110,435	120,807	129,953	
65 a 69	7,778	13,001	25,846	34,575	59,280	74,325	83,765	92,135	102,683	
70 a 74	5,811	8,758	16,635	26,279	36,586	55,759	55,335	69,334	80,442	
75 a 79	3,131	5,208	9,688	16,668	21,436	39,971	42,501	42,214	55,717	
80 a 84	2,199	3,012	5,960	9,455	14,296	23,130	28,505	29,467	32,724	
85 y más	344	513	5,044	10,175	13,820	17,761	26,075	27,433	33,070	

Tabla B₄

Distrito Federal		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
H										
Edad										
0 a 4	75,921	104,443	216,655	368,476	537,093	538,739	425,047	388,330	361,208	
5 a 9	71,470	103,364	179,348	337,272	487,457	595,748	425,251	400,522	394,125	
10 a 14	54,257	94,569	149,637	268,268	414,262	512,394	419,963	365,054	361,357	
15 a 19	53,980	81,123	142,465	224,091	366,640	491,169	474,007	413,334	365,271	
20 a 24	61,995	70,391	132,250	205,657	328,866	468,374	432,374	465,590	407,320	
25 a 29	57,457	73,767	134,249	181,192	255,430	378,235	373,787	399,662	409,745	
30 a 34	44,433	65,289	94,955	155,190	195,255	287,900	311,505	344,606	362,398	
35 a 39	40,183	65,335	94,634	142,109	175,060	225,704	255,460	303,657	312,135	
40 a 44	27,897	43,475	74,659	97,817	138,365	175,652	195,669	226,909	263,060	
45 a 49	22,893	32,350	64,541	87,112	121,165	145,592	159,576	188,417	205,455	
50 a 54	15,655	24,513	45,011	73,423	82,057	120,750	125,051	151,668	174,662	
55 a 59	10,953	16,943	30,323	55,492	71,574	99,664	99,500	107,012	124,617	
60 a 64	9,228	13,274	23,568	41,128	55,275	65,673	82,265	92,444	100,776	
65 a 69	4,950	7,587	15,634	23,548	42,102	53,311	62,479	65,928	75,163	
70 a 74	3,288	4,973	9,057	16,157	24,891	38,635	39,651	50,651	55,935	
75 a 79	1,823	2,746	5,292	9,404	12,484	25,310	27,905	29,294	38,632	
80 a 84	944	1,405	2,629	4,535	7,204	12,229	16,654	17,283	19,692	
85 y más	97	152	1,953	6,755	6,204	7,300	12,447	14,392	16,927	

Tabla B₅

Estado de México									
M	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Edad									
0a4	81,542	84,573	109,073	159,002	349,028	554,544	609,089	673,018	705,942
5a9	72,075	66,948	104,193	168,765	319,470	611,102	637,973	662,865	750,647
10a14	42,691	68,216	82,110	154,128	247,468	518,566	623,469	667,531	707,664
15a19	47,274	56,280	71,312	95,873	189,625	439,629	607,635	669,999	665,800
20a24	45,141	38,579	61,179	79,546	160,566	370,701	523,547	665,994	662,405
25a29	45,625	44,169	53,039	69,975	134,945	292,776	435,582	547,366	636,174
30a34	33,068	38,109	33,755	54,739	105,897	233,848	368,817	475,004	554,270
35a39	32,731	41,315	39,700	51,381	101,228	199,548	299,623	409,789	486,089
40a44	24,315	27,324	32,043	32,875	71,602	147,954	216,710	295,764	383,283
45a49	20,380	23,981	71,020	32,798	57,865	121,765	175,688	231,924	289,614
50a54	16,092	18,131	22,179	33,746	38,413	90,373	134,465	176,969	227,142
55a59	10,314	13,735	15,739	28,975	33,867	68,612	102,823	129,073	164,416
60a64	11,646	12,923	16,001	24,195	30,401	47,548	82,609	107,710	133,965
65a69	6,097	7,965	10,889	12,920	25,200	39,163	60,082	78,069	100,787
70a74	4,639	5,361	7,303	9,469	16,369	29,923	37,777	54,403	70,403
75a79	2,315	2,955	4,024	5,665	9,185	21,474	27,863	32,713	48,404
80a84	1,655	1,902	2,680	3,697	6,416	12,247	18,334	20,572	25,405
85 y más	1,177	1,559	2,240	3,968	7,012	10,692	19,963	22,204	28,604

Tabla B₆

Estado de México									
H	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Edad									
0a4	82,630	85,431	108,966	163,935	368,591	568,088	623,702	694,351	729,918
5a9	74,465	90,004	105,665	175,451	334,864	614,697	649,113	702,720	769,967
10a14	49,221	76,069	91,015	169,880	280,397	522,514	627,357	679,733	725,182
15a19	44,960	57,634	65,329	99,031	188,681	423,669	589,565	649,560	678,605
20a24	41,231	37,414	56,146	75,191	160,749	348,414	489,403	630,977	631,618
25a29	42,109	40,967	52,565	65,679	130,060	278,710	400,824	512,995	577,468
30a34	32,213	35,899	33,843	55,879	109,269	232,668	341,976	440,230	505,205
35a39	32,410	41,278	38,331	53,666	104,787	200,533	287,697	365,692	442,662
40a44	22,086	25,514	30,161	34,074	76,178	156,049	213,660	291,160	369,594
45a49	20,572	22,312	31,269	32,086	63,798	123,313	173,762	226,108	272,633
50a54	14,068	16,007	21,834	27,483	38,888	90,534	130,154	173,000	217,322
55a59	10,076	12,862	15,124	23,703	33,076	70,292	97,798	122,614	154,759
60a64	10,219	12,266	14,764	20,691	28,265	44,469	73,751	97,165	120,912
65a69	5,936	7,757	10,984	9,617	23,662	33,720	53,082	67,263	86,405
70a74	4,025	4,649	6,416	8,667	15,408	25,180	31,565	47,154	58,946
75a79	2,483	2,941	4,020	5,669	7,508	17,561	21,864	27,067	40,220
80a84	1,439	1,627	2,105	3,017	4,813	8,965	13,009	14,433	18,318
85 y más	1,002	1,186	1,668	3,320	4,724	6,082	12,016	13,752	17,315

Tabla B₇

		Jalisco								
M		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Estad										
0 a 4	82,220	95,100	133,007	197,314	283,255	305,618	334,582	345,535	349,789	
5 a 9	83,958	92,818	124,105	182,653	259,784	309,794	345,428	354,305	359,057	
10 a 14	69,881	83,650	102,593	154,429	217,841	304,419	342,465	353,347	354,201	
15 a 19	74,647	80,868	91,188	128,771	181,504	258,554	334,735	344,737	345,985	
20 a 24	62,471	64,154	79,959	103,652	146,453	207,259	259,523	324,391	317,275	
25 a 29	54,412	60,663	69,468	81,545	110,017	158,555	212,971	257,197	284,054	
30 a 34	44,573	48,650	54,355	70,944	84,644	128,155	182,005	220,133	244,179	
35 a 39	40,778	50,193	50,340	67,630	79,445	109,690	154,733	193,120	213,515	
40 a 44	35,553	37,941	43,649	53,210	65,787	87,818	121,354	151,823	178,098	
45 a 49	27,085	30,987	37,320	47,524	57,458	73,485	98,845	122,808	140,703	
50 a 54	25,058	26,122	32,279	39,742	45,952	63,554	80,148	99,359	118,355	
55 a 59	13,418	18,303	19,948	29,031	38,729	52,639	63,635	74,682	89,957	
60 a 64	16,652	17,303	22,272	28,844	34,305	44,189	57,252	66,643	75,372	
65 a 69	7,074	9,103	13,135	16,477	23,707	35,985	45,615	50,683	59,055	
70 a 74	6,658	6,815	10,149	14,029	19,255	27,351	34,402	41,982	45,534	
75 a 79	2,885	3,565	5,172	8,014	10,535	19,005	25,351	28,078	34,100	
80 a 84	2,875	2,835	3,947	5,841	8,159	12,243	17,153	19,935	21,882	
85 y más	1,611	2,072	2,889	5,421	7,555	9,545	16,258	18,485	22,468	

Tabla B₈

		Jalisco								
H		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Estad										
0 a 4	84,057	97,794	135,320	206,254	291,875	310,764	342,983	359,010	352,198	
5 a 9	85,559	95,255	127,122	191,255	259,214	345,593	355,161	355,537	370,138	
10 a 14	74,438	87,555	105,599	160,280	225,005	307,657	345,165	353,820	353,394	
15 a 19	64,376	74,228	80,835	124,440	175,722	244,150	314,353	334,017	335,921	
20 a 24	51,555	57,521	66,785	93,099	134,287	183,132	225,198	232,697	279,716	
25 a 29	43,239	51,819	60,745	72,494	101,785	139,378	180,555	226,653	251,579	
30 a 34	35,652	41,651	48,131	63,352	79,824	117,650	158,097	194,055	214,605	
35 a 39	34,031	43,531	50,231	63,920	73,555	101,041	137,422	173,522	199,037	
40 a 44	29,559	32,075	38,405	49,823	59,921	81,754	112,243	140,059	160,691	
45 a 49	25,287	25,239	33,612	45,249	55,483	67,011	93,079	115,551	125,739	
50 a 54	21,957	22,555	28,181	35,581	43,647	59,049	72,504	93,575	109,351	
55 a 59	13,440	16,401	17,853	27,660	35,991	48,575	57,448	69,052	82,922	
60 a 64	15,327	17,022	19,952	27,571	31,355	39,411	49,455	59,852	65,955	
65 a 69	7,589	8,950	12,355	13,908	24,603	32,172	40,455	44,952	51,345	
70 a 74	6,658	6,774	9,357	13,385	18,197	24,398	30,830	37,483	39,688	
75 a 79	3,105	3,527	4,854	7,372	9,321	16,912	22,605	25,134	30,403	
80 a 84	2,532	2,459	3,323	5,150	6,558	10,198	13,923	15,549	18,057	
85 y más	1,540	1,638	2,285	4,538	5,537	6,945	12,293	14,187	17,341	

Tabla B₉

Nuevo León		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
M										
Edad										
0 a 4	29,446	38,635	54,202	84,922	139,531	167,882	163,805	182,537	198,903	
5 a 9	27,233	35,881	49,955	72,838	124,615	166,088	173,238	177,082	191,541	
10 a 14	21,036	32,070	44,036	64,379	105,997	167,381	184,124	177,626	177,001	
15 a 19	24,140	28,519	39,888	57,682	89,630	146,702	194,482	195,024	188,923	
20 a 24	22,368	23,074	36,963	51,820	77,278	124,575	169,926	204,838	197,950	
25 a 29	18,277	22,976	29,520	40,264	62,117	94,501	136,302	170,126	188,050	
30 a 34	13,666	18,146	21,252	33,688	49,460	77,538	116,608	143,616	165,554	
35 a 39	12,543	17,911	23,108	29,081	42,839	65,563	92,127	123,121	139,158	
40 a 44	10,018	12,929	17,835	21,738	34,987	54,366	74,251	92,553	115,576	
45 a 49	8,162	10,939	15,514	20,584	28,362	42,987	61,421	76,719	87,076	
50 a 54	6,915	8,646	12,193	17,308	21,481	36,376	50,940	62,070	74,478	
55 a 59	4,469	6,420	8,530	12,986	19,825	27,837	38,354	48,603	56,508	
60 a 64	4,846	5,413	7,827	10,833	16,531	20,901	33,030	39,843	48,249	
65 a 69	2,548	3,334	5,174	6,770	12,710	17,969	24,036	30,304	34,889	
70 a 74	1,957	2,369	3,472	4,997	7,754	13,366	18,084	21,380	25,310	
75 a 79	1,050	1,365	2,005	2,967	4,586	9,108	12,588	13,466	17,983	
80 a 84	669	791	1,331	1,862	3,097	4,980	8,046	9,147	9,977	
85 y más	581	639	1,039	1,666	3,083	3,682	6,731	8,236	10,097	

Tabla B₁₀

Nuevo León		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
H										
Edad										
0 a 4	29,543	39,538	54,765	89,199	147,857	172,168	169,468	190,427	204,431	
5 a 9	28,349	36,930	50,745	76,009	132,488	189,753	179,207	184,088	198,871	
10 a 14	22,259	33,920	45,722	67,306	110,637	168,848	187,324	183,688	182,466	
15 a 19	22,038	27,753	39,057	46,578	85,706	145,392	198,080	195,853	189,379	
20 a 24	20,716	21,946	31,514	49,717	74,175	123,689	169,415	208,151	197,989	
25 a 29	16,822	21,145	28,434	38,142	60,830	90,375	132,472	165,714	185,523	
30 a 34	13,077	18,152	20,205	32,700	50,166	75,580	111,468	140,576	160,886	
35 a 39	12,285	17,976	21,803	29,535	43,087	64,702	89,247	120,315	135,314	
40 a 44	9,684	12,763	17,822	21,138	33,630	54,623	71,793	90,718	111,451	
45 a 49	8,482	10,619	15,937	20,469	28,793	42,140	61,073	75,289	83,632	
50 a 54	7,016	8,671	12,118	18,174	20,665	34,350	49,863	60,968	71,757	
55 a 59	4,973	6,758	8,811	14,005	18,843	27,469	37,155	47,757	54,540	
60 a 64	5,003	5,791	7,608	11,213	16,073	18,880	29,704	37,588	45,480	
65 a 69	2,994	3,661	5,312	6,921	12,289	15,988	22,309	27,071	31,797	
70 a 74	2,184	2,564	3,491	5,012	7,570	12,419	13,969	19,681	22,885	
75 a 79	1,123	1,554	2,092	3,120	4,146	8,317	10,635	11,689	15,741	
80 a 84	711	764	1,131	1,680	2,562	3,969	6,415	7,048	7,761	
85 y más	412	564	805	1,523	2,388	2,660	5,025	6,175	7,014	

Tabla B₁₁

		Puebla								
M		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Edad										
0a4		88,754	99,675	124,310	158,557	204,909	249,175	273,000	284,701	294,314
5a9		78,774	92,707	145,670	149,379	194,832	264,261	292,648	293,993	318,995
10a14		55,025	75,189	94,759	120,937	161,660	226,751	282,809	292,980	306,251
15a19		57,593	64,879	85,333	99,971	127,266	183,794	240,779	257,184	282,103
20a24		54,712	50,304	75,522	78,128	102,956	150,210	195,894	234,708	254,502
25a29		54,551	53,381	65,443	75,678	85,937	117,255	157,048	186,604	212,593
30a34		40,597	44,932	45,672	59,065	69,331	91,870	132,558	158,559	184,668
35a39		38,699	48,825	50,714	55,466	71,011	86,857	116,630	145,483	164,251
40a44		29,544	32,338	36,685	39,129	53,052	69,793	86,999	109,044	133,234
45a49		23,157	27,468	35,826	36,528	45,540	62,529	77,457	92,265	108,179
50a54		20,666	20,744	28,802	31,497	33,368	49,575	62,729	72,884	88,709
55a59		12,939	15,468	18,189	24,877	28,352	39,437	52,805	60,346	69,970
60a64		15,881	15,666	19,794	23,635	27,878	31,551	45,042	53,654	61,979
65a69		7,025	8,948	12,249	14,114	22,255	24,576	34,000	41,597	50,952
70a74		5,914	6,235	6,900	10,854	15,347	20,501	24,046	30,481	37,268
75a79		2,818	3,550	4,968	6,265	8,523	14,595	17,066	20,051	26,769
80a84		2,787	2,750	3,876	4,730	6,287	9,349	12,450	13,045	15,713
85 y más		1,879	1,943	3,043	4,503	6,330	7,969	13,638	14,670	17,653

Tabla B₁₂

		Puebla								
H		1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Edad										
0a4		90,544	95,074	125,568	162,465	210,919	248,655	277,894	280,880	303,162
5a9		81,287	95,902	152,097	154,617	204,137	265,902	296,307	301,094	325,257
10a14		61,255	81,383	101,033	127,714	170,994	230,132	285,651	299,345	341,649
15a19		53,073	63,303	77,103	99,125	125,465	180,210	231,748	259,801	287,395
20a24		45,588	45,352	67,417	70,242	93,654	139,192	174,692	213,080	221,430
25a29		45,950	47,352	61,470	67,579	78,680	108,738	139,201	165,588	184,210
30a34		37,288	41,042	44,200	57,327	65,002	87,516	118,411	141,000	159,576
35a39		35,721	45,140	47,189	55,159	65,884	80,127	104,502	129,992	143,107
40a44		24,977	28,338	35,718	38,626	51,414	65,203	79,555	100,146	118,255
45a49		21,515	24,438	34,273	34,737	45,626	59,247	70,965	89,426	95,735
50a54		15,767	17,213	24,265	29,576	31,705	45,550	55,250	67,028	79,235
55a59		11,676	13,692	16,771	24,375	27,564	38,616	47,137	53,350	61,814
60a64		13,571	13,355	16,974	22,645	25,998	29,577	40,185	47,331	53,653
65a69		7,075	8,051	11,104	12,742	20,917	22,397	30,146	35,411	41,894
70a74		4,665	5,297	6,675	9,376	14,270	18,655	21,331	27,255	32,280
75a79		2,959	3,282	4,435	5,843	7,405	13,144	15,009	18,205	23,487
80a84		2,320	2,133	2,714	3,452	4,755	7,798	9,805	9,975	12,544
85 y más		1,680	1,743	2,435	3,754	4,504	5,355	9,521	10,508	12,167

Tabla B₁₃

		Veracruz								
M	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	
Edad										
0a4	109,719	121,033	159,817	217,057	313,607	357,142	355,610	381,901	361,981	
5a9	95,527	118,776	114,833	205,553	293,434	405,898	405,579	398,223	403,833	
10a14	67,718	95,579	121,320	168,060	240,342	365,024	365,220	367,199	365,343	
15a19	75,201	83,955	110,500	142,026	200,564	305,400	360,594	369,142	363,055	
20a24	71,073	69,013	99,146	125,738	167,834	245,635	305,931	337,269	321,738	
25a29	65,770	71,439	83,181	108,352	139,605	199,327	252,847	294,513	292,366	
30a34	45,848	54,887	55,255	79,710	105,705	157,648	210,463	245,187	257,873	
35a39	40,828	55,025	62,593	75,071	105,440	149,670	189,151	224,617	244,435	
40a44	33,118	38,054	45,958	52,687	76,640	118,285	141,535	172,054	200,931	
45a49	22,753	29,249	39,157	45,733	61,883	100,978	122,650	145,030	164,748	
50a54	20,983	23,391	30,643	39,245	45,355	78,175	99,452	115,616	135,359	
55a59	10,426	14,538	17,367	25,757	35,859	57,574	78,247	94,281	107,251	
60a64	14,094	15,883	21,848	27,815	35,844	45,175	65,982	80,482	94,117	
65a69	5,583	8,085	11,095	14,604	25,367	35,599	45,651	59,505	71,250	
70a74	5,371	6,468	9,921	13,285	19,270	29,081	32,978	42,012	50,827	
75a79	2,433	3,353	5,125	6,945	10,443	19,485	23,359	25,895	34,782	
80a84	2,791	2,875	4,523	5,730	8,024	12,798	15,239	18,045	20,153	
85 y más	1,874	2,239	3,524	5,649	8,089	11,283	17,254	19,431	22,738	

Tabla B₁₄

		Veracruz								
H	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	
Edad										
0a4	112,955	123,970	162,824	224,749	330,752	369,141	365,149	365,812	373,149	
5a9	101,620	125,541	116,854	214,860	312,451	413,389	418,583	411,305	416,257	
10a14	76,046	104,850	130,740	179,128	259,138	373,313	403,137	411,517	408,271	
15a19	68,078	79,999	99,059	139,647	198,657	303,103	357,894	357,401	352,457	
20a24	63,939	63,353	87,783	114,712	155,124	232,648	285,928	311,574	276,916	
25a29	62,295	66,815	80,381	99,103	130,991	189,167	234,665	280,218	248,884	
30a34	47,824	52,370	55,235	80,388	105,883	154,469	196,602	229,318	235,488	
35a39	42,008	55,258	59,755	75,830	103,892	144,365	175,072	208,395	219,516	
40a44	29,721	35,194	43,737	52,033	77,865	118,728	136,119	164,621	183,235	
45a49	22,139	27,983	39,983	45,730	65,494	99,012	118,559	139,327	150,880	
50a54	18,142	21,085	30,697	38,725	45,154	78,108	95,584	111,799	128,881	
55a59	10,444	13,201	18,717	26,618	37,160	60,338	74,607	89,438	100,346	
60a64	12,570	14,783	20,055	28,709	33,613	45,059	61,913	74,508	86,091	
65a69	5,927	7,541	11,141	15,145	25,314	33,859	43,876	53,674	62,943	
70a74	4,791	5,825	6,482	12,565	18,959	27,581	31,016	40,216	47,159	
75a79	2,539	3,213	5,040	6,810	9,982	18,722	21,348	24,844	32,428	
80a84	2,369	2,653	3,724	4,851	6,900	11,510	13,582	14,701	16,939	
85 y más	1,713	1,908	3,036	5,045	6,203	8,849	13,603	15,213	17,283	

Gráfico C₁

Censo nacional de población y vivienda, República Mexicana

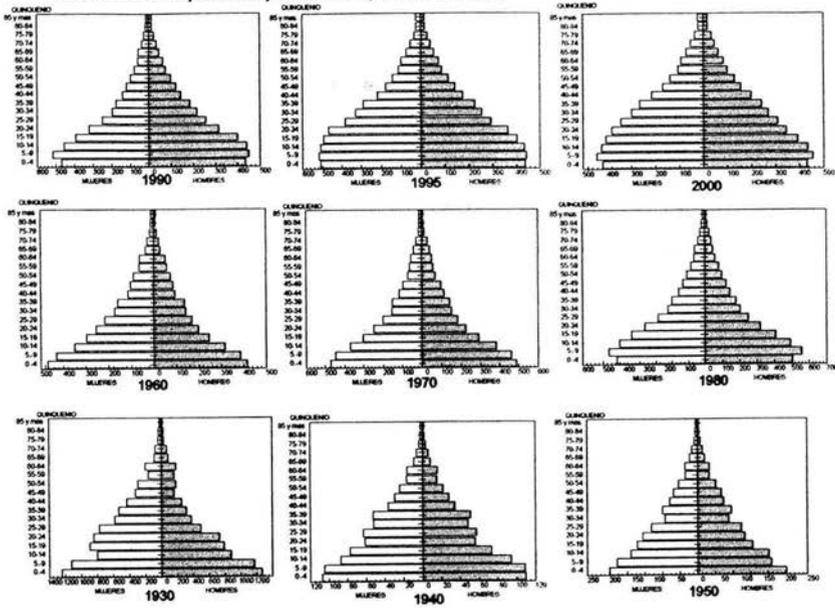


Gráfico C₂

Censo nacional de población y vivienda, Distrito Federal

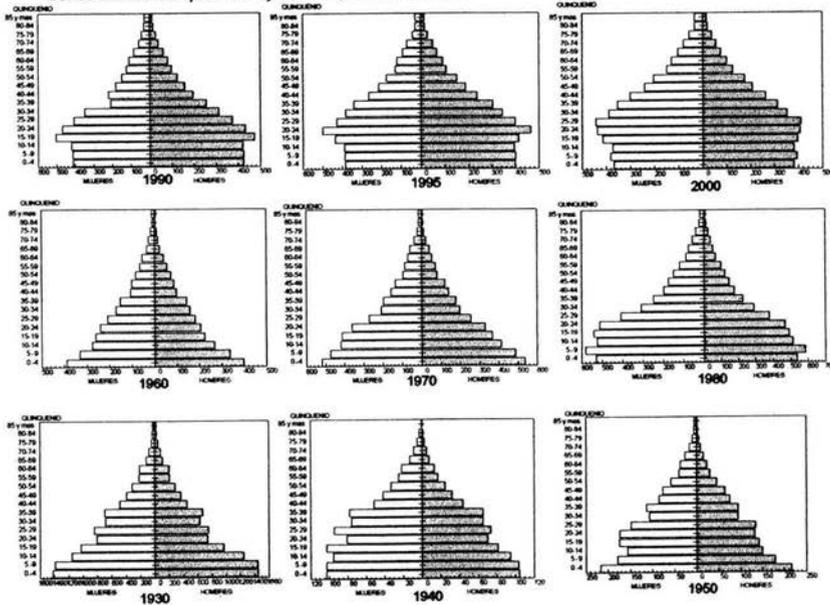


Gráfico C₃

Censo nacional de población y vivienda, Estado de México

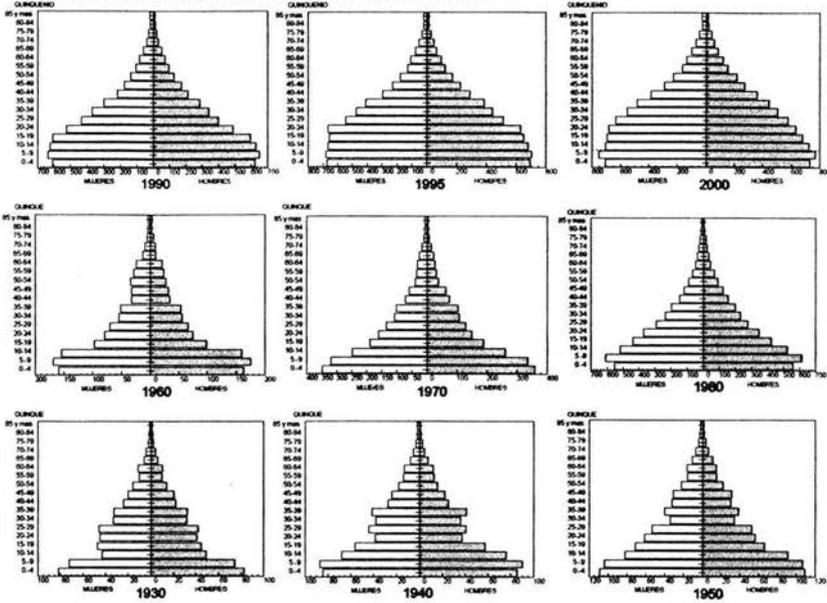


Gráfico C₄

Censo nacional de población y vivienda, Jalisco

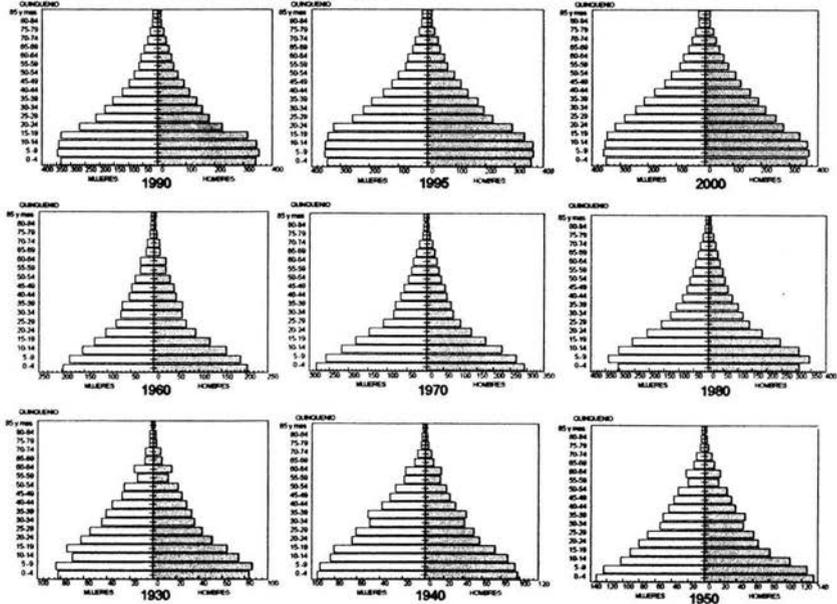


Gráfico C₅

Censo nacional de población y vivienda, Nuevo Leon

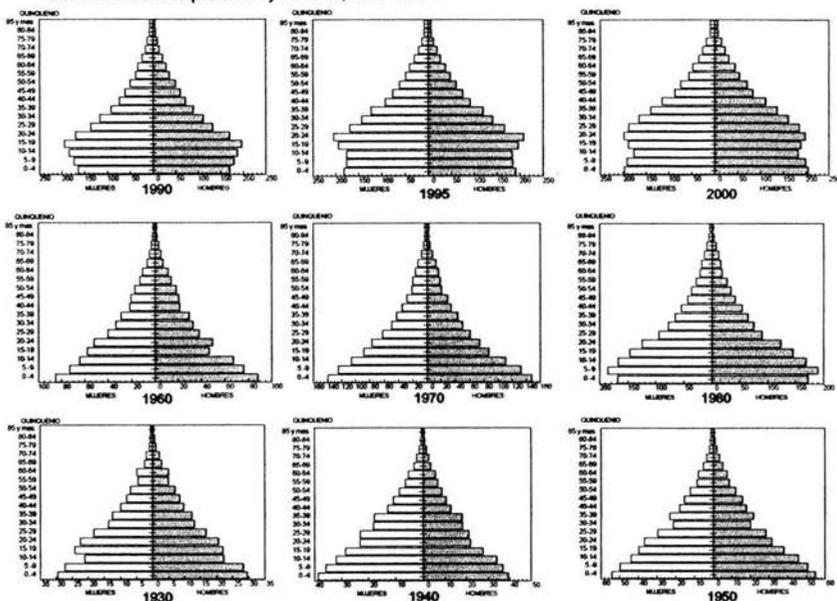


Gráfico C₆

Censo nacional de población y vivienda, Puebla

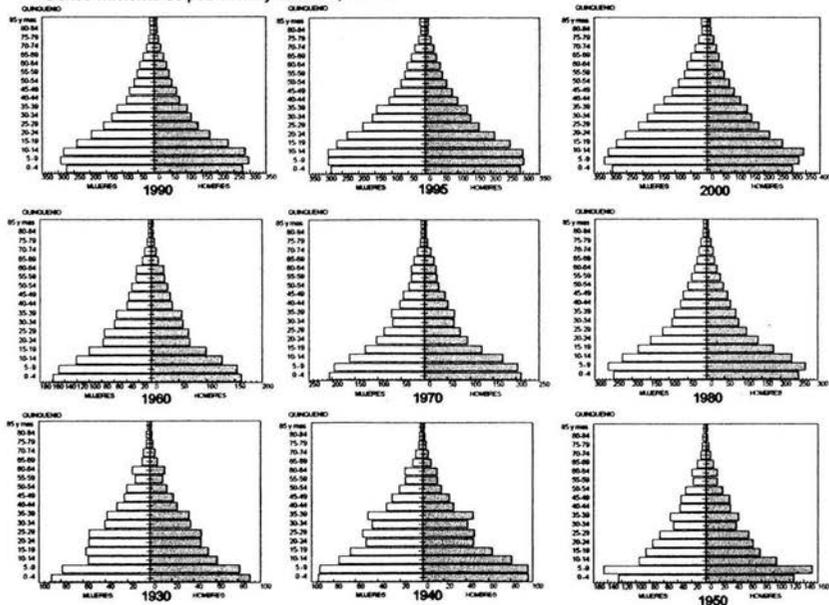


Gráfico C₇

Censo nacional de población y vivienda, Veracruz

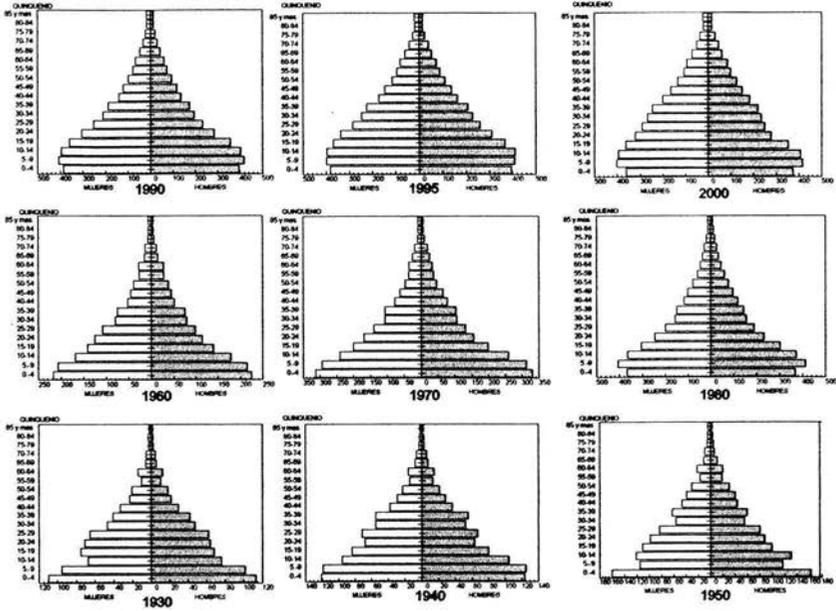
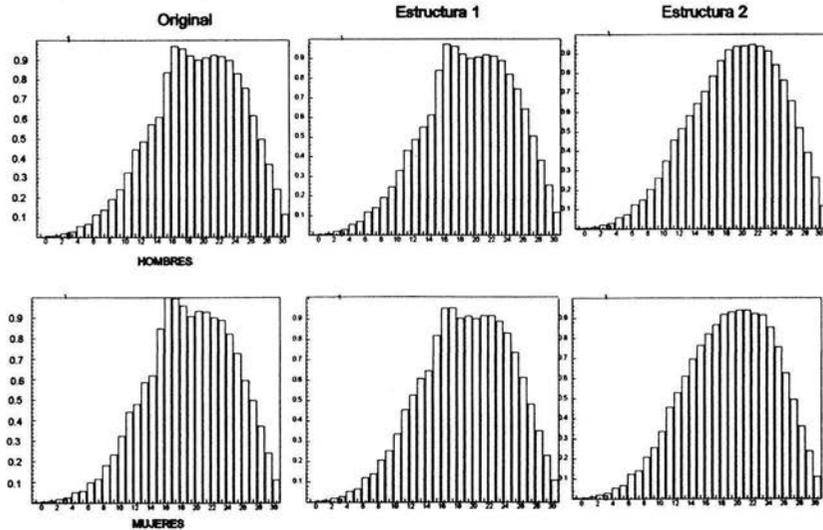


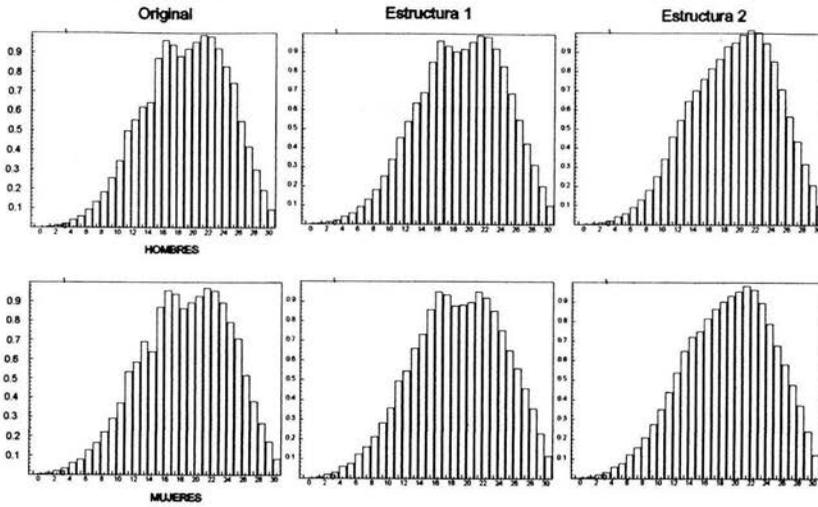
Gráfico D₁

Republica Mexicana, 1930-2000



Distrito Federal, 1930-2000

Gráfico D₂



Estado de Mexico, 1930-2000

Gráfico D₃

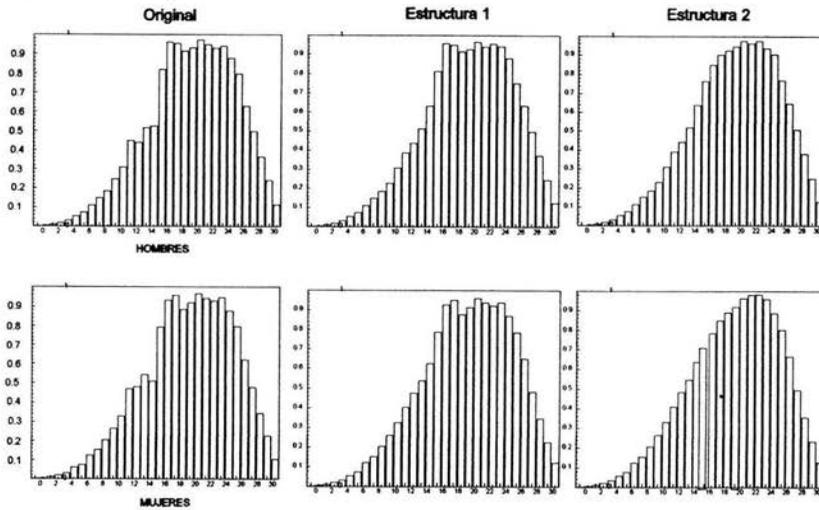


Gráfico D₄

Jalisco, 1930-2000

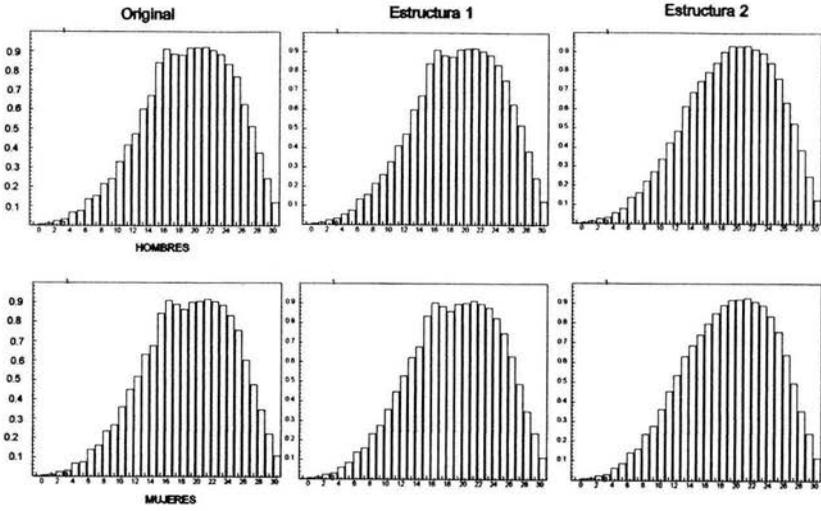


Gráfico D₅

Nuevo Leon, 1930-2000

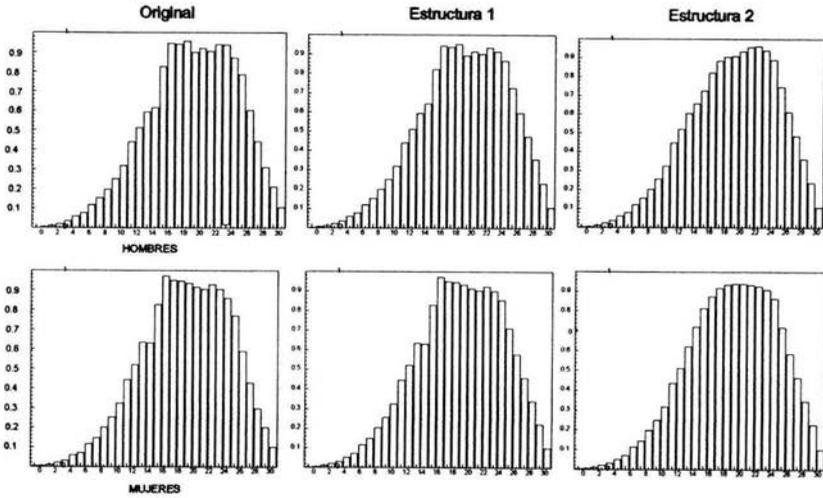


Gráfico D₆

Puebla, 1930-2000

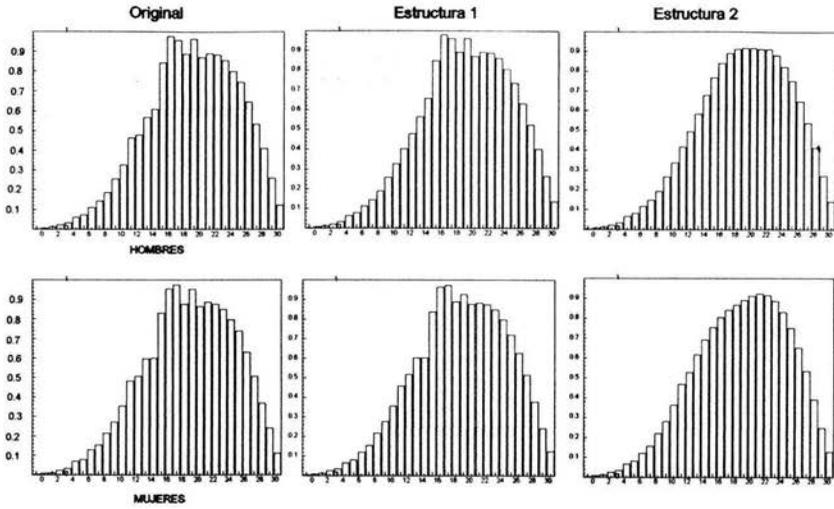
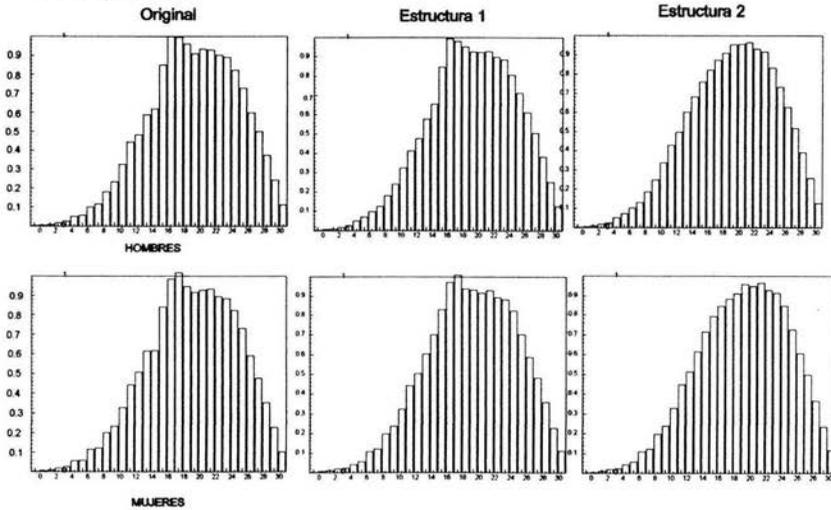
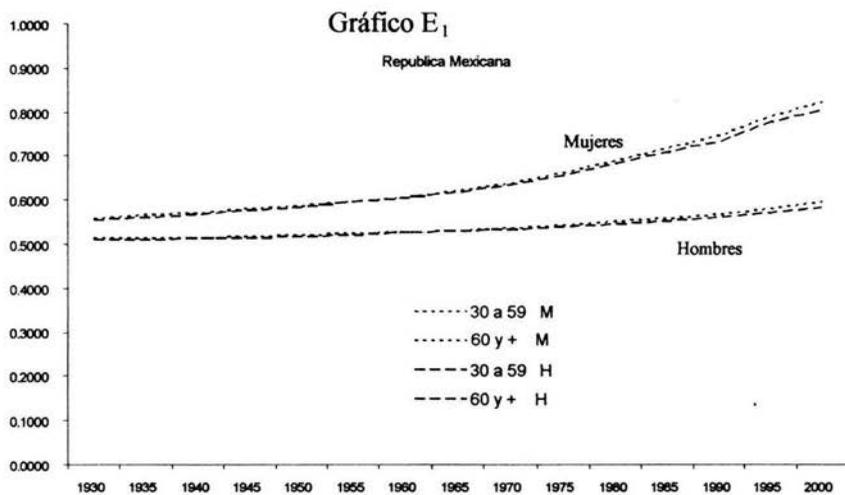


Gráfico D₇

Veracruz, 1930-2000





Republica Mexicana - Mujeres
E3/(E1+E2)-original

0.4069	1930
0.4228	1940
0.3790	1950
0.3473	1960
0.3172	1970
0.3334	1980
0.3852	1990
0.4949	2000
0.3481	2010
0.3269	2020
0.3283	2030
1.55594	total

Tabla F₁

pronostico		promedio	pronostico
		0.36936	
0.40288			
0.38302	1.5559		
0.34783	1.4662		0.34807
0.33263	1.3769		0.32686
0.34528	1.3831		0.32834
0.40453	1.5308		0.36339

Tabla G₁

Republica Mexicana - Mujeres E3(E1+E2)-original					Republica Mexicana - Mujeres E4E3 - original				
	Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.
1. . .	0.408883	0.386126	0.022757	0.025839	1. . .	0.192860	0.187559	0.005301	0.007610
2. . .	0.434482	0.385872	0.048610	0.023314	2. . . *	0.173880	0.193039	-0.019159	0.006840
3. . .	0.422751	0.386818	0.035932	0.020837	3. . .	0.184502	0.188519	-0.014017	0.008114
4. . .	0.418756	0.386684	0.032071	0.018686	4. . .	0.187828	0.200989	-0.013161	0.005447
5. . .	0.379008	0.386510	-0.006502	0.016686	5. . .	0.218701	0.209479	0.009222	0.004886
6. . .	0.374131	0.386366	-0.012235	0.015013	6. . .	0.212428	0.214689	-0.002261	0.004405
7. . .	0.347285	0.386202	-0.038917	0.013684	7. . .	0.233468	0.220440	0.013028	0.004103
8. . .	0.339161	0.386048	-0.046887	0.013524	8. . .	0.229192	0.228820	0.013272	0.003997
9. . . *	0.317188	0.384894	-0.067705	0.013684	9. . .	0.256260	0.231400	0.024860	0.004103
10. . . *	0.323709	0.384740	-0.061031	0.016013	10. . .	0.256685	0.238880	0.017805	0.004405
11. . .	0.333410	0.384586	-0.051176	0.016686	11. . .	0.254191	0.242380	0.011811	0.004886
12. . .	0.357469	0.384432	-0.026964	0.018686	12. . .	0.248937	0.247840	0.001097	0.005447
13. . .	0.385342	0.384278	0.001064	0.020837	13. . .	0.248744	0.253320	-0.004576	0.008114
14. . .	0.441287	0.384124	0.057163	0.023314	14. . . *	0.228037	0.258801	-0.028763	0.006840
15. . .	0.494843	0.383970	0.110873	0.025839	15. . .	0.247124	0.264281	-0.017156	0.007610
Minimum . . . *	0.317188	0.383970	-0.067705	0.013524	Minimum . . . *	0.173880	0.187559	-0.020763	0.003997
Median . . .	0.494843	0.386126	0.110973	0.025839	Median . . .	0.256685	0.254281	0.002404	0.007610
Mean . . .	0.386048	0.386048	0.000000	0.018807	Mean . . .	0.228820	0.228820	0.000000	0.005518
Median . . .	0.379008	0.386048	-0.006504	0.018686	Median . . .	0.228937	0.228937	0.000000	0.005447

Republica Mexicana - Hombres E3(E1+E2)-original					Republica Mexicana - Hombres E4E3 - original				
	Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.
1. . .	0.388613	0.373080	0.015533	0.021536	1. . .	0.197829	0.188885	0.007945	0.005976
2. . .	0.408513	0.372908	0.035605	0.019357	2. . .	0.180288	0.193816	-0.013528	0.006371
3. . .	0.385137	0.372735	0.012402	0.017300	3. . .	0.187323	0.197747	-0.010425	0.004801
4. . .	0.388860	0.372563	0.016297	0.015445	4. . . *	0.188001	0.201678	-0.013677	0.004277
5. . .	0.377978	0.372390	0.005588	0.013771	5. . .	0.203445	0.208809	-0.005364	0.006821
6. . .	0.373339	0.372218	0.001121	0.012484	6. . .	0.204882	0.208540	-0.003658	0.004886
7. . .	0.342816	0.372045	-0.029229	0.011610	7. . .	0.228339	0.213471	0.014868	0.003222
8. . .	0.332887	0.371873	-0.038986	0.011311	8. . .	0.233328	0.217402	0.015926	0.003139
9. . . *	0.311238	0.371701	-0.060463	0.011610	9. . .	0.242580	0.221333	0.021246	0.003222
10. . . *	0.319314	0.371528	-0.052214	0.012484	10. . .	0.235778	0.225384	0.010394	0.004886
11. . .	0.327094	0.371356	-0.044262	0.013771	11. . .	0.227119	0.229188	-0.002069	0.006821
12. . .	0.350162	0.371183	-0.021021	0.015445	12. . .	0.232382	0.233127	-0.000745	0.004277
13. . .	0.357815	0.371011	-0.013196	0.017300	13. . .	0.234225	0.237088	-0.002863	0.004801
14. . .	0.418992	0.370838	0.048153	0.019357	14. . . *	0.228110	0.240389	-0.012279	0.006371
15. . .	0.483688	0.370666	0.093022	0.021536	15. . .	0.237109	0.244920	-0.007811	0.005976
Minimum . . . *	0.311238	0.370666	-0.060463	0.011311	Minimum . . . *	0.180288	0.188885	-0.008597	0.003139
Median . . .	0.483688	0.373080	0.093022	0.021536	Median . . .	0.242580	0.244920	-0.002340	0.006371
Mean . . .	0.371873	0.371873	0.000000	0.015515	Mean . . .	0.217402	0.217402	0.000000	0.004333
Median . . .	0.373339	0.371873	0.001466	0.015445	Median . . .	0.228339	0.217402	-0.010937	0.004277

Tabla G₂

Distrito Federal - Mujeres: E3(E1+E2)-original				Distrito Federal - Mujeres: E4E3- original					
	Observad	Predicad/Vol.	Residual	Std.Er.		Observad	Predicad/Vol.	Residual	Std.Er.
1 . . .	0.481983	0.441892	0.040102	0.044613	1 . . .	0.169050	0.166233	0.002818	0.005750
2 . . .	0.521110	0.446953	0.075247	0.040099	2 . . . *	0.156692	0.174254	-0.017692	0.005168
3 . . .	0.527183	0.449945	0.077338	0.036638	3 . . . *	0.170579	0.182275	-0.011698	0.004619
4 . . .	0.501878	0.453927	0.048052	0.031932	4 . . .	0.181149	0.190286	-0.009146	0.004115
5 . . .	0.457825	0.457808	0.000017	0.028527	5 . . .	0.207672	0.198317	0.009355	0.003677
6 . . .	0.432940	0.461790	-0.029150	0.026621	6 . . .	0.209284	0.205398	0.003928	0.003328
7 . . .	0.396524	0.465772	-0.067148	0.024051	7 . . .	0.222857	0.214359	0.008498	0.003100
8 . . .	0.383483	0.469754	-0.086271	0.023432	8 . . .	0.234303	0.222380	0.011923	0.003020
9 . . . *	0.357751	0.473735	-0.115984	0.024051	9 . . .	0.245229	0.230401	0.014828	0.003100
10 . . . *	0.399488	0.477717	-0.108229	0.025821	10 . . .	0.253078	0.239422	0.014656	0.003328
11 . . .	0.388361	0.481699	-0.093337	0.028527	11 . . .	0.249097	0.246443	0.002653	0.003677
12 . . .	0.449448	0.486680	-0.036233	0.031932	12 . . .	0.256151	0.254464	0.001687	0.004115
13 . . .	0.501474	0.489992	0.011812	0.036638	13 . . .	0.263614	0.262486	0.001129	0.004619
14 . . .	0.566129	0.488694	0.102485	0.040099	14 . . . *	0.253305	0.270507	-0.017201	0.005168
15 . . .	0.678927	0.497628	0.181301	0.044613	15 . . . *	0.264690	0.278528	-0.013838	0.005750
Mínimum . . . *	0.357751	0.441892	-0.115984	0.023432	Mínimum . . . *	0.156692	0.166233	-0.017692	0.003020
Máximum . . .	0.678927	0.497628	0.181301	0.044613	Máximum . . .	0.264690	0.278528	0.014828	0.005750
Mean . . .	0.469754	0.469754	0.000000	0.032346	Mean . . .	0.222380	0.222380	0.000000	0.004169
Mediana . . .	0.457825	0.459754	0.000017	0.031932	Mediana . . .	0.234303	0.222380	0.001687	0.004115

Distrito Federal - Hombres: E3(E1+E2)-original				Distrito Federal - Hombres: E4E3- original					
	Observad	Predicad/Vol.	Residual	Std.Er.		Observad	Predicad/Vol.	Residual	Std.Er.
1 . . .	0.432037	0.400140	0.031897	0.037501	1 . . .	0.125705	0.116749	0.008956	0.004376
2 . . .	0.457811	0.403943	0.053867	0.037007	2 . . .	0.119167	0.124377	-0.005210	0.003933
3 . . .	0.469832	0.407547	0.062285	0.030125	3 . . . *	0.121574	0.133006	-0.010432	0.003615
4 . . .	0.447058	0.411250	0.035808	0.026942	4 . . . *	0.129059	0.136634	-0.010575	0.003132
5 . . .	0.424616	0.414663	0.009952	0.023979	5 . . .	0.143667	0.147263	-0.003596	0.002798
6 . . .	0.407280	0.418657	-0.011376	0.021704	6 . . .	0.152225	0.154691	-0.002466	0.002533
7 . . .	0.379044	0.422280	-0.043316	0.020217	7 . . .	0.166857	0.162519	0.004338	0.002369
8 . . .	0.351583	0.426063	-0.074480	0.019697	8 . . .	0.181989	0.170148	0.011842	0.002288
9 . . . *	0.328554	0.429768	-0.101213	0.020217	9 . . .	0.188621	0.177776	0.010845	0.002369
10 . . . *	0.337613	0.433470	-0.095857	0.021704	10 . . .	0.197504	0.185405	0.012099	0.002533
11 . . .	0.355103	0.437173	-0.082071	0.023979	11 . . .	0.192804	0.183033	-0.000229	0.002798
12 . . .	0.409981	0.440976	-0.034196	0.026942	12 . . .	0.206942	0.200992	0.006950	0.003132
13 . . .	0.460125	0.444680	0.015445	0.030125	13 . . .	0.210312	0.208290	0.002022	0.003615
14 . . .	0.538836	0.446283	0.092553	0.037007	14 . . . *	0.203620	0.215919	-0.012299	0.003933
15 . . .	0.604776	0.451986	0.152790	0.037501	15 . . .	0.214274	0.222547	-0.008273	0.004376
Mínimum . . . *	0.328554	0.400140	-0.101213	0.019697	Mínimum . . . *	0.119167	0.116749	-0.012399	0.002288
Máximum . . .	0.604776	0.451986	0.152790	0.037501	Máximum . . .	0.214274	0.222547	0.012099	0.004376
Mean . . .	0.426063	0.426063	0.000000	0.027190	Mean . . .	0.170148	0.170148	0.000000	0.003173
Mediana . . .	0.424616	0.426063	0.000545	0.026942	Mediana . . .	0.181989	0.170148	-0.000229	0.003132

Tabla G₃

Estad. de México- Mujeres E3(E1+E2)-original					Estad. de México- Mujeres E4E3-original				
	Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.
1 . .	0.403239	0.384544	0.024695	0.032289	1 . .	0.201074	0.223254	-0.022181	0.012817
2 . .	0.443736	0.383423	0.060313	0.029022	2 . . *	0.187565	0.221605	-0.033651	0.011341
3 . .	0.429280	0.382303	0.046977	0.025938	3 . .	0.200808	0.219957	-0.019049	0.010136
4 . .	0.421420	0.381182	0.040238	0.023111	4 . .	0.211241	0.218308	-0.007067	0.009031
5 . .	0.382582	0.380081	-0.017509	0.020546	5 . .	0.247287	0.216659	0.030638	0.008099
6 . .	0.391037	0.378940	-0.017903	0.018698	6 . .	0.230886	0.215010	0.015876	0.007303
7 . .	0.353379	0.377819	-0.014440	0.017407	7 . .	0.255047	0.213382	0.041665	0.006802
8 . .	0.303705	0.376699	-0.072992	0.016699	8 . .	0.258916	0.211713	0.046204	0.006527
9 . . *	0.292738	0.375578	-0.082840	0.017407	9 . .	0.230737	0.210084	0.020653	0.006802
10 . . *	0.294796	0.374457	-0.079661	0.018698	10 . .	0.207645	0.208415	-0.000770	0.007303
11 . .	0.306046	0.373336	-0.067290	0.020546	11 . .	0.197026	0.206786	-0.019740	0.008098
12 . .	0.337245	0.372215	-0.034970	0.023111	12 . .	0.191470	0.205118	-0.013648	0.009031
13 . .	0.377429	0.371095	0.006335	0.025938	13 . .	0.180104	0.203469	-0.013365	0.010136
14 . .	0.441271	0.369974	0.071297	0.029022	14 . .	0.183582	0.201820	-0.018238	0.011341
15 . .	0.503804	0.368853	0.134751	0.032289	15 . .	0.193823	0.200171	-0.006349	0.012817
Mínimum . . *	0.292738	0.368853	-0.082840	0.016699	Mínimum . . *	0.183582	0.200171	-0.033651	0.006527
Medium . .	0.503804	0.384544	0.134751	0.032289	Medium . .	0.258916	0.223254	0.046204	0.012817
Mean . .	0.376699	0.376699	0.000000	0.023411	Mean . .	0.211713	0.211713	0.000000	0.009148
Median . .	0.353379	0.376699	-0.014440	0.023111	Median . .	0.201074	0.211713	-0.007057	0.009031

Estad. de México- Hombres E3(E1+E2)-original					Estad. de México- Hombres E4E3-original				
	Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted Vt.	Residual	Std.Err.
1 . .	0.382579	0.350888	0.031691	0.027221	1 . .	0.191083	0.214071	-0.022987	0.010236
2 . .	0.414670	0.391136	0.023534	0.024467	2 . . *	0.184405	0.210904	-0.026400	0.009200
3 . .	0.397038	0.391283	0.005755	0.021867	3 . .	0.197938	0.207538	-0.009602	0.008223
4 . .	0.366576	0.391430	-0.024854	0.019484	4 . .	0.205518	0.204271	0.001246	0.007327
5 . .	0.354121	0.391578	-0.037458	0.017408	5 . .	0.234209	0.201005	0.033205	0.006545
6 . .	0.346004	0.391725	-0.045721	0.015755	6 . .	0.217117	0.197738	0.019378	0.005924
7 . .	0.306667	0.391872	-0.085205	0.014675	7 . .	0.228802	0.194472	0.034331	0.005518
8 . .	0.302127	0.382020	-0.080893	0.014297	8 . .	0.215875	0.191205	0.024670	0.005376
9 . . *	0.299299	0.382167	-0.082868	0.014675	9 . .	0.198100	0.187939	0.010161	0.005518
10 . .	0.300819	0.382314	-0.081496	0.015755	10 . .	0.174040	0.184672	-0.010632	0.005924
11 . .	0.318091	0.382462	-0.064371	0.017408	11 . . *	0.155845	0.181405	-0.025561	0.005545
12 . .	0.337367	0.382609	-0.045242	0.019484	12 . .	0.165651	0.178140	-0.012489	0.007327
13 . .	0.357868	0.382756	-0.024888	0.021867	13 . .	0.164809	0.174673	-0.009864	0.008223
14 . .	0.423424	0.382904	0.040520	0.024467	14 . .	0.162863	0.171607	-0.008744	0.009200
15 . .	0.474728	0.383051	0.111676	0.027221	15 . .	0.175228	0.166940	0.008288	0.010236
Mínimum . . *	0.299299	0.380988	-0.082868	0.014297	Mínimum . . *	0.155845	0.166940	-0.026400	0.005376
Medium . .	0.474728	0.383051	0.111676	0.027221	Medium . .	0.234209	0.214071	0.020135	0.010236
Mean . .	0.382020	0.382020	0.000000	0.019736	Mean . .	0.191205	0.191205	0.000000	0.007422
Median . .	0.354121	0.382020	-0.027900	0.019484	Median . .	0.191083	0.191205	-0.008754	0.007327

Tabla G₄

Jalisco - Mujeres E3(E1+E2)-original					Jalisco - Mujeres E4E3-original				
	Observed	Predicted Vkl.	Residual	Std. Err.		Observed	Predicted Vkl.	Residual	Std. Err.
1 . .	0.439498	0.418332	0.018166	0.027346	1 . .	0.202501	0.199551	0.003950	0.010435
2 . .	0.461349	0.415030	0.046259	0.024579	2 . .	0.183534	0.205541	-0.022007	0.033990
3 . .	0.444365	0.411849	0.032537	0.021938	3 . .	0.195683	0.212431	-0.016748	0.026363
4 . .	0.441888	0.408607	0.033281	0.019573	4 . .	0.207048	0.219320	-0.012274	0.037469
5 . .	0.395333	0.405365	-0.008032	0.017486	5 . .	0.241941	0.225210	0.015731	0.038573
6 . .	0.395301	0.402124	-0.006823	0.015927	6 . .	0.222599	0.233099	-0.005510	0.030340
7 . .	0.399624	0.399892	-0.000258	0.014743	7 . .	0.222857	0.239999	-0.017132	0.035628
8 . .	0.343622	0.365640	-0.051819	0.014363	8 . .	0.265730	0.246879	0.018852	0.035481
9 . . *	0.311400	0.392399	-0.080999	0.014743	9 . .	0.266668	0.253768	0.031898	0.035528
10 . . *	0.320209	0.399157	-0.069488	0.015927	10 . .	0.266369	0.260668	0.025711	0.030340
11 . .	0.327168	0.395915	-0.068747	0.017486	11 . .	0.267816	0.267547	0.000269	0.038573
12 . .	0.352147	0.392874	-0.030527	0.019573	12 . .	0.267142	0.274437	-0.012705	0.037469
13 . .	0.380314	0.379432	0.001182	0.021938	13 . .	0.279788	0.281327	-0.001541	0.033990
14 . .	0.435428	0.378190	0.058238	0.024579	14 . . *	0.261975	0.266216	-0.026241	0.033990
15 . .	0.469438	0.372949	0.116469	0.027346	15 . . *	0.261652	0.265103	-0.033454	0.010435
Mínimum . . *	0.311400	0.372949	-0.080999	0.014363	Mínimum . . *	0.183534	0.199551	-0.033454	0.035481
Máximum . .	0.469438	0.418332	0.116469	0.027346	Máximum . .	0.267816	0.265103	0.031898	0.010435
Mean . .	0.395940	0.395940	0.000000	0.019927	Mean . .	0.246879	0.246879	0.000000	0.037598
Mediana . .	0.395333	0.395940	-0.000258	0.019573	Mediana . .	0.261652	0.246879	-0.005510	0.037469

Jalisco - Hombres E3(E1+E2)-original					Jalisco - Hombres E4E3-original				
	Observed	Predicted Vkl.	Residual	Std. Err.		Observed	Predicted Vkl.	Residual	Std. Err.
1 . .	0.397934	0.377350	0.020584	0.023789	1 . .	0.236914	0.222860	0.012954	0.037789
2 . .	0.414115	0.375410	0.038705	0.021382	2 . .	0.210908	0.228653	-0.015745	0.037001
3 . .	0.392953	0.379470	0.019484	0.019110	3 . .	0.221294	0.230446	-0.009163	0.032527
4 . .	0.403016	0.371529	0.031486	0.017027	4 . .	0.218574	0.234239	-0.015666	0.035575
5 . .	0.375469	0.399699	-0.024230	0.015211	5 . .	0.240917	0.238032	0.002885	0.046881
6 . .	0.372172	0.357649	0.014523	0.013768	6 . . *	0.226462	0.241625	-0.015334	0.046881
7 . .	0.398015	0.395709	-0.027694	0.012825	7 . .	0.251318	0.246518	0.005700	0.041199
8 . .	0.317768	0.353769	-0.046001	0.012485	8 . .	0.259788	0.249412	0.010376	0.040391
9 . . *	0.291960	0.391828	-0.099878	0.012825	9 . .	0.273537	0.253205	0.020332	0.041199
10 . . *	0.300442	0.399898	-0.099456	0.013768	10 . .	0.276644	0.259968	0.019947	0.046881
11 . .	0.308436	0.357948	-0.049512	0.015211	11 . .	0.275372	0.280791	-0.014692	0.046881
12 . .	0.331899	0.398008	-0.066109	0.017027	12 . .	0.277319	0.264694	0.012735	0.035575
13 . .	0.357494	0.354098	0.003427	0.019110	13 . .	0.268898	0.268377	0.000511	0.032527
14 . .	0.404923	0.352127	0.052796	0.021382	14 . . *	0.250922	0.272170	-0.021248	0.037001
15 . .	0.449993	0.350187	0.099805	0.023789	15 . . *	0.253397	0.275963	-0.022566	0.037789
Mínimum . . *	0.291960	0.350187	-0.058217	0.012485	Mínimum . . *	0.210908	0.222860	-0.022566	0.040391
Máximum . .	0.449993	0.377350	0.099805	0.023789	Máximum . .	0.277319	0.275963	0.000332	0.037789
Mean . .	0.353769	0.353769	0.000000	0.017298	Mean . .	0.249412	0.249412	0.000000	0.035948
Mediana . .	0.372172	0.353769	0.018393	0.017027	Mediana . .	0.251318	0.249412	0.002885	0.035575

Tabla G₅

Nuevo Leon - Mujeres E3(E1+E2)-original					Nuevo Leon - Mujeres E4E3-original				
	Observed	Predicted Val.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted Val.	Residual	Std.Err.
1 . .	0.391319	0.357082	0.034238	0.029812	1 . .	0.209117	0.194767	0.014350	0.005883
2 . .	0.417979	0.371584	0.046395	0.026796	2 . .	0.187267	0.198039	-0.010773	0.005377
3 . .	0.413864	0.376087	0.037777	0.023948	3 . . *	0.185769	0.201312	-0.015544	0.004808
4 . .	0.417775	0.360689	0.057085	0.021338	4 . . *	0.190422	0.204685	-0.014163	0.004282
5 . .	0.365773	0.365092	0.000681	0.019053	5 . .	0.211798	0.207869	0.003940	0.003826
6 . .	0.375058	0.366565	-0.010537	0.017254	6 . .	0.205775	0.211130	-0.004355	0.003463
7 . .	0.364045	0.394097	-0.030052	0.016072	7 . .	0.214813	0.214403	0.000410	0.003225
8 . .	0.347680	0.369600	-0.020920	0.016668	8 . .	0.228202	0.217676	0.010526	0.003142
9 . . *	0.325812	0.409103	-0.073790	0.016072	9 . .	0.242505	0.220949	0.021557	0.003225
10 . . *	0.335110	0.407805	-0.072695	0.017254	10 . .	0.240536	0.224221	0.016314	0.003463
11 . .	0.340430	0.412108	-0.068678	0.019053	11 . .	0.228571	0.227494	0.001077	0.003826
12 . .	0.374631	0.416311	-0.041679	0.021338	12 . .	0.231527	0.230767	0.000760	0.004282
13 . .	0.424411	0.421113	0.003298	0.023948	13 . .	0.231689	0.230400	-0.002280	0.004808
14 . .	0.483735	0.425516	0.058219	0.026796	14 . .	0.223907	0.237312	-0.013405	0.005377
15 . .	0.558775	0.430118	0.128657	0.029812	15 . .	0.231041	0.240585	-0.009544	0.005883
Minimum . . *	0.325812	0.357082	-0.073790	0.016072	Minimum . . *	0.185769	0.194767	-0.015544	0.003142
Maximum . .	0.558775	0.430118	0.128657	0.029812	Maximum . .	0.242505	0.240585	0.001920	0.005883
Mean . .	0.398600	0.398600	0.000000	0.021615	Mean . .	0.217676	0.217676	0.000000	0.004338
Median . .	0.365773	0.368600	0.002827	0.021338	Median . .	0.223907	0.217676	0.000410	0.004282

Nuevo Leon - Hombres E3(E1+E2)-original					Nuevo Leon - Hombres E4E3-original				
	Observed	Predicted Val.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted Val.	Residual	Std.Err.
1 . .	0.397404	0.374392	0.023012	0.028538	1 . .	0.222717	0.210417	0.012300	0.005074
2 . .	0.417952	0.376663	0.040989	0.025741	2 . .	0.201881	0.210392	-0.008910	0.004681
3 . .	0.413460	0.375514	0.037946	0.023005	3 . . *	0.199799	0.210367	-0.012168	0.004076
4 . .	0.414658	0.362075	0.052583	0.020488	4 . . *	0.199100	0.211242	-0.012142	0.003632
5 . .	0.397950	0.394536	0.003414	0.018312	5 . .	0.211380	0.211517	-0.000137	0.003245
6 . .	0.365882	0.397197	-0.031315	0.016575	6 . .	0.207400	0.211792	-0.004392	0.002837
7 . .	0.371666	0.389758	-0.018092	0.015439	7 . .	0.216512	0.212057	0.004445	0.002735
8 . .	0.336894	0.392319	-0.055425	0.015041	8 . .	0.227592	0.212342	0.015221	0.002885
9 . . *	0.318660	0.394880	-0.075920	0.015439	9 . .	0.230464	0.212617	0.017847	0.002735
10 . . *	0.324970	0.397441	-0.072471	0.016575	10 . .	0.223744	0.212891	0.010853	0.002937
11 . . *	0.335994	0.400002	-0.064007	0.018312	11 . .	0.208179	0.213165	-0.004987	0.003245
12 . .	0.361442	0.402523	-0.041081	0.020488	12 . .	0.212809	0.213441	-0.000632	0.003632
13 . .	0.403793	0.405124	0.001331	0.023005	13 . .	0.209394	0.213716	-0.004322	0.004076
14 . .	0.474445	0.407865	0.066580	0.025741	14 . .	0.203884	0.213391	-0.010007	0.004681
15 . .	0.533865	0.410245	0.123620	0.028538	15 . .	0.211269	0.214265	-0.002997	0.005074
Minimum . . *	0.318660	0.374392	-0.075920	0.015041	Minimum . . *	0.199799	0.210417	-0.012168	0.002885
Maximum . .	0.533865	0.410245	0.123620	0.028538	Maximum . .	0.230464	0.214265	0.017847	0.005074
Mean . .	0.392319	0.392319	0.000000	0.020764	Mean . .	0.212342	0.212342	0.000000	0.003579
Median . .	0.397950	0.392319	0.005631	0.020488	Median . .	0.211269	0.212342	-0.002997	0.003632

Tabla G₆

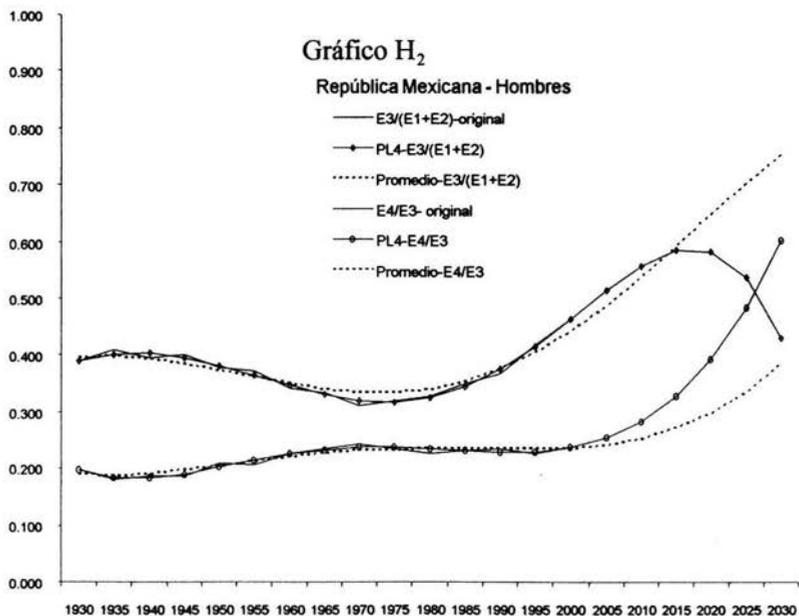
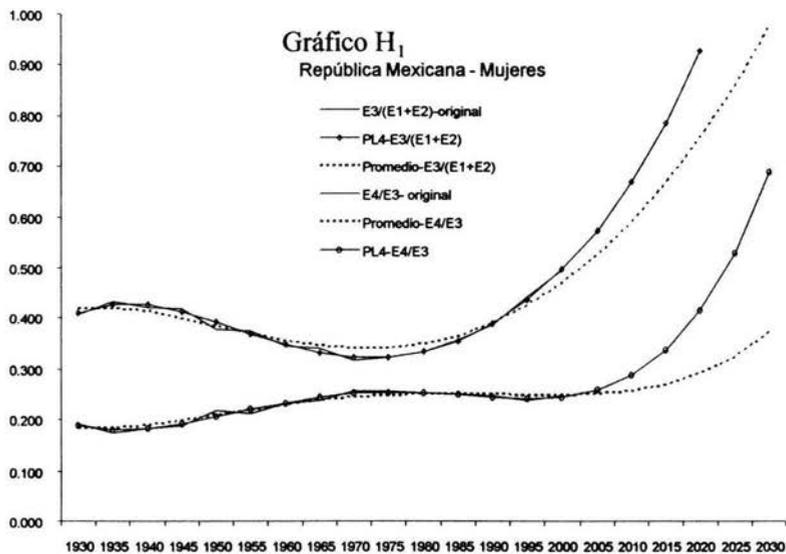
Rutla-Mjeres E3(E1+E2)-original					Rutla-Mjeres E4E3-original				
	Observed	Predicted.Val.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted.Val.	Residual	Std.Err.
1 .	0.425285	0.413528	0.011637	0.019528	1 .	0.219224	0.207708	0.011517	0.007775
2 .	0.454278	0.410101	0.044177	0.017910	2 .	0.197927	0.213897	-0.015970	0.008888
3 .	0.441151	0.406574	0.034577	0.016007	3 .	0.205229	0.220086	-0.013857	0.008246
4 .	0.434426	0.403047	0.031379	0.014262	4 .	0.205704	0.228276	-0.022572	0.008885
5 .	0.365288	0.366630	-0.034253	0.012741	5 .	0.235446	0.239465	0.002982	0.004971
6 .	0.362807	0.366993	-0.013386	0.011533	6 .	0.231666	0.238654	-0.006988	0.004600
7 .	0.352737	0.362468	-0.029729	0.010742	7 .	0.258889	0.244643	0.014246	0.004191
8 .	0.357689	0.369940	-0.021241	0.010466	8 .	0.257764	0.251033	0.006731	0.004083
9 .	0.341491	0.365413	-0.043922	0.010742	9 .	0.266033	0.257222	0.008811	0.004191
10 .	0.345802	0.361886	-0.036084	0.011533	10 .	0.277866	0.263411	0.014455	0.004600
11 .	0.335777	0.378989	-0.043212	0.012741	11 .	0.271362	0.268900	0.002461	0.004671
12 .	0.352919	0.374832	-0.021913	0.014262	12 .	0.275575	0.275790	-0.000214	0.006685
13 .	0.366910	0.371305	-0.004395	0.016007	13 .	0.276372	0.261979	-0.005607	0.008246
14 .	0.408792	0.357778	0.041014	0.017910	14 .	0.272102	0.268168	-0.016067	0.008888
15 .	0.448972	0.364251	0.084720	0.019528	15 .	0.280220	0.294357	-0.014137	0.007775
Minimum .	0.335777	0.364251	-0.043922	0.010466	Minimum .	0.197927	0.207708	-0.022572	0.004083
Maximum .	0.454278	0.413528	0.041014	0.019528	Maximum .	0.286033	0.294357	0.008811	0.007775
Mean .	0.366910	0.366910	0.000000	0.014447	Mean .	0.251033	0.251033	0.000000	0.006687
Median .	0.357689	0.366910	-0.013386	0.014262	Median .	0.257764	0.251033	-0.000214	0.006685

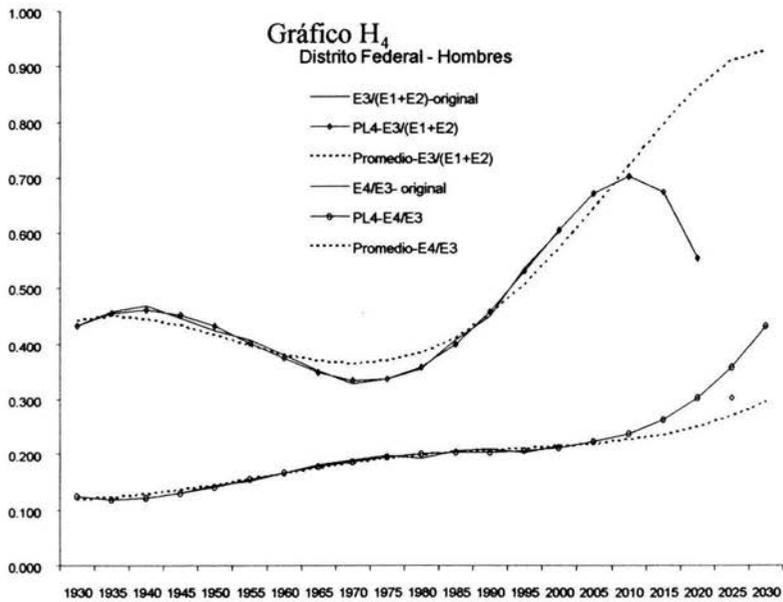
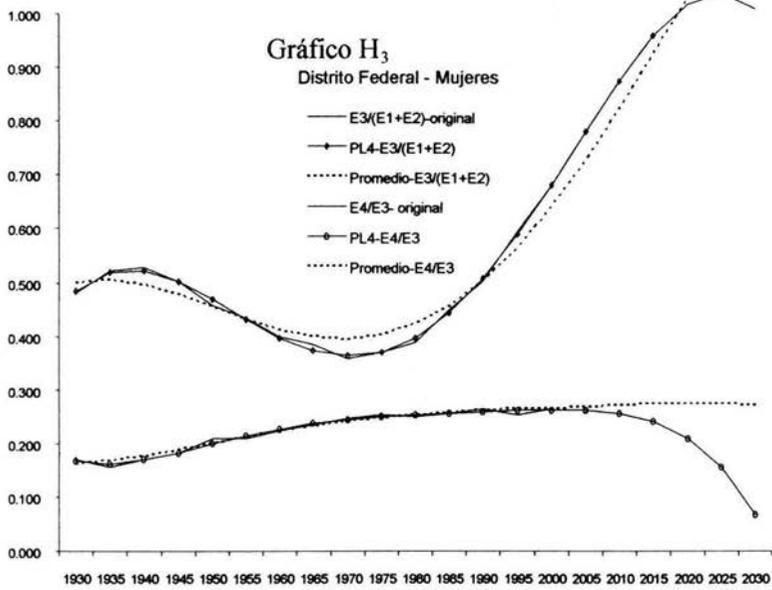
Rutla-Hombres E3(E1+E2)-original					Rutla-Hombres E4E3-original				
	Observed	Predicted.Val.	Residual	Std.Err.		Observed	Predicted.Val.	Residual	Std.Err.
1 .	0.366988	0.362881	0.004333	0.014028	1 .	0.220307	0.201449	0.019469	0.008889
2 .	0.409469	0.376665	0.032804	0.012808	2 .	0.199080	0.208876	-0.007795	0.008291
3 .	0.366978	0.376670	0.023008	0.011289	3 .	0.198420	0.212303	-0.013883	0.008623
4 .	0.387162	0.373574	0.023488	0.010040	4 .	0.198236	0.217730	-0.019494	0.008010
5 .	0.346197	0.370579	-0.024482	0.008970	5 .	0.218546	0.223157	-0.004611	0.004475
6 .	0.366685	0.357683	0.009088	0.008119	6 .	0.214889	0.228684	-0.013614	0.004051
7 .	0.351729	0.364888	-0.013159	0.007582	7 .	0.241037	0.234011	0.007026	0.003773
8 .	0.348048	0.351688	-0.012644	0.007388	8 .	0.254317	0.239437	0.014880	0.003676
9 .	0.324777	0.366897	-0.033920	0.007582	9 .	0.271072	0.244884	0.026200	0.003773
10 .	0.327160	0.355702	-0.028541	0.008119	10 .	0.263534	0.250291	0.013243	0.004051
11 .	0.321502	0.352708	-0.031205	0.008970	11 .	0.266822	0.255718	0.011204	0.004475
12 .	0.332919	0.346711	-0.016792	0.010040	12 .	0.263888	0.261145	0.002743	0.008010
13 .	0.338221	0.346715	-0.007494	0.011289	13 .	0.264235	0.266572	-0.002337	0.008623
14 .	0.375852	0.343720	0.032132	0.012808	14 .	0.266683	0.271989	-0.013407	0.008291
15 .	0.366685	0.340725	0.025961	0.014028	15 .	0.267566	0.277426	-0.009470	0.008889
Minimum .	0.321502	0.340725	-0.033920	0.007388	Minimum .	0.198236	0.201449	-0.019494	0.006676
Maximum .	0.409469	0.362881	0.046588	0.014028	Maximum .	0.271072	0.277426	0.006350	0.008889
Mean .	0.361688	0.361688	0.000000	0.010171	Mean .	0.239437	0.239437	0.000000	0.006075
Median .	0.351729	0.361688	-0.007494	0.010040	Median .	0.254317	0.239437	-0.002337	0.008010

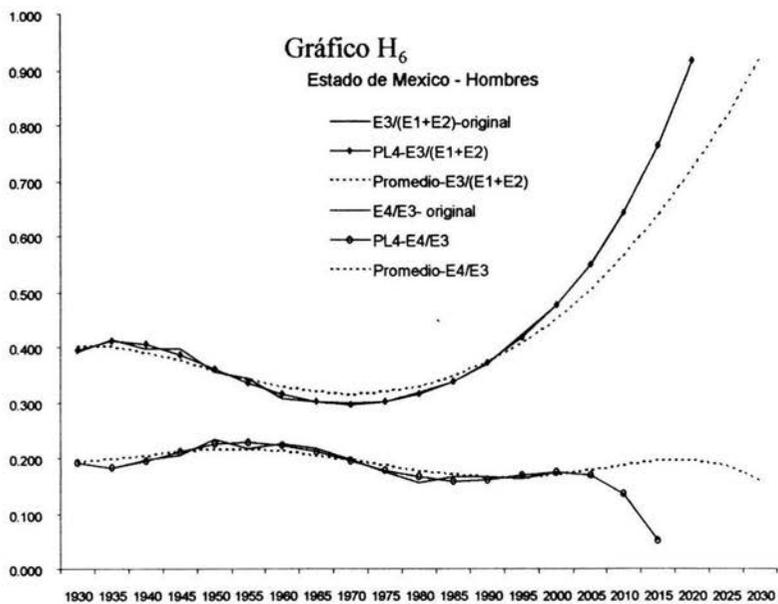
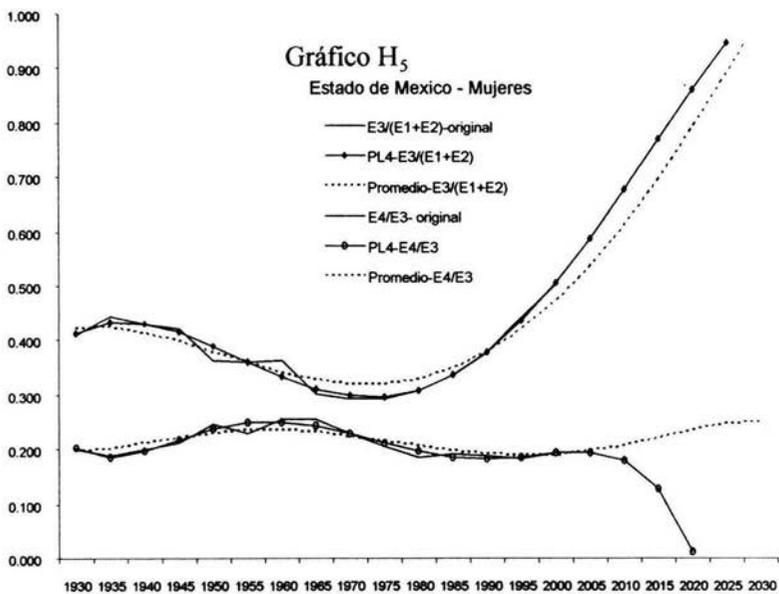
Tabla G₇

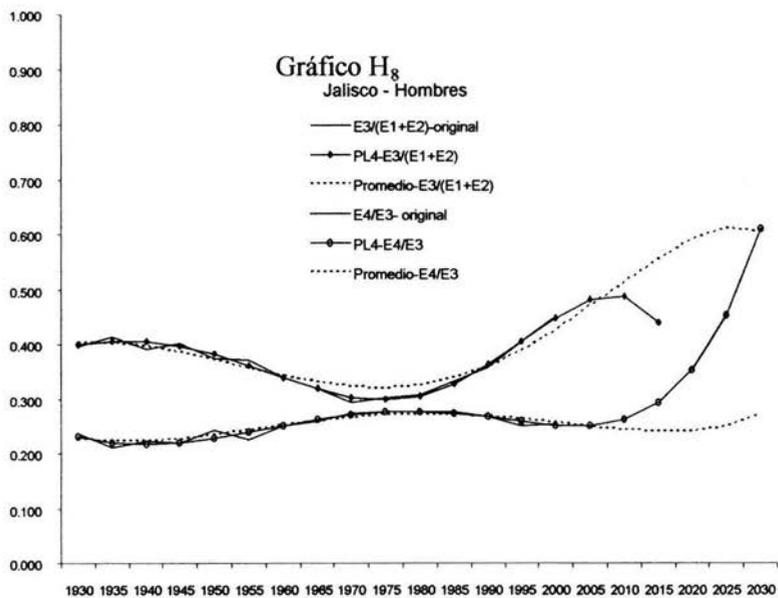
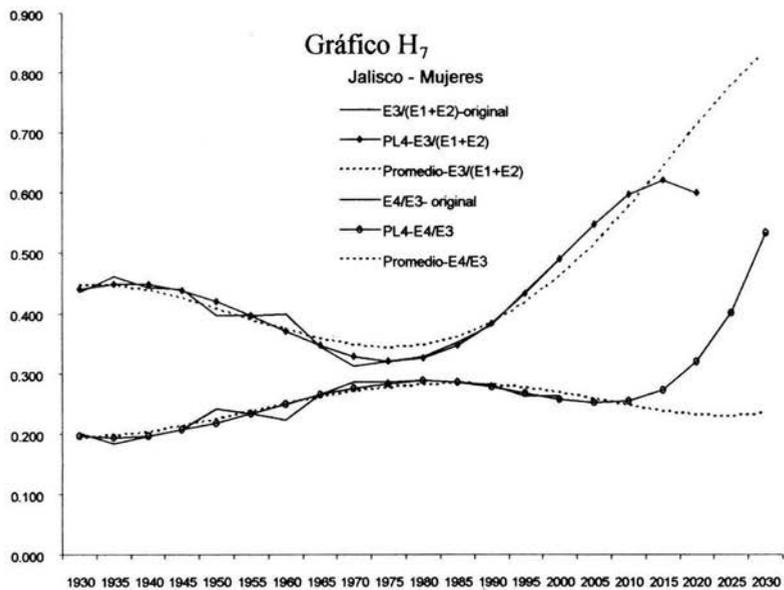
Veracruz - Mujeres E3(E+H2)-original					Veracruz - Mujeres E4E3-original				
	Observed	Predicted VtL	Residual	Std.Er.		Observed	Predicted VtL	Residual	Std.Er.
1 . .	0.360831	0.346309	0.014522	0.024163	1 . .	0.183628	0.177598	0.006030	0.006665
2 . .	0.394243	0.350402	0.043841	0.021718	2 . . *	0.162207	0.183570	-0.021363	0.006601
3 . .	0.365033	0.355465	0.009568	0.019411	3 . .	0.180824	0.186683	-0.005859	0.005274
4 . .	0.366437	0.360587	0.005850	0.017285	4 . .	0.180337	0.195695	-0.015359	0.004699
5 . .	0.357903	0.366580	0.008677	0.015451	5 . .	0.221848	0.201608	0.020241	0.004198
6 . .	0.365115	0.370773	-0.005658	0.013685	6 . .	0.205201	0.207620	-0.001419	0.003800
7 . .	0.329830	0.375885	-0.046055	0.013027	7 . .	0.231918	0.213633	0.018285	0.003539
8 . .	0.340815	0.360569	-0.040144	0.012591	8 . .	0.227917	0.219545	0.008371	0.003448
9 . . *	0.320132	0.366052	-0.055919	0.013027	9 . .	0.246685	0.225598	0.021087	0.003539
10 . .	0.342814	0.391145	-0.048331	0.013685	10 . .	0.234811	0.231670	0.003141	0.003800
11 . .	0.350228	0.366238	-0.046010	0.015451	11 . .	0.233059	0.237683	-0.004624	0.004198
12 . .	0.377773	0.401330	-0.023557	0.017285	12 . .	0.235366	0.243935	-0.008569	0.004699
13 . .	0.388760	0.405423	-0.007664	0.019411	13 . .	0.240368	0.249708	-0.009340	0.005274
14 . .	0.400380	0.411516	0.049144	0.021718	14 . .	0.246682	0.255720	-0.009038	0.005601
15 . .	0.523810	0.416809	0.107201	0.024163	15 . .	0.252240	0.261733	0.000507	0.006665
Mínimum . . *	0.320132	0.346309	-0.055919	0.012591	Mínimum . . *	0.162207	0.177598	-0.021363	0.003448
Medium . .	0.523810	0.416809	0.107201	0.024163	Medium . .	0.252240	0.261733	0.000507	0.006665
Mean . .	0.360869	0.360569	0.000000	0.017519	Mean . .	0.219545	0.219545	0.000000	0.004780
Median . .	0.357903	0.360569	-0.002666	0.017285	Median . .	0.231918	0.219545	-0.001419	0.004699

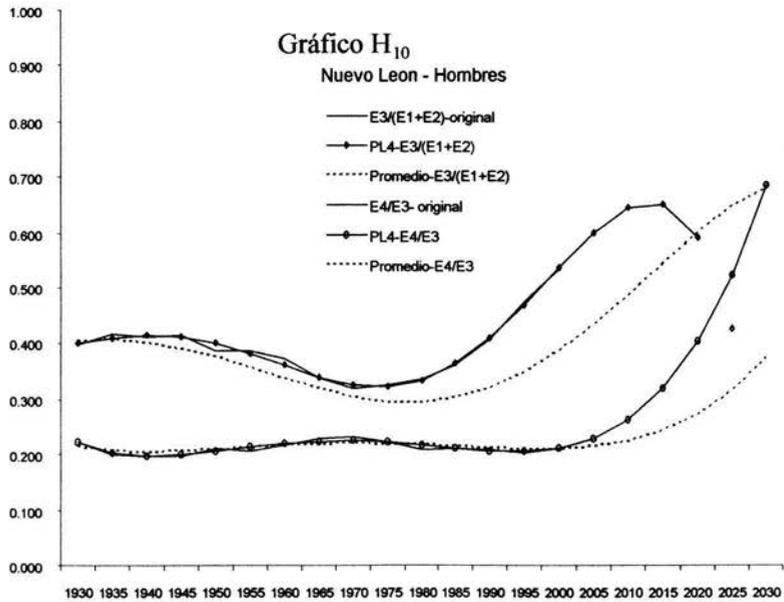
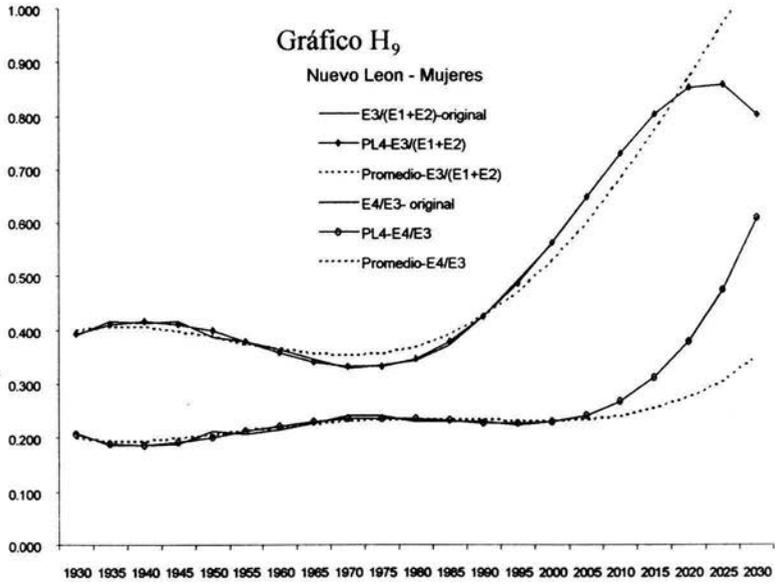
Veracruz - Hombres E3(E+H2)-original					Veracruz - Hombres E4E3-original				
	Observed	Predicted VtL	Residual	Std.Er.		Observed	Predicted VtL	Residual	Std.Er.
1 . .	0.351137	0.338636	0.012502	0.020246	1 . .	0.179524	0.167594	0.001931	0.005147
2 . .	0.377566	0.343176	0.034410	0.018168	2 . . *	0.157866	0.173744	-0.015878	0.005525
3 . .	0.355119	0.347516	0.017603	0.016284	3 . .	0.174294	0.179894	-0.005600	0.004698
4 . .	0.381907	0.351865	0.030051	0.014481	4 . . *	0.167011	0.188044	-0.019033	0.004400
5 . .	0.366170	0.359168	0.006975	0.012946	5 . .	0.199448	0.192165	0.007283	0.003600
6 . .	0.352346	0.350536	0.002211	0.011718	6 . .	0.198701	0.198945	-0.001644	0.003557
7 . .	0.330512	0.354878	-0.024366	0.010915	7 . .	0.227674	0.204485	0.023179	0.003314
8 . .	0.331800	0.369216	-0.037416	0.010534	8 . .	0.225504	0.210845	0.014659	0.003228
9 . . *	0.314632	0.373555	-0.058924	0.010915	9 . .	0.231354	0.216795	0.014559	0.003314
10 . .	0.336098	0.377888	-0.041790	0.011718	10 . .	0.223942	0.222946	0.000997	0.003557
11 . .	0.347854	0.382236	-0.034382	0.012946	11 . .	0.222805	0.228088	-0.005283	0.003600
12 . .	0.366581	0.366576	-0.000005	0.014481	12 . .	0.228581	0.235246	-0.006665	0.004400
13 . .	0.380141	0.390916	-0.010774	0.016284	13 . .	0.233881	0.241388	-0.007507	0.004698
14 . .	0.466987	0.395256	0.041711	0.018168	14 . .	0.236669	0.247546	-0.010877	0.005525
15 . .	0.466586	0.399586	0.066999	0.020246	15 . .	0.258623	0.253686	0.004937	0.005147
Mínimum . . *	0.314632	0.338636	-0.058924	0.010534	Mínimum . . *	0.157866	0.167594	-0.010033	0.003228
Medium . .	0.466586	0.399586	0.066999	0.020246	Medium . .	0.258623	0.253686	0.004937	0.005147
Mean . .	0.369216	0.369216	0.000000	0.014679	Mean . .	0.210545	0.210545	0.000000	0.004457
Median . .	0.355119	0.369216	-0.002111	0.014481	Median . .	0.223942	0.210545	-0.001644	0.004400

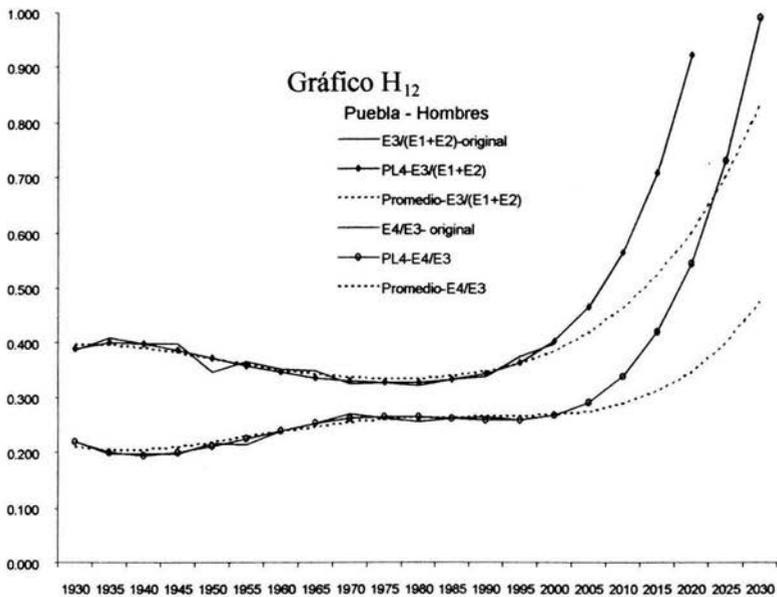
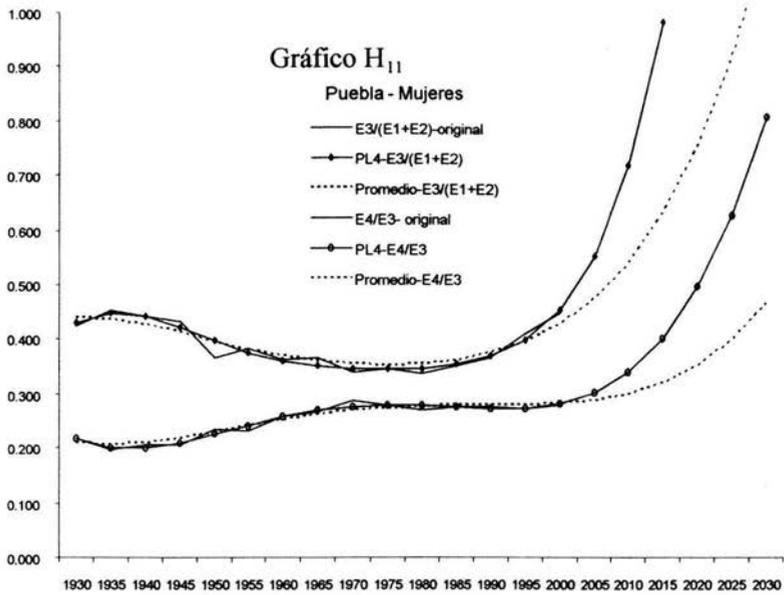












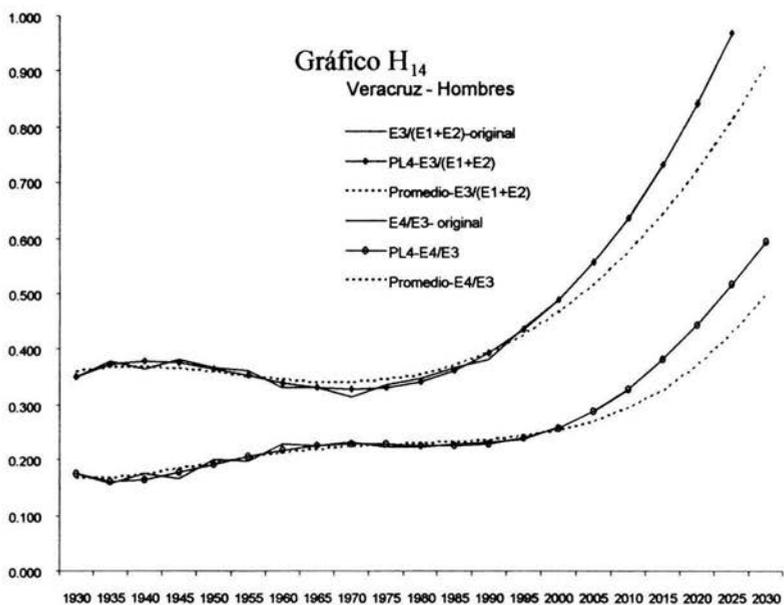
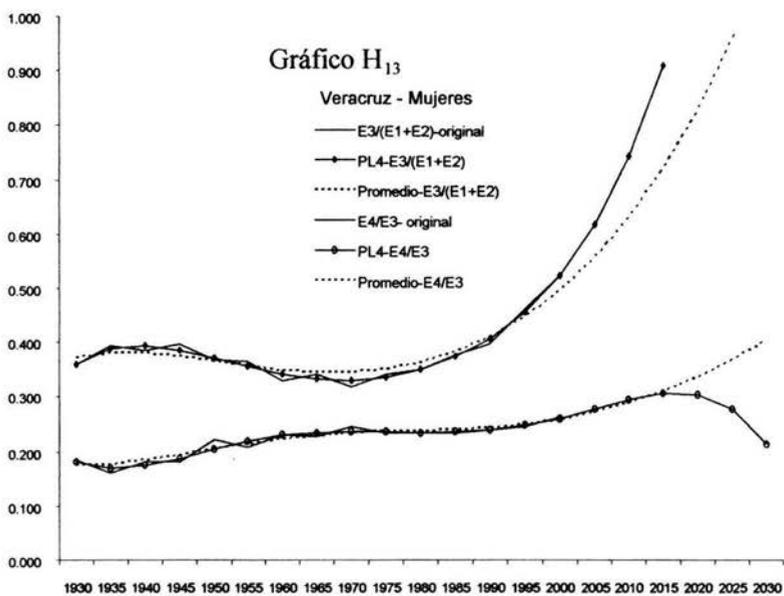


Tabla I₁

Republica Mexicana		M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
E4/E3-E1								
1930	0.16954		-1.68940	-1.69	0.0455	0.0667	0.021	
1935	0.17388		-1.55098	-1.55	0.0606	0.1333	0.073	
1940	0.17610		-1.48028	-1.48	0.0708	0.2000	0.129	
1945	0.18793		-1.10270	-1.10	0.1357	0.2667	0.131	
1950	0.21614		-0.20235	-0.32	0.3745	0.3333	0.041	
1955	0.21243		-0.32074	-0.20	0.4207	0.4000	0.021	
1960	0.23349		0.35132	0.30	0.6179	0.4667	0.151	
1965	0.23919		0.53342	0.35	0.6368	0.5333	0.103	
1970	0.25525	T = sup n=15 = 0.151	1.04591	0.50	0.6915	0.6000	0.092	
1975	0.25556		1.05596	0.53	0.7019	0.6667	0.035	
1980	0.25419		1.01212	0.71	0.7611	0.7333	0.028	
1985	0.24891		0.84348	0.84	0.7995	0.8000	0.001	
1990	0.24462	media	0.22248	0.70676	1.01	0.8438	0.8667	0.023
1995	0.23804	varianza	0.00098	0.49657	1.05	0.8531	0.9333	0.080
2000	0.23191	desv est	0.03133	0.30089	1.06	0.8554	1.0000	0.145

Tabla I₂

Distrito Federal		M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
E4/E3-E1								
1930	0.16862		-1.41484	-1.65	0.0495	0.0667	0.017	
1935	0.15964		-1.65213	-1.41	0.0793	0.1333	0.054	
1940	0.17258		-1.30995	-1.31	0.0951	0.2000	0.105	
1945	0.18115		-1.08329	-1.08	0.1401	0.2667	0.127	
1950	0.20146		-0.54605	-0.55	0.2912	0.3333	0.042	
1955	0.20141		-0.54725	-0.55	0.2912	0.4000	0.109	
1960	0.22521		0.08217	0.08	0.4681	0.4667	0.001	
1965	0.23430		0.32271	0.32	0.6255	0.5333	0.092	
1970	0.24523		0.61173	0.61	0.7291	0.6000	0.129	
1975	0.25308	T = sup n=15 = 0.129	0.81934	0.69	0.7549	0.6667	0.088	
1980	0.24810		0.68757	0.82	0.7939	0.7333	0.061	
1985	0.25615		0.90063	0.83	0.7967	0.8000	0.003	
1990	0.26361	media	0.22210	1.09805	0.90	0.8159	0.8667	0.051
1995	0.25331	varianza	0.00143	0.82537	1.10	0.8643	0.9333	0.069
2000	0.26769	desv est	0.03780	1.20594	1.21	0.8869	1.0000	0.113

Tabla I₃

Estado de Mexico		M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
E4/E3-E1								
1930	0.18187		-1.18499	-1.18	0.1190	0.0667	0.052333	
1935	0.20368		-0.33562	-1.05	0.1469	0.1333	0.013567	
1940	0.21213		-0.00661	-0.90	0.1841	0.2000	0.015900	
1945	0.21903		0.26205	-0.89	0.1867	0.2667	0.079967	
1950	0.24730		1.36293	-0.81	0.2090	0.3333	0.124333	
1955	0.22126		0.34916	-0.79	0.2148	0.4000	0.185200	
1960	0.25505		1.66471	-0.34	0.3669	0.4667	0.099767	
1965	0.25692		1.73752	-0.18	0.4286	0.5333	0.104733	
1970	0.23237	T = sup n=15 = 0.185	0.78160	-0.01	0.4960	0.6000	0.104000	
1975	0.20765		-0.18121	0.26	0.6026	0.6667	0.064067	
1980	0.18908		-0.90423	0.35	0.6368	0.7333	0.096533	
1985	0.19147		-0.81111	0.78	0.7823	0.8000	0.017700	
1990	0.19195	media	0.21230	-0.79261	1.36	0.9131	0.8667	0.046433
1995	0.18535	varianza	0.00066	-1.04950	1.66	0.9515	0.9333	0.018167
2000	0.18939	desv est	0.02568	-0.89206	1.74	0.9591	1.0000	0.040900

Tabla I₄

	Jalisco	M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
	E4/E3-E1							
1930	0.19414		-1.22235	-1.93	0.0268	0.0667	0.040	
1935	0.16549		-1.93115	-1.31	0.0951	0.1333	0.038	
1940	0.19056		-1.31110	-1.22	0.1112	0.2000	0.089	
1945	0.20705		-0.90318	-0.90	0.1841	0.2667	0.083	
1950	0.23383		-0.24062	-0.45	0.3264	0.3333	0.007	
1955	0.23259		-0.27133	-0.27	0.3936	0.4000	0.006	
1960	0.22521		-0.45388	-0.24	0.4052	0.4667	0.061	
1965	0.26573		0.54849	0.16	0.4364	0.5333	0.097	
1970	0.28566	T = sup	1.04140	0.46	0.6772	0.6000	0.077	
1975	0.28637	n=15	1.05902	0.55	0.7088	0.6667	0.042	
1980	0.28782		1.09483	0.90	0.8159	0.7333	0.083	
1985	0.28714		1.07816	1.04	0.8508	0.8000	0.051	
1990	0.27979	media	0.24356	0.89619	1.06	0.8554	0.8667	0.011
1995	0.26197	varianza	0.00163	0.45559	1.08	0.8599	0.9333	0.073
2000	0.25002	desv est	0.04043	0.15994	1.09	0.8621	1.0000	0.138

Tabla I₅

	Nuevo Leon	M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
	E4/E3-E1							
1930	0.18433		-1.54999	-1.55	0.0606	0.0667	0.006	
1935	0.18727		-1.40604	-1.48	0.0694	0.1333	0.064	
1940	0.18577		-1.47945	-1.41	0.0793	0.2000	0.121	
1945	0.19042		-1.25141	-1.25	0.1056	0.2667	0.161	
1950	0.21180		-0.20391	-0.45	0.3264	0.3333	0.007	
1955	0.20677		-0.45006	-0.20	0.4207	0.4000	0.021	
1960	0.21829		0.11423	0.11	0.5438	0.4667	0.077	
1965	0.22820		0.59995	0.39	0.6517	0.5333	0.118	
1970	0.24305	T = sup	1.32742	0.49	0.6879	0.6000	0.088	
1975	0.24064	n=15	1.20926	0.60	0.7257	0.6667	0.059	
1980	0.22967		0.67194	0.67	0.7486	0.7333	0.015	
1985	0.23153		0.76290	0.76	0.7764	0.8000	0.024	
1990	0.23169	media	0.21596	0.77087	0.77	0.7794	0.8667	0.087
1995	0.22391	varianza	0.00042	0.38951	1.21	0.8869	0.9333	0.046
2000	0.22606	desv est	0.02041	0.49479	1.33	0.9082	1.0000	0.092

Tabla I₆

	Puebla	M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
	E4/E3-E1							
1930	0.19945		-1.48238	-1.51	0.0655	0.0667	0.001	
1935	0.21258		-1.11427	-1.48	0.0694	0.1333	0.064	
1940	0.19849		-1.50930	-1.41	0.0793	0.2000	0.121	
1945	0.20194		-1.41262	-1.11	0.1335	0.2667	0.133	
1950	0.23363		-0.52405	-0.58	0.2810	0.3333	0.052	
1955	0.23167		-0.57917	-0.52	0.3015	0.4000	0.099	
1960	0.26105		0.24475	0.24	0.5948	0.4667	0.128	
1965	0.26776		0.43298	0.43	0.6664	0.5333	0.133	
1970	0.29934	T = sup	1.31836	0.64	0.7389	0.6000	0.139	
1975	0.27790	n=15	0.71708	0.65	0.7422	0.6667	0.076	
1980	0.27502		0.63642	0.72	0.7642	0.7333	0.031	
1985	0.27568		0.65481	0.77	0.7794	0.8000	0.021	
1990	0.27990	media	0.25232	0.77317	0.77	0.7794	0.8667	0.087
1995	0.27983	varianza	0.00127	0.77124	1.07	0.8577	0.9333	0.076
2000	0.29059	desv est	0.03566	1.07300	1.32	0.9066	1.0000	0.093

Tabla I₇

	Veracruz E4/E3-E1	M	Z	Z ordenado	F(x)	Sn(x)	T	
1930	0.15826		-1.61662	-1.89	0.0233	0.0667	0.043	
1935	0.14853		-1.89174	-1.62	0.0526	0.1333	0.081	
1940	0.17800		-1.05867	-1.06	0.1446	0.2000	0.055	
1945	0.18034		-0.99259	-0.99	0.1611	0.2667	0.106	
1950	0.20316		-0.34735	-0.49	0.3121	0.3333	0.021	
1955	0.19799		-0.49345	-0.35	0.3632	0.4000	0.037	
1960	0.23041		0.42311	0.35	0.6368	0.4667	0.170	
1965	0.22792		0.35256	0.42	0.6628	0.5333	0.129	
1970	0.24652	T = sup	0.87864	0.55	0.7088	0.6000	0.109	
1975	0.23481	n=15	0.54748	0.56	0.7123	0.6667	0.046	
1980	0.23669		0.60046	0.60	0.7257	0.7333	0.008	
1985	0.23537		0.56316	0.77	0.7794	0.8000	0.021	
1990	0.24263	media	0.21545	0.88	0.8078	0.8667	0.059	
1995	0.24666	varianza	0.00125	0.88	0.8078	0.9333	0.126	
2000	0.26440	desv est	0.03537	1.38402	1.38	0.9162	1.0000	0.084

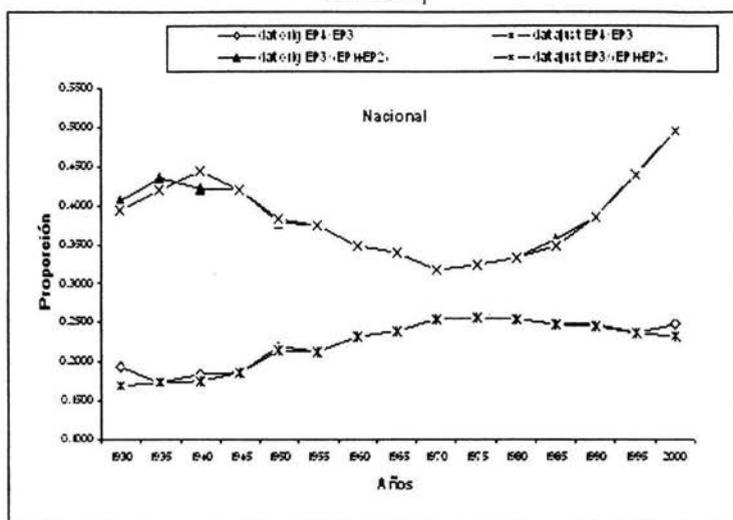
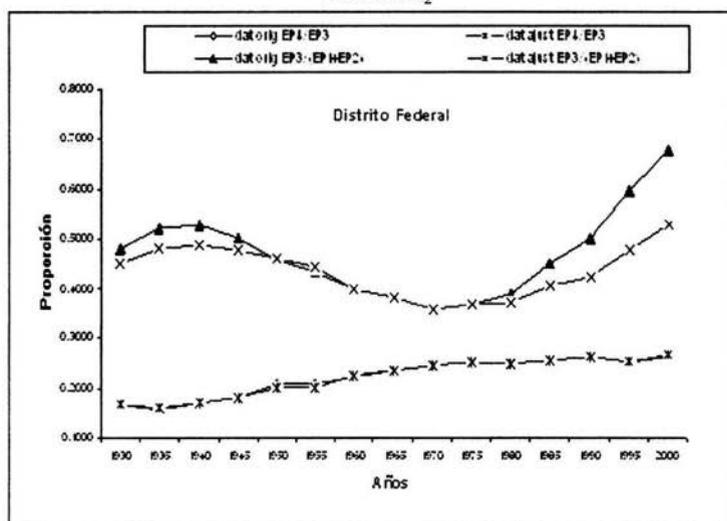
Gráfico J₁Gráfico J₂

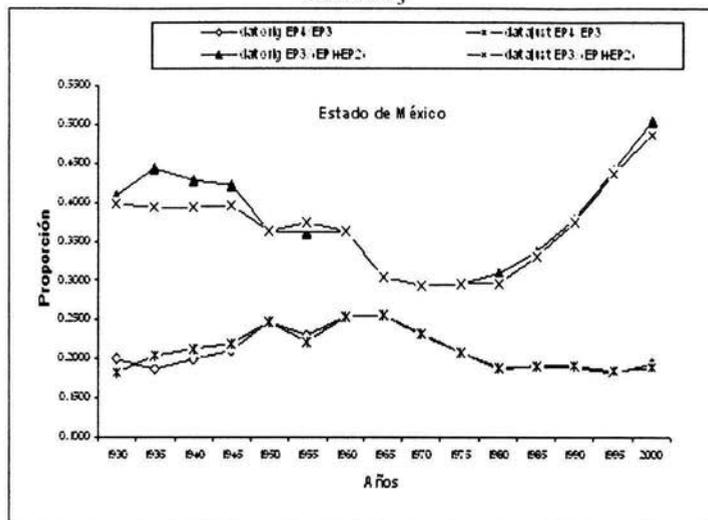
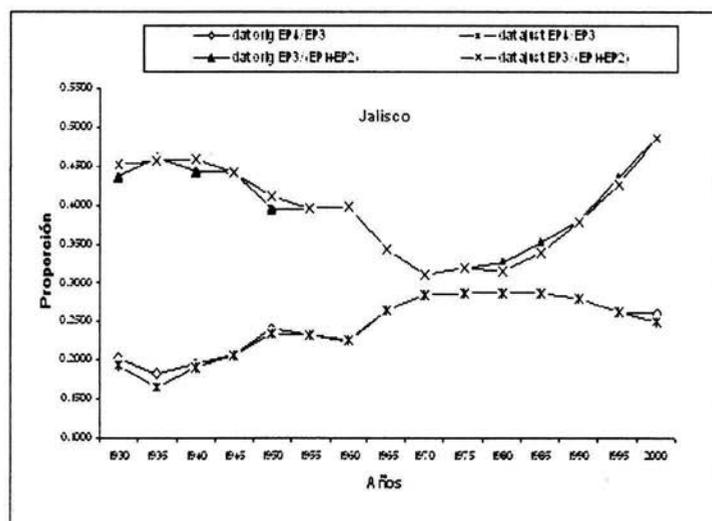
Gráfico J₃Gráfico J₄

Gráfico J₅

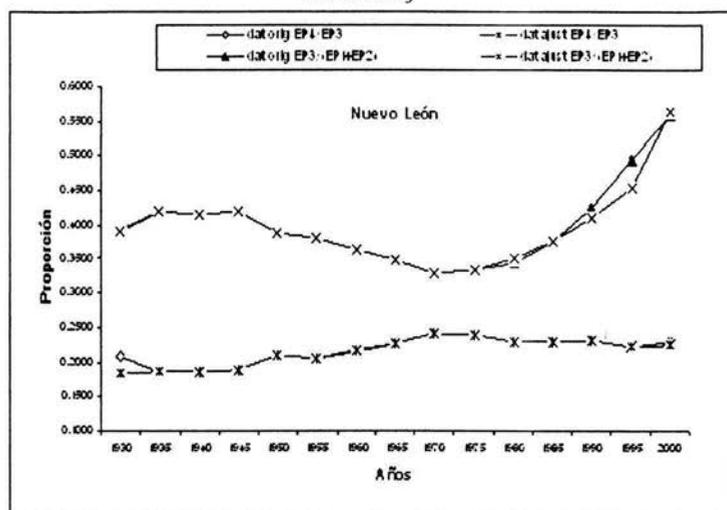


Gráfico J₆

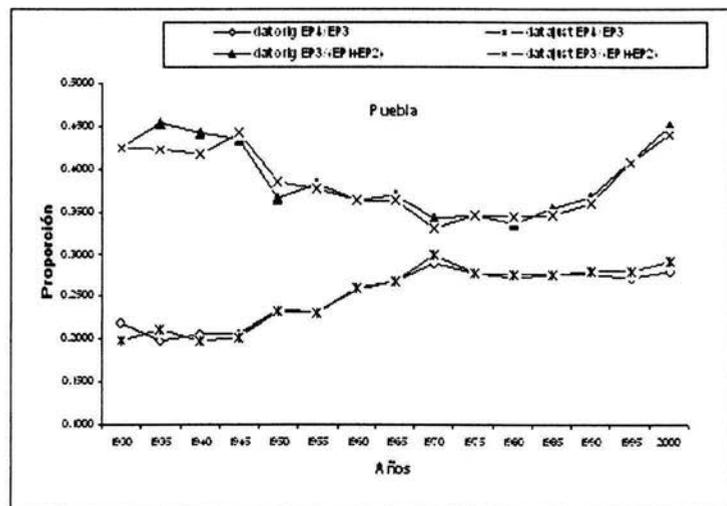


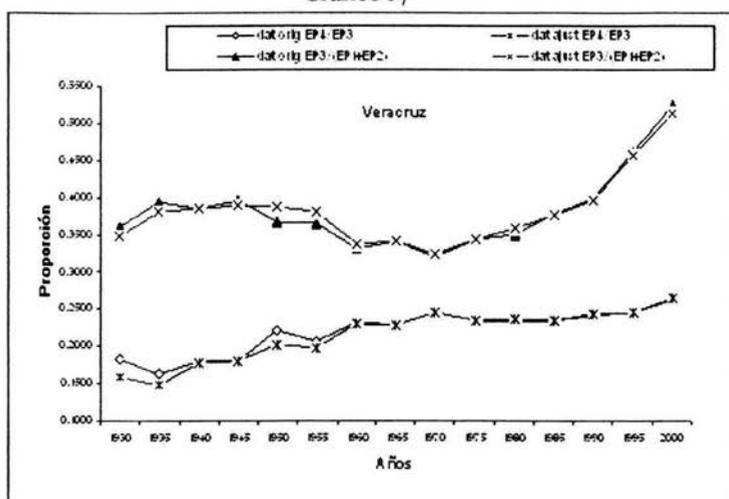
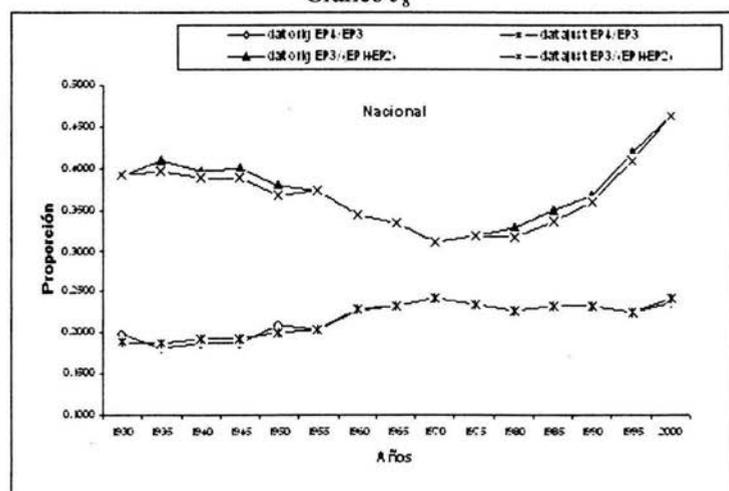
Gráfico J₇Gráfico J₈

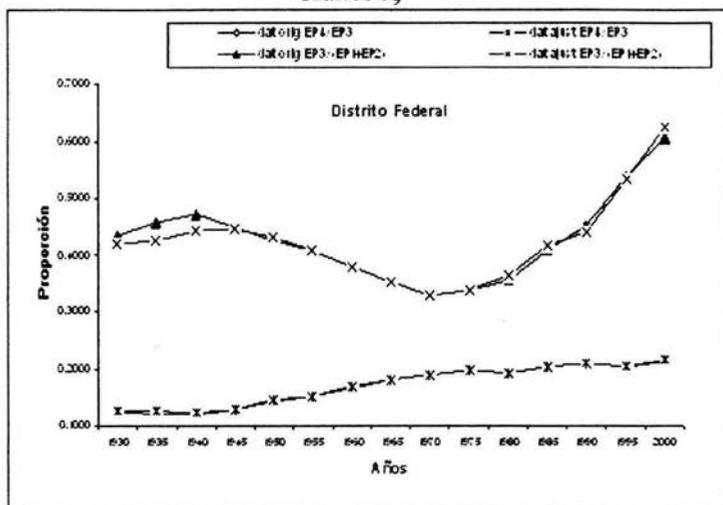
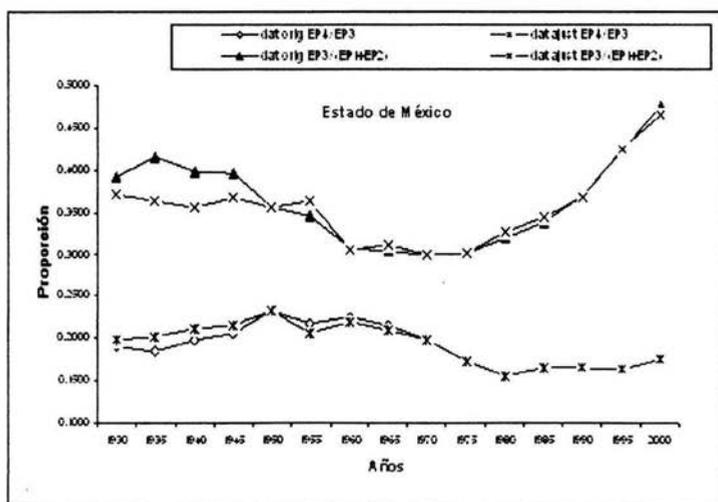
Gráfico J₉Gráfico J₁₀

Gráfico J₁₁

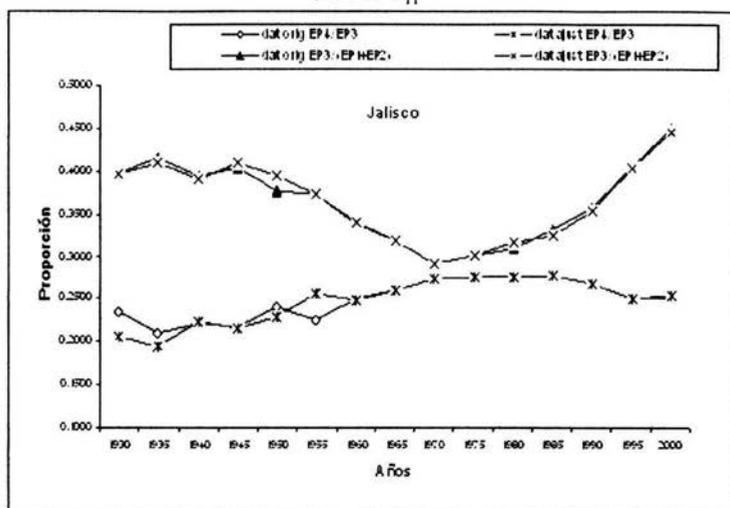


Gráfico J₁₂

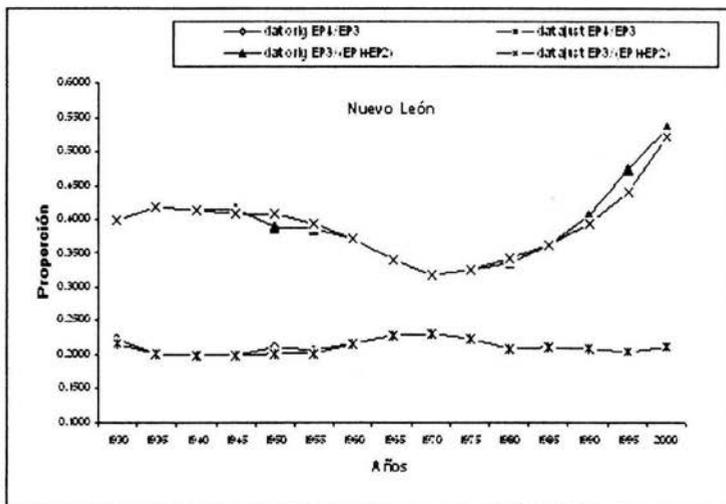


Gráfico J₁₃

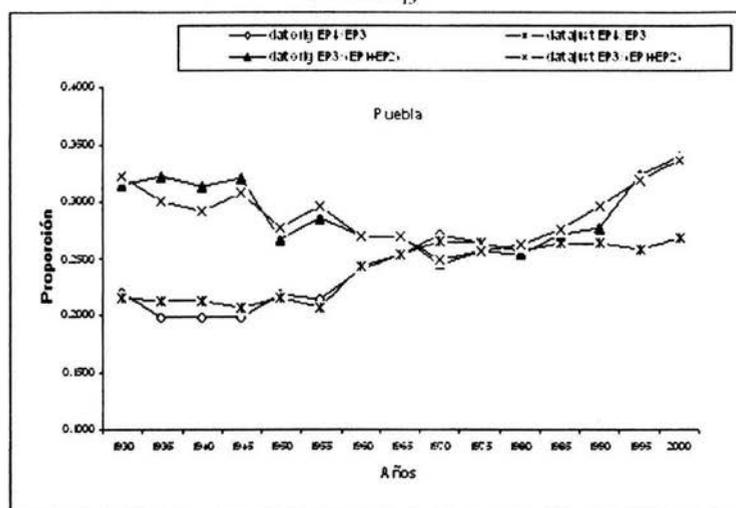


Gráfico J₁₄

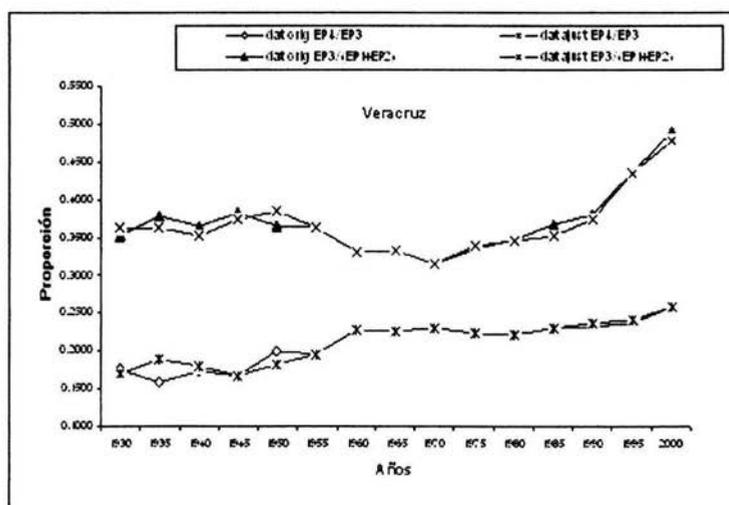


Gráfico K₁

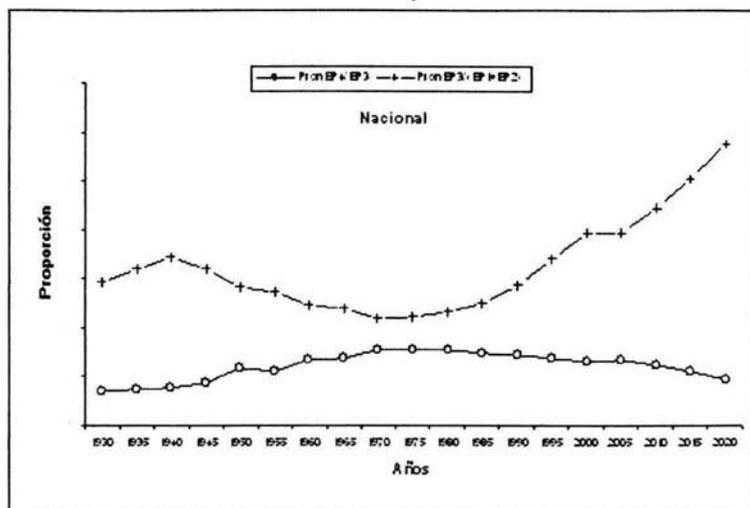


Gráfico K₂

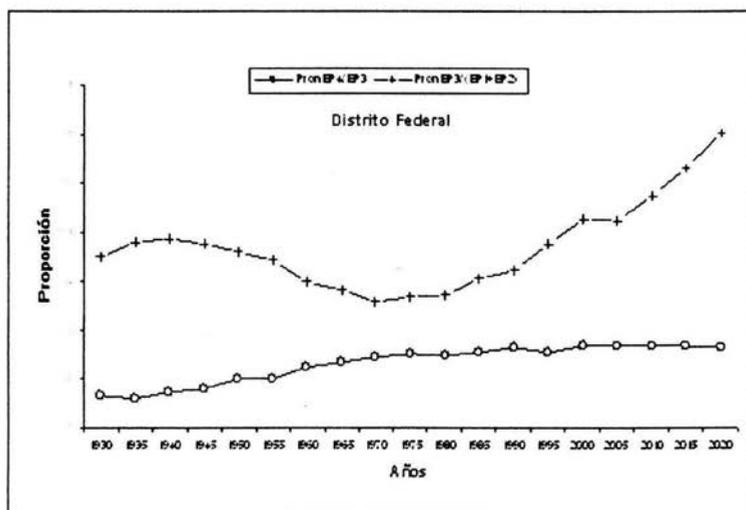


Gráfico K₃

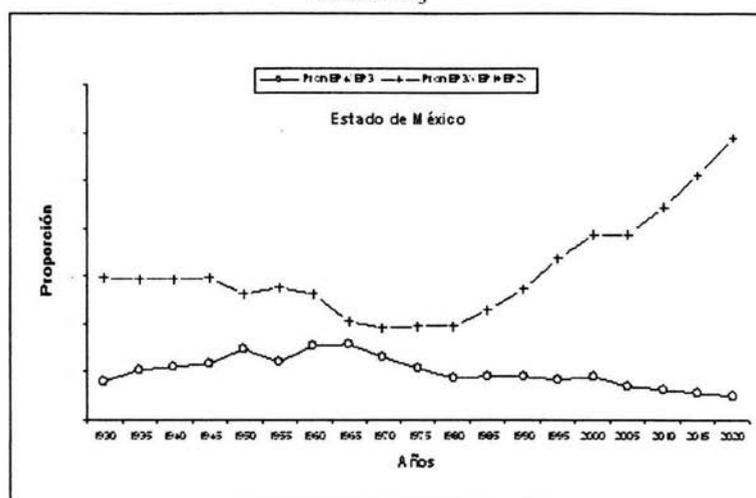


Gráfico K₄

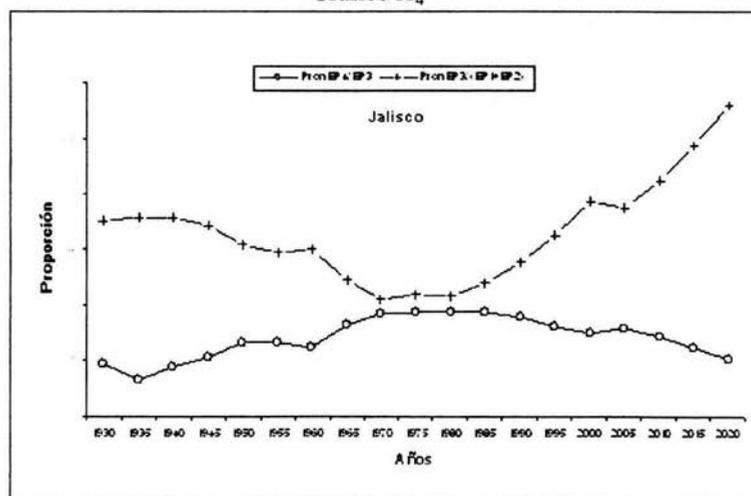


Gráfico K₅

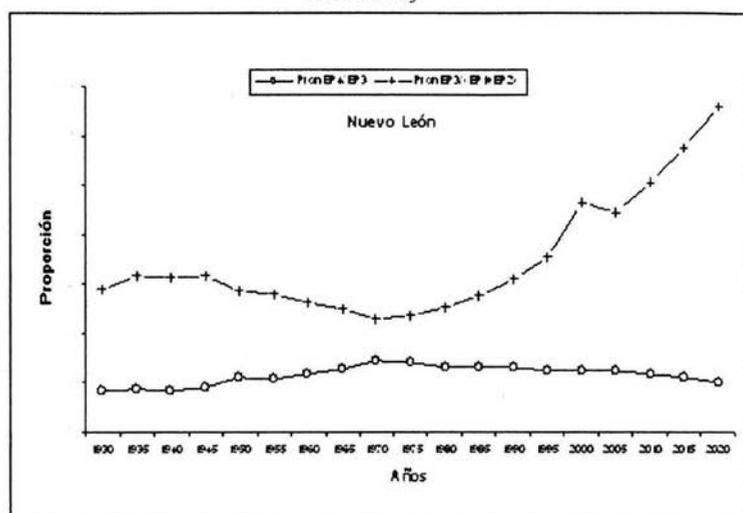


Gráfico K₆

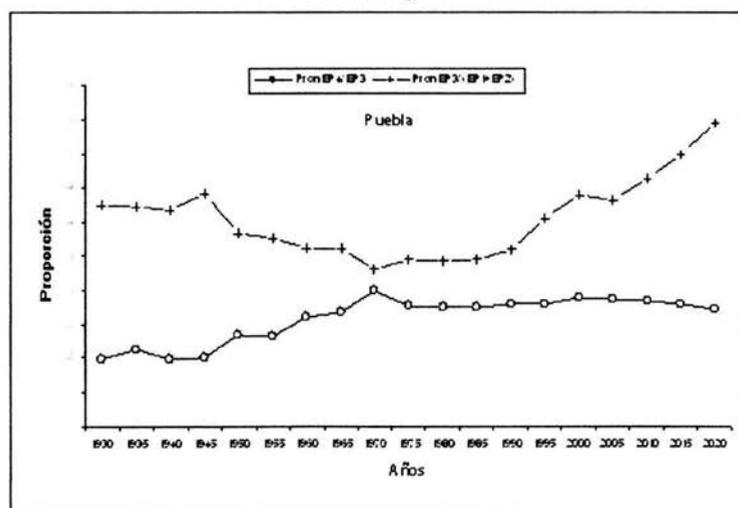


Gráfico K₇

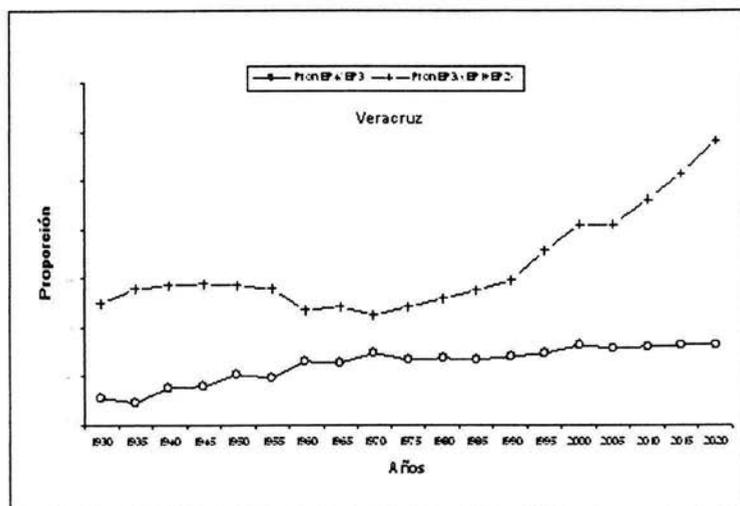


Gráfico K₈

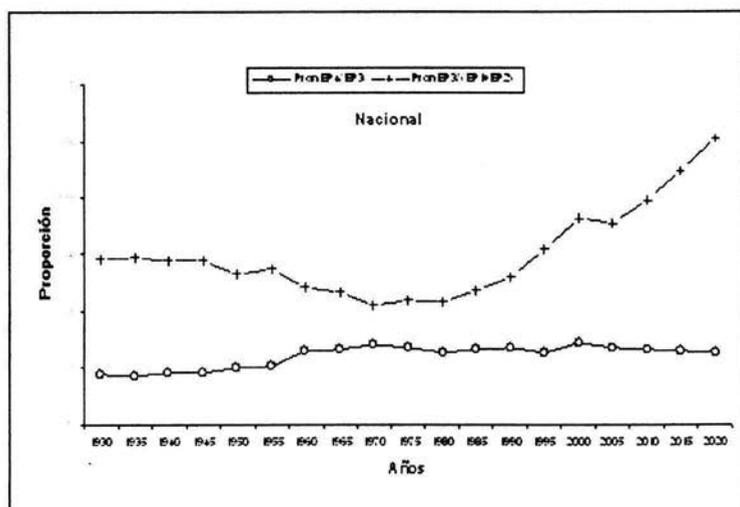


Gráfico K₉

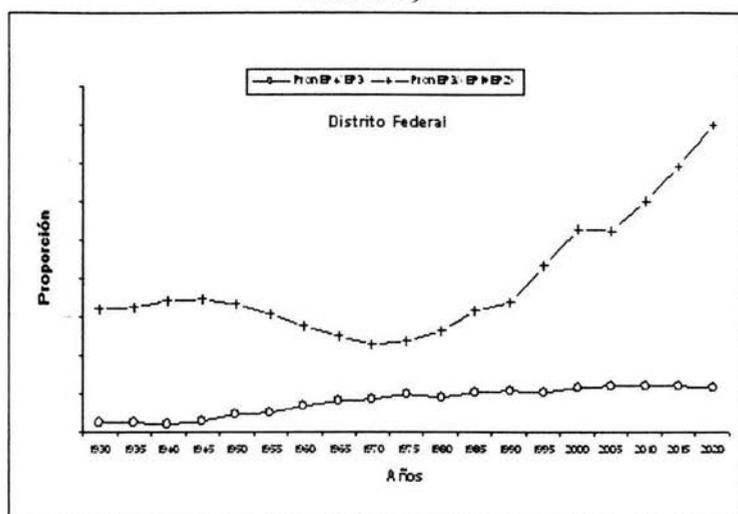


Gráfico K₁₀

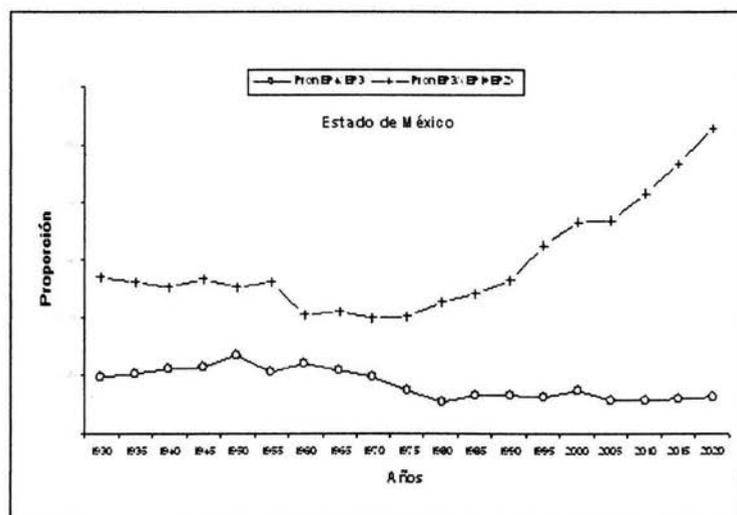


Gráfico K₁₁

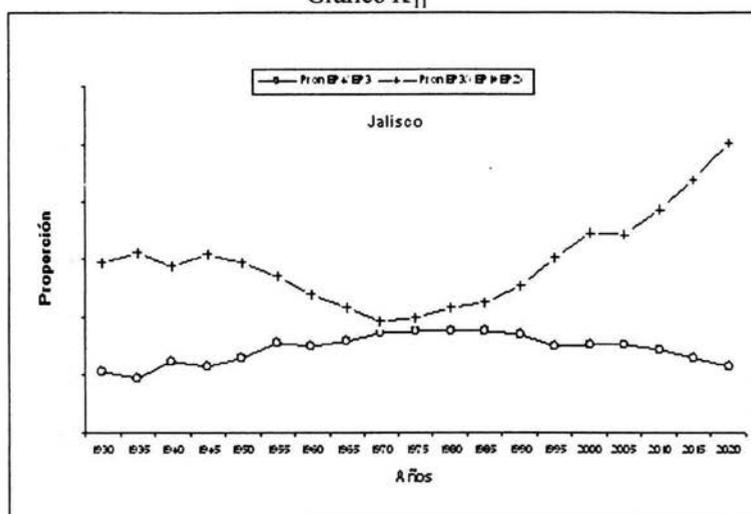


Gráfico K₁₂

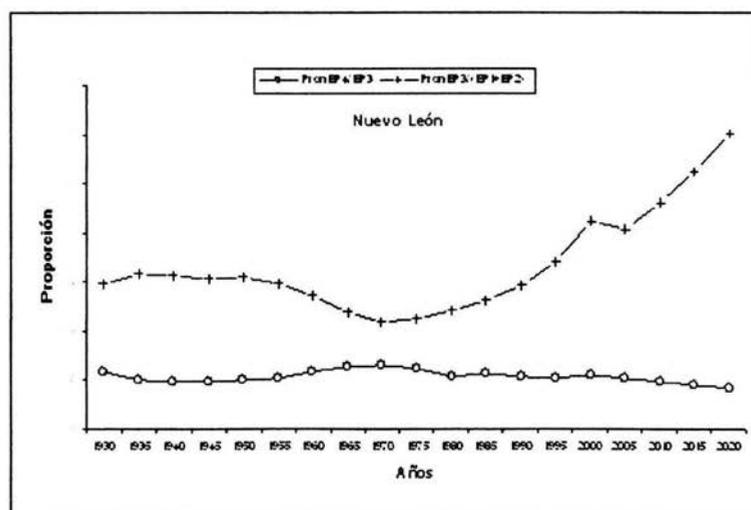


Gráfico K₁₃

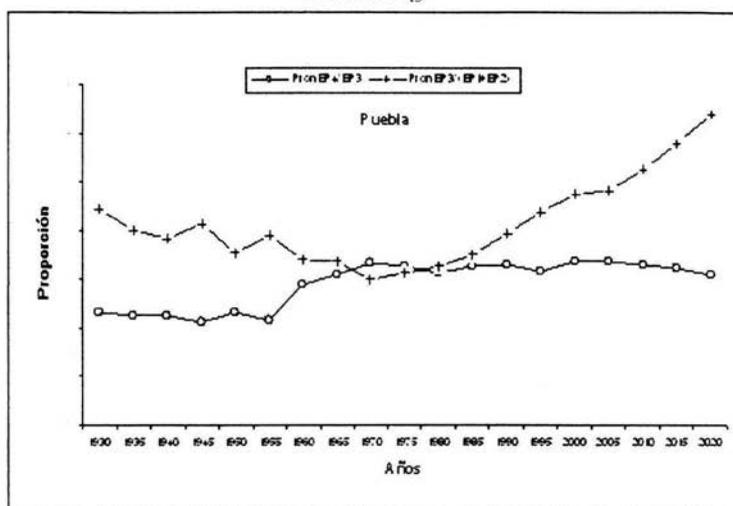


Gráfico K₁₄

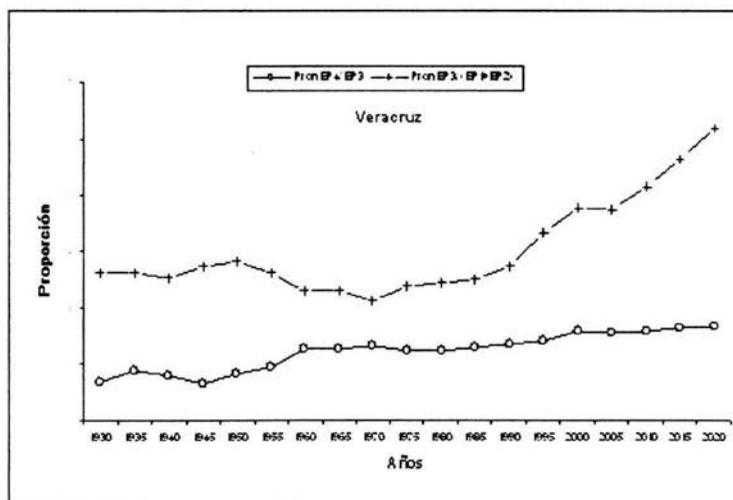


Gráfico L₁

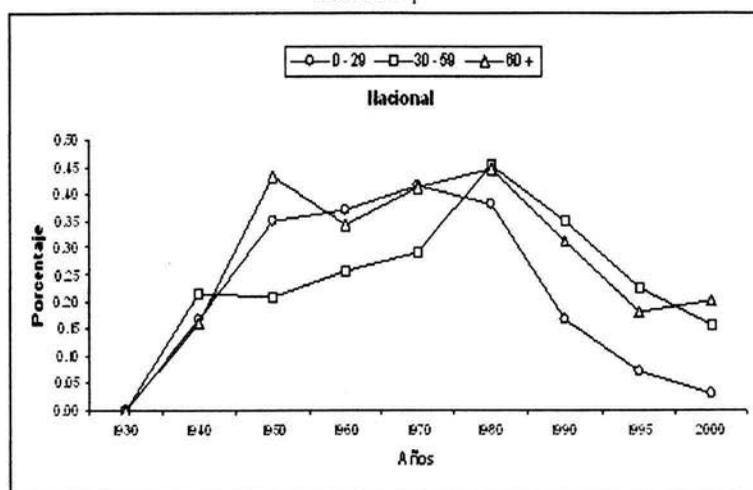


Gráfico L₂

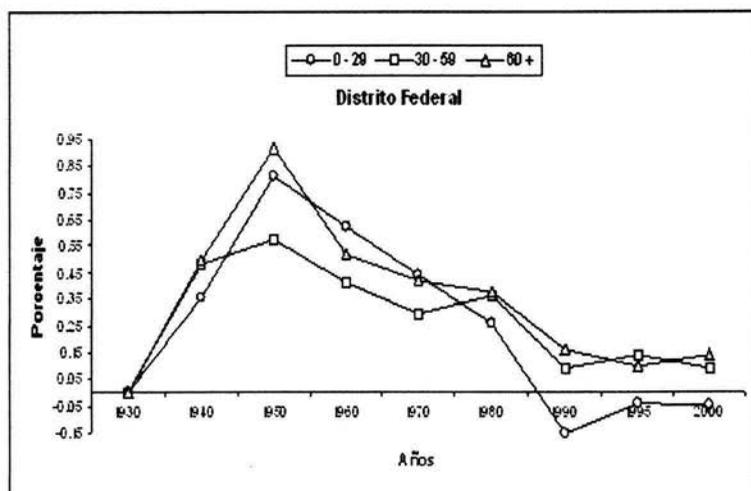


Gráfico L₃

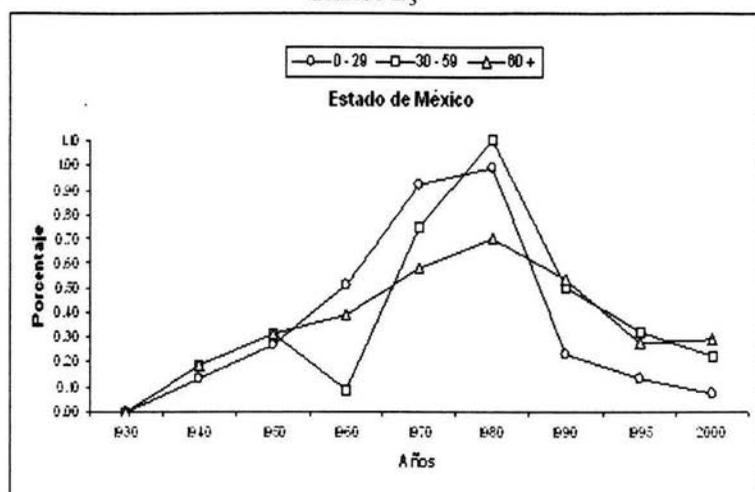


Gráfico L₄

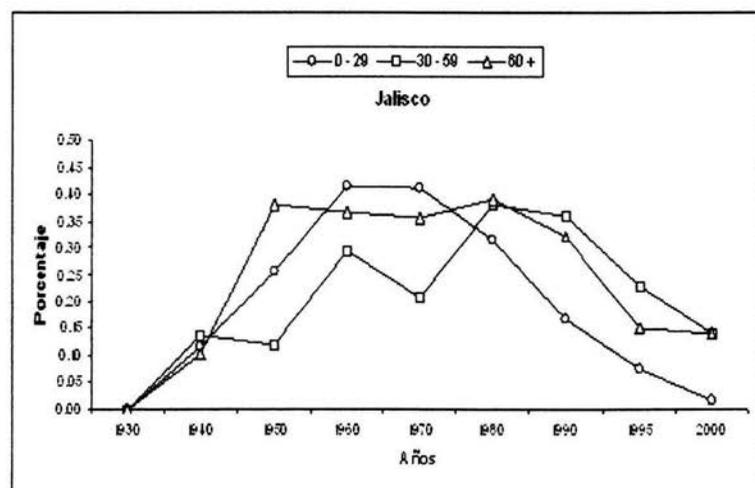


Gráfico L₅

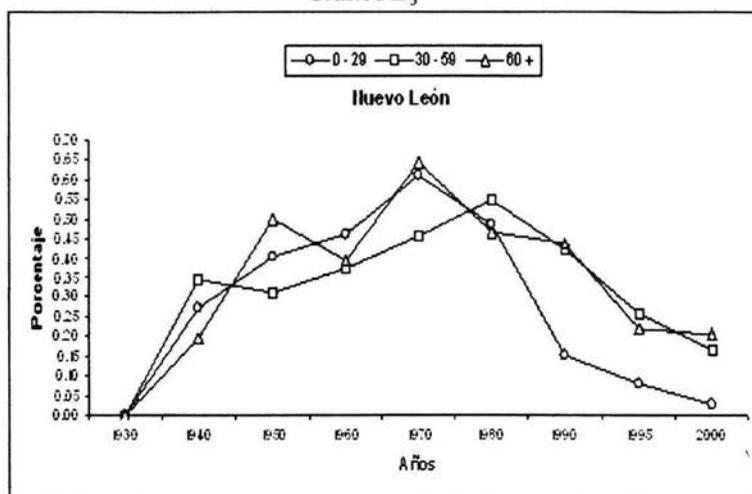


Gráfico L₆

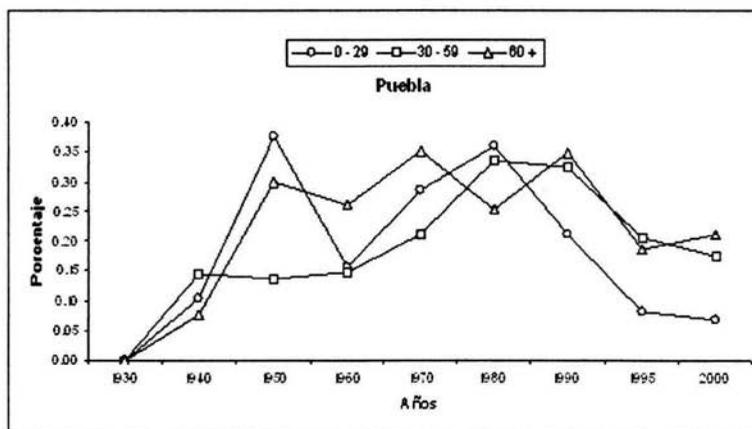


Gráfico L₇

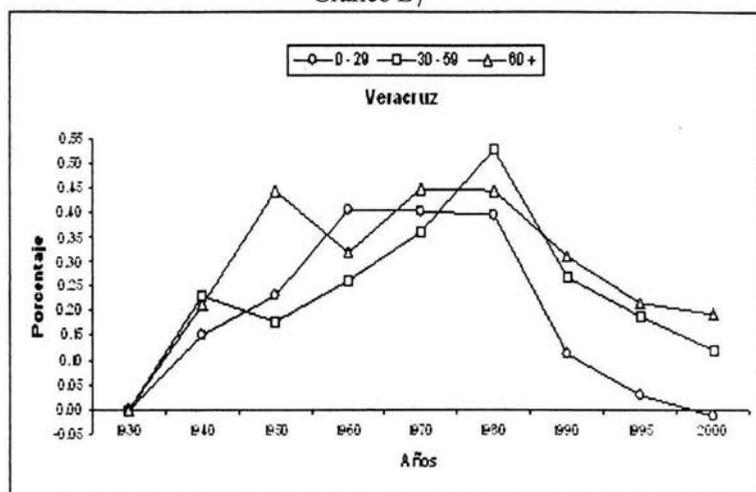


Gráfico L₈

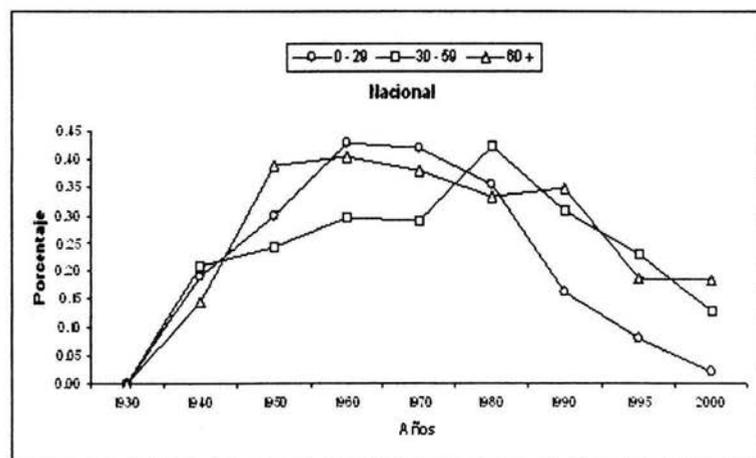


Gráfico L₉

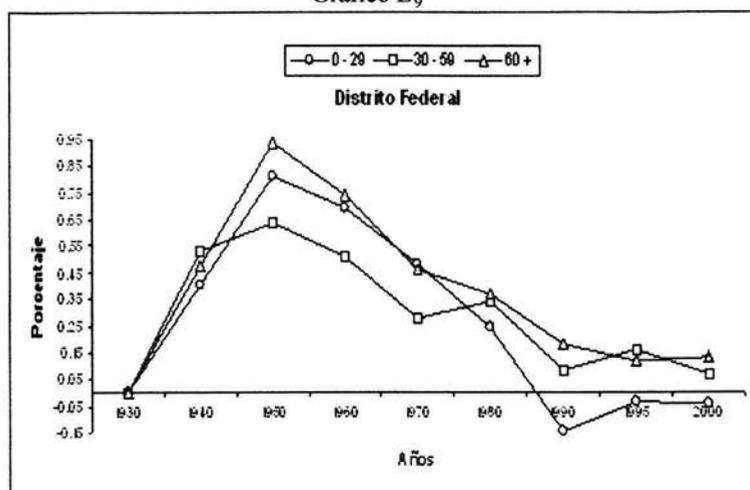


Gráfico L₁₀

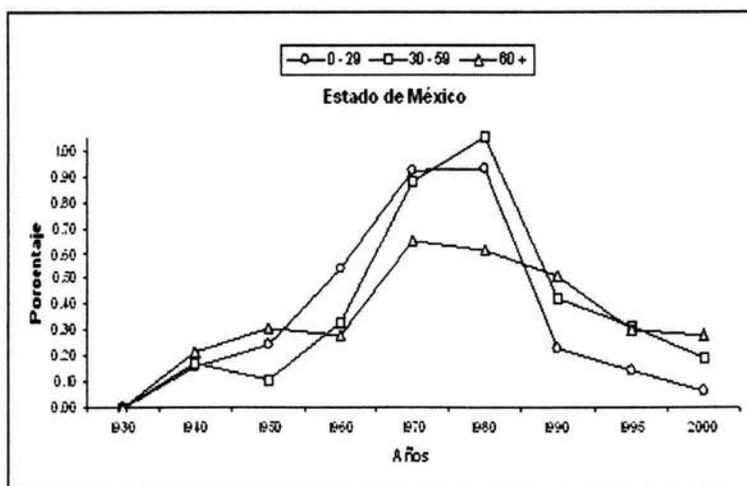


Gráfico L₁₁

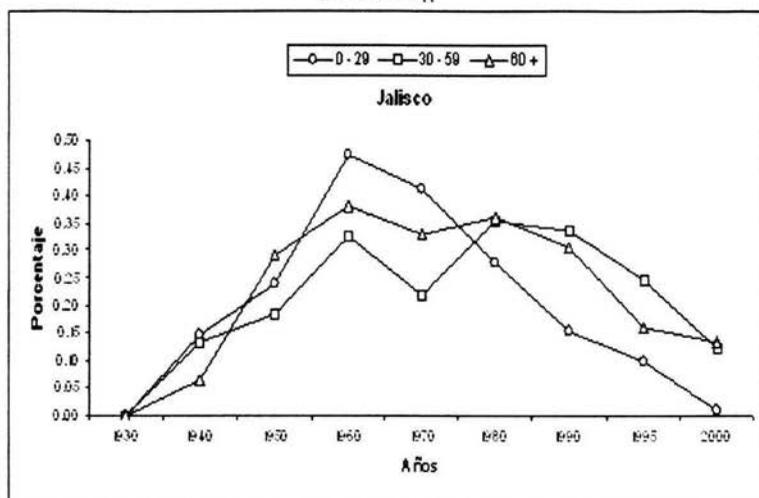


Gráfico L₁₂

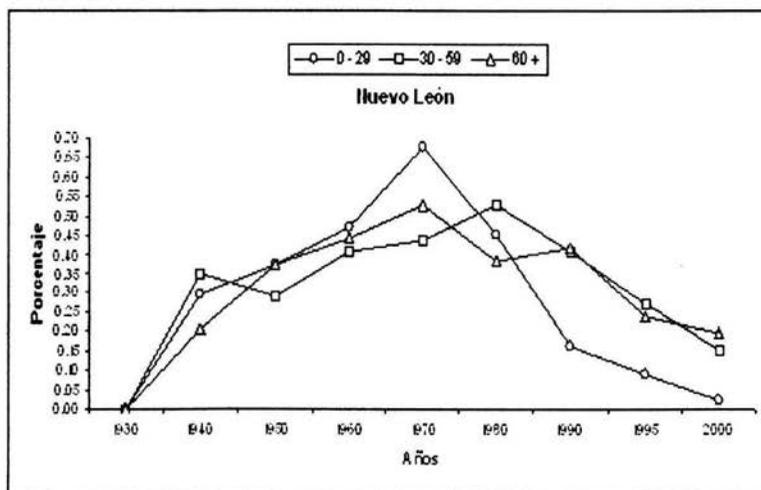


Gráfico L₁₃

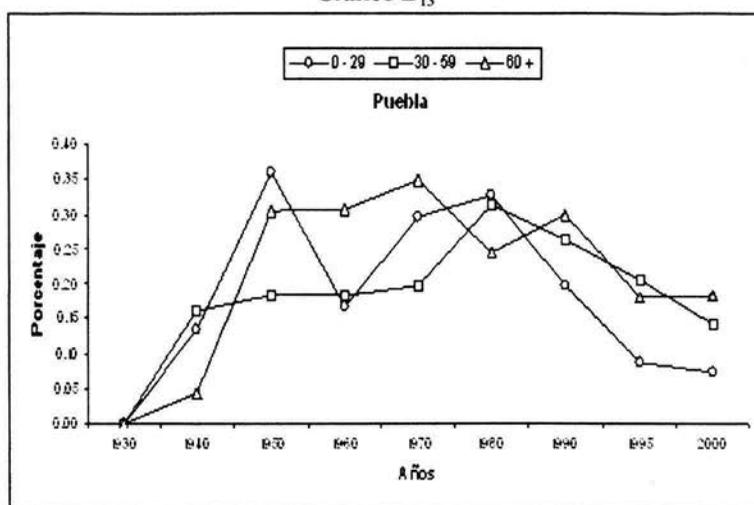
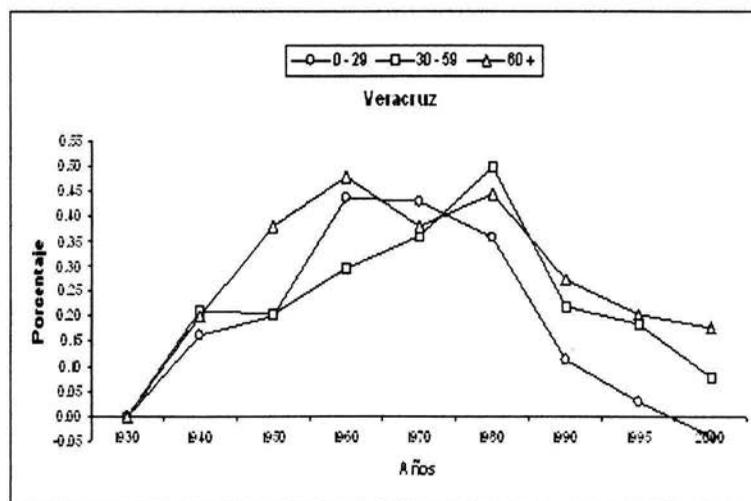


Gráfico L₁₄



Referencias

Aguilar, Luis

Salud y vejez, El caballito, 1978

Aguirre Zurita, Patricia

Salud en la tercera edad. Monterrey, N.L.: COESPO, 1994. En: Nuevo León, población y calidad de vida no.5

Ahston, W.D

"The Logit transformations with special reference to its uses in Biossay". 1ª ed. 1971

Bialik, Raquel

Perfil de la anciana mexicana: un estudio descriptivo - comparativo. México: El Colegio de México, 1990. En: La investigación sobre la mujer: informes en sus primeras versiones. (Serie documentos de investigación no.1)

Brown, D.

"Models in Biology: Mathematics, Statistical & Computing". 1ª ed. 1993

Chesnals, Jean Claude

El proceso de envejecimiento de la población. CELADE, 1990

Conover, W. J.

"Practical Nonparametric Statistics". 2ª ed. 1980

Consejo Nacional de Población - DIF

1. Compendios de información sociodemográfica, 1950-1990: no.10 nacional. Manuel Urbina Fuentes, Sergio Camposortega Cruz. México: CONAPO: DIF, 1994

2. Programa Nacional de Población 1995-2000 (Poder Ejecutivo Federal), Estadísticas Históricas (Compendio 1810-1995), Censo Nacional de Población y Vivienda 2000

3. El proceso de envejecimiento en el mundo no.27 Manuel Urbina Fuentes, Sergio Camposortega Cruz, 1994

4. La población de la tercera edad en México, 1950-1990, 1994

5. La población de la tercera edad en México, 1950-1990 no.26 Manuel Urbina Fuentes, Sergio Camposortega Cruz., 1994

6. Envejecimiento demográfico de México: Retos y perspectivas, Comisión de población y desarrollo, Cámara de diputados, 1999

Gascón Mercado, Julián

Familia y la población en la edad avanzada. México: El Colegio de México: UNAM: SOMEDE, 1986. En: Tercera reunión nacional sobre la investigación demográfica en México

Gómes da Conceicao, María Cristina

Seguridad social y envejecimiento: la crisis vecina. México : FLACSO : JP, 1997. En: Los retos de la población

Ham Chande, Roberto

1. Envejecimiento demográfico, seguridad social y políticas de población: avance del proyecto. México: CONAPO

2. Aging and social security in Mexico. Laxenburg: IIASA, 1983

3. Envejecimiento de la población: cambio en la estructura por edad de la población y sus implicaciones económicas y sociales. México: CONAPO 1987. En: Primera reunión sobre los problemas de población y su incidencia en el desarrollo de México: Crecimiento y estructura de la población, Zacatecas.1987

4. Epidemiología del envejecimiento : una fase más de la transición demográfica México: El Colegio de México, 1995. En: Estudios demográficos y urbanos. Vol. 10(3), no. 30 (septiembre-diciembre 1995)

5. México: país en proceso de envejecimiento. México: BANCOMEXT, 1993. En: Comercio exterior. Vol. 43, no.7 (jul. 1993)

6. Un perfil censal de la población mexicana en edad avanzada. México: SSA
7. Población dependiente en edad avanzada. México: CONACYT, 1982. En: Memorias de la segunda reunión nacional sobre la investigación demográfica en México
 8. 65 y + en una sociedad en desarrollo. México: El Colegio de México: UNAM: SOMEDE 1986
 9. Salud y bienestar frente al proceso de envejecimiento. México: SSA

Keyfitz, Nathan

“Introducción a las Matemáticas de población” 1ª ed. 1979

Mieráy Terán, Martha

Dinámica de la población en México: 1895-1990: el gran cambio demográfico. México: UNAM 1991. En: DEMOS: Carta Demográfica de México. No.4, (enero-diciembre 1991)

Mood, Alexander M

“Introduction to the Statistics theory”. 3ª ed.1976

Naciones Unidas

1. Departamento de asuntos económicos y sociales
2. Centro de desarrollo social y asuntos humanitarios. Plan de acción internacional de Viena sobre el envejecimiento Nueva York: Naciones Unidas 1983

Partida Bush, Virgilio

La sobrevivencia de los viejos: vivir más cuesta más. México: UNAM 1991. En: DEMOS: Carta demográfica de México. No.4, (enero-diciembre 1991)

Saxe, Louis

La vida sexual en la madurez. Buenos Aires: Central, 1972

Solís Gutiérrez, Patricio

El retiro como transición a la vejez en México. México: FLACSO: JP, 1997. En: Los retos de la población