

00321

56



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LA FECUNDIDAD DE LAS MEXICANAS ESTIMADA  
CON MODELO BILOGISTICO 1990 - 2010

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
A C T U A R I A  
PRESENTA:

LUZ ELENA LOPEZ VARGAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

DIRECTOR DE TESIS:  
ALEJANDRO MINA VALDES



2003

FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas,  
UNAM a difundir en formato electrónico e imp:  
contenido de mi trabajo recepto:

NOMBRE: Luz Elena López  
Vargas

FECHA: 10/Junio/2003

SINMA: [Firma]

**DRA. MARÍA DE LOURDES ESTEVA PERALTA**  
**Jefa de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:  
La fecundidad de las mexicanas estimada con modelo  
bilogístico 1990-2010

realizado por **López Vargas Luz Elena**

con número de cuenta **9758355-4**, quien cubrió los créditos de la carrera de:  
**Actuaría**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

**Atentamente**

- |                                  |        |                              |  |
|----------------------------------|--------|------------------------------|--|
| Director de Tesis<br>Propietario | M en C | Alejandro Mina Valdes        |  |
| Propietario                      | ACT.   | María Aurora Valdes Michell  |  |
| Propietario                      | M en D | María Teresa Velázquez Uribe |  |
| Suplente                         | ACT.   | Jessika Dilhery Lucas Flores |  |
| Suplente                         | M en C | Virginia Abrin Batule        |  |

Consejo Departamental de Matemáticas



M en C José Antonio

FACULTAD DE CIENCIAS  
CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DE  
MATEMÁTICAS

**A mi madre y mi padre**

Porque gracias a su apoyo y cariño, he logrado hacer las cosas que he anhelado y he aprendido a seguir siempre hacia adelante.

**A mis hermanos**

Porque cada uno de ustedes es único y es una suerte, un honor y un orgullo llamarme su 'hermana'.

**A mis entrañables amigas y amigos**

Porque sé que puedo contar con sus sabios consejos siempre que lo necesito, son la mano amiga que no me abandona y los oídos atentos a la voz de mi alma.

**A mi familia**

Porque al formar parte de ella, he recibido los valores que me impulsan a ser un mejor ser humano cada día.

**Al maestro Alejandro Mina**

Por sus enseñanzas, su tiempo, su paciencia, y sobre todo, por su excelente disposición para brindar apoyo y conocimientos.

**A mis maestros**

Porque moldearon mi formación académica y personal.

**A la Facultad de Ciencias**

Porque he llegado a descubrir y entender aspectos de la vida que sólo formando parte de ella habría logrado.

**A la Universidad**

Porque dentro de sus aulas he crecido como ser humano.

**LA FECUNDIDAD DE LAS MEXICANAS  
ESTIMADA CON MODELO BIOLÓGICO  
1990-2010**

**ÍNDICE**

	<b>PÁGINA</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. FUENTE DE DATOS</b>	<b>4</b>
1.1 ¿Qué es la Demografía?	4
1.2 ¿Qué es la Fecundidad?	5
1.3 Fuentes de Información	6
1.4 ¿Qué es un censo demográfico?	6
1.5 ¿Qué es una política de población?	8
1.6 Antecedentes de las políticas de población	8
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA</b>	<b>10</b>
2.1 Análisis de la Fecundidad	10
2.2 Tipos de tasas	11
2.3 Ejemplificación con la República Mexicana	14
2.4 Uso de la distribución de Gompertz	18
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS</b>	<b>20</b>
3.1 Por años	20
3.2 Por grupos	32
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>58</b>
<b>APÉNDICE</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>69</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

CUADROS	PÁGINA
1. Población femenina de 12 años y más, por hijos nacidos vivos, según grupos quinquenales de edad.	15
2. Población femenina de 12 años y más, por hijos nacidos vivos, según grupos quinquenales de edad, con distribución de No Especificado.	16
3. Población femenina de 12 años y más, por hijos nacidos vivos, según grupos quinquenales de edad, centrada al 30 de Junio de 2000.	17
4. Población femenina de 12 años y más, con uno o más hijos nacidos vivos, según grupos quinquenales de edad, centrada al 30 de Junio de 2000.	17
5. Tasas específicas de fecundidad.	18
6. Grupos a analizar de acuerdo a la TGF obtenida, para 1990 y 2000.	19
<b>MAPAS</b>	
1. División de grupos para el año 1990.	20
2. División de grupos para el año 2000.	21
<b>TABLAS</b>	
a) TGF, recta $V(x)$ , parámetros a y b, y edad media de la fecundidad por grupos.	
1. Para el año 1990.	21
2. Para el año 2000.	23
b) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b mayor, y edad media de la fecundidad por grupos.	
3. Para el año 2005.	24
7. Para el año 2010.	28
c) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b menor, y edad media de la fecundidad por grupos.	
4. Para el año 2005.	25
8. Para el año 2010.	29
d) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a mayor, parámetro b constante, y edad media de la fecundidad por grupos.	
5. Para el año 2005.	26
9. Para el año 2010.	30
e) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a menor, parámetro b constante, y edad media de la fecundidad por grupos.	
6. Para el año 2005.	27
10. Para el año 2010.	31

f) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b mayor, y edad media de la fecundidad por años.	
11. Para el grupo 1.	32
12. Para el grupo 2.	33
13. Para el grupo 3.	34
14. Para el grupo 4.	35
15. Para el grupo 5.	36
16. Para el grupo 6.	37
g) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b menor, y edad media de la fecundidad por años.	
17. Para el grupo 1.	38
18. Para el grupo 2.	39
19. Para el grupo 3.	40
20. Para el grupo 4.	41
21. Para el grupo 5.	42
22. Para el grupo 6.	43
h) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a mayor, parámetro b constante, y edad media de la fecundidad por años.	
23. Para el grupo 1.	44
24. Para el grupo 2.	45
25. Para el grupo 3.	46
26. Para el grupo 4.	47
27. Para el grupo 5.	48
28. Para el grupo 6.	49
i) TGF, recta $V(x)$ , parámetro a menor, parámetro b constante, y edad media de la fecundidad por años.	
29. Para el grupo 1.	50
30. Para el grupo 2.	51
31. Para el grupo 3.	52
32. Para el grupo 4.	53
33. Para el grupo 5.	54
34. Para el grupo 6.	55
j) Tasas Específicas de Fecundidad.	
A. Para el año 1990 por grupos.	59
B. Para el año 2000 por grupos.	60
C. Para el año 2005 por grupos, con a constante y b mayor.	61
D. Para el año 2005 por grupos, con a constante y b menor.	62
E. Para el año 2005 por grupos, con a mayor y b constante.	63
F. Para el año 2005 por grupos, con a menor y b constante.	64
G. Para el año 2010 por grupos, con a constante y b mayor.	65
H. Para el año 2010 por grupos, con a constante y b menor.	66
I. Para el año 2010 por grupos, con a mayor y b constante.	67
J. Para el año 2010 por grupos, con a menor y b constante.	68

**GRÁFICOS**

a) Tasas específicas de fecundidad por edad según grupos.

1. Año 1990.	21
2. Año 2000.	23
3. Con a constante, b mayor, año 2005.	24
4. Con a constante, b menor, año 2005.	25
5. Con a mayor, b constante, año 2005.	26
6. Con a menor, b constante, año 2005.	27
7. Con a constante, b mayor, año 2010.	28
8. Con a constante, b menor, año 2010.	29
9. Con a mayor, b constante, año 2010.	30
10. Con a menor, b constante, año 2010.	31

b) Tasas específicas de fecundidad por edad según años.

11. Con a constante, b mayor, para grupo 1.	32
12. Con a constante, b mayor, para grupo 2.	33
13. Con a constante, b mayor, para grupo 3.	34
14. Con a constante, b mayor, para grupo 4.	35
15. Con a constante, b mayor, para grupo 5.	36
16. Con a constante, b mayor, para grupo 6.	37
17. Con a constante, b menor, para grupo 1.	38
18. Con a constante, b menor, para grupo 2.	39
19. Con a constante, b menor, para grupo 3.	40
20. Con a constante, b menor, para grupo 4.	41
21. Con a constante, b menor, para grupo 5.	42
22. Con a constante, b menor, para grupo 6.	43
23. Con a mayor, b constante, para grupo 1.	44
24. Con a mayor, b constante, para grupo 2.	45
25. Con a mayor, b constante, para grupo 3.	46
26. Con a mayor, b constante, para grupo 4.	47
27. Con a mayor, b constante, para grupo 5.	48
28. Con a mayor, b constante, para grupo 6.	49
29. Con a menor, b constante, para grupo 1.	50
30. Con a menor, b constante, para grupo 2.	51
31. Con a menor, b constante, para grupo 3.	52
32. Con a menor, b constante, para grupo 4.	53
33. Con a menor, b constante, para grupo 5.	54
34. Con a menor, b constante, para grupo 6.	55

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la fecundidad es de suma importancia, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, ya que, por medio del conocimiento de la cantidad de hijos que tienen las parejas, la edad en que las mujeres tienen un hijo, la cantidad de niñas que nacen, el número de hijos que las mujeres tienen durante toda su vida reproductiva, y otros aspectos que la fecundidad engloba, se obtienen datos que ayudan a definir y crear políticas de población, cuya finalidad es controlar el crecimiento demográfico y una mejor distribución espacial de la población, con esto, mejorar la vida de la población.

La fecundidad se encuentra afectada por varios factores. Históricamente, lo más importante es cubrir las necesidades primarias de alimentación, vestido y un lugar para vivir; de los cambios que condujeron a un crecimiento de la población, quizá el más importante sea la domesticación de plantas y animales, ya que con esto se tenía un grado de control sobre el sustento diario, lo que permitió que la sociedad humana se independizara en cierta medida de la recolección o la caza. Al reducir el riesgo de hambre, aumentó la esperanza de vida al nacimiento, y también se redujo la mortalidad debido a una mayor disposición de alimento, por lo tanto, la revolución agraria permitió un crecimiento de la población.

En las sociedades de base económica agraria, la unidad de consumo y producción era la familia, dentro de ella se definían el comportamiento reproductivo, la mortalidad y la migración, el tamaño de las familias dependía directamente del espacio territorial y aprovechable, de los ciclos de cosecha y siembra. Los hijos ayudaban a producir los alimentos y ayudaban a sus padres en edad avanzada, como la mortalidad era muy alta a temprana edad, era necesario que los padres tuvieran muchos hijos para compensar la probable pérdida. Todo esto favorecía una alta fecundidad.

Cuando los grupos humanos se hicieron más grandes, surgió la necesidad de controlar el agua, además de una distribución del trabajo, y con ello, surgen estratos sociales y funcionales. El uso de plantas, animales, agua y el fuego, dió cabida a un aumento en la fecundidad. Ya que no había necesidad de que todos se dedicaran a la obtención de alimentos, algunos podían dedicarse a otras actividades, como la burocracia, la religión, la generación de conocimientos, la construcción de viviendas, etc. y con esto se da una revolución urbana. Las mujeres se encontraban mejor alimentadas y esto les daba una mejor posibilidad de concebir y criar hijos, aumentando la tasa de fecundidad.

Dado el crecimiento urbano y el avance agropecuario, empezó un nuevo estilo de vida: el mercantilismo. Todos estos aspectos dieron paso a la revolución industrial, con ella, surgieron una serie de cambios que se enfocaban al fortalecimiento del sector manufacturero. Siguiendo un razonamiento meramente económico, los hijos representaban una forma de inversión, pues desde pequeños trabajaban, y, a largo plazo, ahorro para la vejez, ya que ayudaban al sostenimiento de sus padres.

A los factores económicos favorables a una elevada fecundidad, debe de agregarse la alta mortalidad infantil que había dentro del contexto mencionado. La nupcialidad femenina a edades precoces también contribuye al mantenimiento de una elevada fecundidad, además de que las pésimas condiciones sanitarias eran responsables de una mortalidad elevada, por lo tanto, era necesario que una mujer tuviese entre 4 y 6 hijos para que sobrevivieran 2 o 3 en promedio. La combinación entre mortalidad y fecundidad elevadas, dejaba un pequeño margen para el crecimiento de la población.

La aceleración del crecimiento demográfico se dio después de 1750, gracias al descenso en la mortalidad debido a la revolución industrial. En los países industrializados, el crecimiento económico dio lugar al aumento en el nivel de vida, la gente comía mejor, tenía vestimentas más cálidas, viviendas más adecuadas, un mejor nivel sanitario; estos progresos ayudaron a reducir el nivel de enfermedades. Después de 1900, la reducción de la mortalidad se debió al avance en la medicina, especialmente en el abatimiento de enfermedades infecciosas. Esto ocurrió inicialmente en los países más desarrollados económicamente, con esto, la fecundidad también empezó su descenso.

Los cambios económicos, sociales y la limitación territorial, son entonces, primordiales para nuestro entendimiento sobre el comportamiento de la fecundidad, también, debido a ellos se han hecho reflexiones relacionadas con la necesidad de estimulación o disminución del crecimiento demográfico, sobre todo en lo concerniente al tamaño óptimo de la población.

Antiguamente, el pensamiento sobre población tuvo una fuerte tendencia a referirse a problemas prácticos de las sociedades existentes, con el objetivo de tomar las medidas necesarias (políticas de población), la mayoría de las opiniones señalaban la conveniencia de una alta fecundidad, lo cual seguramente respondía a problemas como la exposición a desastres naturales, las enfermedades infecciosas, la necesidad de producción que se encontraba ligada directamente al tamaño de la población, y la necesidad de formar ejércitos.

Las opiniones antinatalistas pueden encontrarse entre autores chinos, que conocían regiones que sufrían hambrunas periódicas debido a la sobrepoblación.

Dentro de lo que se puede denominar como el pensamiento moderno, los mercantilistas sostenían que una población más grande genera una mayor cantidad de producto, implica más impuestos y es más competitiva y eficiente.

Como una reacción ante el mercantilismo, surgen los fisiócratas, cuyo pensamiento se basa en que la única riqueza verdadera está en la Tierra y que el crecimiento demográfico debe estar en relación con la capacidad productiva de los recursos naturales disponibles.

A fines del siglo XVII y principios del siglo XVIII, surgen pensadores franceses que se identifican de manera general con el mercantilismo y toman algunas ideas de los fisiócratas. La aportación más valiosa que se tiene al respecto, se refiere a la distinción que se realiza entre el comportamiento reproductivo de las clases nobles y las plebeyas, donde se deduce que el avance de la civilización genera una reducción en la fecundidad, porque aumenta las necesidades materiales y cada individuo necesita una mayor porción de tierra para vivir.

Posteriormente, el racionalismo francés y el triunfo de la revolución crean un aire de optimismo y surge la idea de aplicar la racionalidad al comportamiento reproductivo. Contra estos planteamientos, Malthus sostiene que la miseria era el resultado de un inevitable desequilibrio entre población y recursos; concluyó que el único aumento sostenible de la población es el que se basa en el descubrimiento de nuevas tierras fértiles o en incrementos de la productividad agrícola. Sin embargo, indica que las anteriores posibilidades son finitas, y que la tierra presenta rendimientos decrecientes con el tiempo, por lo tanto, señala la necesidad de mantener los frenos que limitan la ley de población.

El presente trabajo consta de 3 capítulos; en el Capítulo 1, contempla una breve explicación sobre la Demografía, la Fecundidad como un fenómeno demográfico, se hace referencia a las fuentes de información necesarias para poder estudiar el comportamiento de la fecundidad, así como otros factores de suma importancia como lo son las políticas de población, nacionales e

Internacionales, el cambio en el pensamiento poblacional en México, y su efecto en el resultado final de la fecundidad.

El segundo capítulo comprende la metodología, los elementos utilizados para el análisis de la fecundidad y la utilización de la distribución de Gompertz para estimar la fecundidad para los años 2005 y 2010.

En el tercer capítulo se encuentran las gráficas y las tablas arrojadas tanto por la información de los censos como por la estimación utilizada, para los 6 grupos, para los años 1990, 2000, 2005 y 2010, y, por último, las conclusiones y recomendaciones.

## Capítulo 1 FUENTE DE DATOS

- 1.1 ¿Qué es la Demografía?
- 1.2 ¿Qué es la Fecundidad?
- 1.3 Fuentes de información
- 1.4 ¿Qué es un censo demográfico?
- 1.5 ¿Qué es una política de población?
- 1.6 Antecedentes de las políticas de población

### 1.1 ¿QUÉ ES LA DEMOGRAFÍA?

La Demografía<sup>1</sup> es un término derivado de dos palabras griegas, **demos**-pueblo y **gráphōn**-escribir, describir. Se utilizó por primera vez por Guillard en 1855, actualmente denota el estudio por medio de métodos estadísticos de las poblaciones humanas, involucrando principalmente, la medición de la dimensión, crecimiento o disminución del número de personas, la proporción de los que viven, los que nacen y los que mueren dentro de un área o región, y las funciones relacionadas de fecundidad, mortalidad y migración.

Existen muchas y muy buenas razones para estudiar las estadísticas de población, la más general es el avance de la ciencia, saber qué es lo que sucede, formular teorías y probarlas contra el curso de los eventos; por otro lado, está el valor práctico en la medición del crecimiento de la población para poder planear con anticipación la manera de satisfacer las necesidades de la población cambiante, como vestido, comida, vivienda, etc.; además la información demográfica puede facilitar la planeación de la industria y el comercio, la previsión de servicios sociales, el mantenimiento de la salud y la preservación del orden. Por ejemplo, el cambio en el balance entre la juventud y la vejez, afecta el gasto del gobierno en asuntos como la educación y el sistema de pensiones.

"La Demografía es el estudio de la dimensión, distribución territorial y composición de la población, así como sus modificaciones y la composición de dichas modificaciones, que pueden ser identificadas como natalidad, mortalidad, desplazamientos territoriales (migraciones) y movilidad social (cambio de status)" (Hansen y Duncan, 1959). Ésta definición introduce muchas ideas que no han sido mencionadas anteriormente, ya que 'población' se había utilizado en el sentido de 'cualquier grupo de gente' y no de un grupo específico como los ciudadanos de un pueblo o país. Por 'composición' se entiende la inclusión de una 'cualidad', como sexo, edad, posición social, y características físicas como la altura.

La definición formal de Demografía es: " Es la ciencia que estudia las poblaciones humanas, primordialmente con respecto a su dimensión, estructura y evolución" (Multilingual Demographic Dictionary- IUSSP, 1982).

La Demografía describe la dimensión y la composición de la población, y estudia su dinámica (el cambio en la estructura y la dimensión de la población). La población tiene tres factores:

1. Tamaño absoluto - según el Censo General de Población y Vivienda del año 2000, la población de México es de 97 483 412 habitantes.
2. Densidad - se refiere a la relación entre el tamaño de la población y el espacio en el que se localiza la población, por ejemplo, el número de habitantes de una población por km<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Véase Glosario

3. Distribución – o tamaño relativo, se refiere a la distribución internacional de la población mundial.

Por otro lado, la composición de la población se enfoca generalmente en características que no cambian fácilmente o lo hacen de manera predecible, y las estudia de acuerdo al tamaño relativo de las categorías tales como sexo, edad, estado civil, etc.

La ambición de la Demografía va más allá de la descripción de la dimensión, la composición y el crecimiento de la población, tiene la responsabilidad de estudiar y explicar los *determinantes* y *consecuencias* de las tendencias de la población (Naciones Unidas, 1973).

La dinámica poblacional se estudia de acuerdo a los tres fenómenos demográficos<sup>2</sup> que la componen:

1. **Mortalidad**<sup>3</sup>. Se refiere al estudio de la muerte de los individuos de la población, se le asocia a un mecanismo de salida.
2. **Fecundidad**<sup>4</sup>. Se refiere al nacimiento de los individuos de una población, se le asocia a un mecanismo de entrada.
3. **Migración**<sup>5</sup>. Se refiere al desplazamiento de los individuos de una población, desde un lugar de origen hasta uno de llegada, que implica atravesar los límites de una división geográfica, se le asocia a un mecanismo de salida desde el punto de vista de los emigrantes, y a un mecanismo de entrada desde el punto de vista de los inmigrantes.

En la presente tesis, el fenómeno demográfico que se estudiará es la Fecundidad.

## 1.2 ¿QUÉ ES LA FECUNDIDAD?

Desde el punto de vista demográfico, el foco de la investigación de la fecundidad es la generación de los nacimientos en una población mediante la procreación. Se estudian los fenómenos directamente relacionados con la procreación humana en su aspecto cuantitativo.

La reproducción de la población es un proceso complejo, ya que intervienen los individuos, las familias y los grupos humanos; y contradictorio, ya que decisiones individuales que persiguen el provecho propio pueden poner en peligro la supervivencia del grupo.

Aunque la fecundidad estudia el resultado final del proceso reproductivo, es decir, los nacimientos, también está íntimamente relacionada con otros aspectos, tanto sociales (formación de uniones y separaciones), como biológicas (gestación y parto).

Es necesario definir los conceptos relacionados con la fecundidad:

1. **Natalidad**: se vincula con la cantidad de nacimientos ocurridos en cierto período en una población con relación al total de personas que la componen.
2. **Fecundidad**: se relaciona con la cantidad de hijos que tiene cada mujer en su vida fértil.
3. **Fertilidad**: es la capacidad biológica de una mujer, hombre o pareja, de engendrar un hijo.
4. **Fecundabilidad**: es la probabilidad que tiene una mujer de concebir durante la etapa de su ciclo menstrual en que es fértil.

Las fuentes de datos que se utilizan para el estudio de la fecundidad son las estadísticas vitales, que recogen datos sobre los nacimientos; y los censos de población, que recogen datos sobre la población expuesta al riesgo y la población total.

2,3,4,5 Véase Glosario

### 1.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las enumeraciones de la población se han llevado a cabo desde los más tempranos tiempos civilizados. Estos primeros conteos parecen haber sido originados por motivos prácticos, tales como el cobro de impuestos o el reclutamiento militar. Mientras las civilizaciones surgen y las naciones se desarrollan, sus gobiernos han construido mejores sistemas para recoger información sobre su gente. Lo mínimo que se quiere saber es cuántos y de qué tipo somos.

La información sobre la población puede ser recolectada de dos maneras: 1) enumerando en un punto en el tiempo, utilizando censos y encuestas demográficas, o 2) registrando los eventos mientras ocurren en un período, por medio de las estadísticas vitales, registrando nacimientos, defunciones, matrimonios, etc. El sistema moderno de recolección de información, tiene su fundamento en el censo levantado cada diez años, pero un censo nos dice algo sobre un momento, por lo tanto, es complementado con estadísticas vitales y encuestas demográficas. Sin embargo, aún con la combinación de estos elementos, existen vacíos que deben de ser rellenados con estimaciones.

### 1.4 ¿QUÉ ES UN CENSO DEMOGRÁFICO?

El censo demográfico<sup>6</sup> permite describir el estado demográfico de la población en un instante dado, se define como "un conjunto de operaciones que consiste en reunir, elaborar y publicar datos demográficos, económicos y sociales, correspondientes a todos los habitantes de un país o territorio definido y referido a un momento determinado o a ciertos períodos de tiempo dados" (Naciones Unidas, 1978).

De estos datos se deducen aquellas conclusiones que tienen verdadero valor social, como son las determinaciones de la vida media, mortalidad infantil, etc., que forman la base de la demografía general de un país. Por medio de los censos, la demografía no sólo proporciona los datos físicos o antropológicos con respecto a la población sino también los intelectuales e incluso de orden moral al reunir las estadísticas referentes al analfabetismo y al nivel medio cultural, deducido de la naturaleza y grado de la población escolar, tipos profesionales, criminalidad, alcoholismo, etc.

Los primeros ejemplos del censo moderno fueron en Québec en el año 1665 y en Islandia en 1703. Sin embargo, su práctica no se volvió general sino hasta principios del siglo XIX, empezaron enumeraciones periódicas en los Estados Unidos de América en 1790, y en Francia y Gran Bretaña en 1801. Cerca de 1860, no menos de 24 países habían adoptado el sistema.

Pero la difusión mundial del censo, promovido por las Naciones Unidas, es básicamente un fenómeno posterior a la 2ª. Guerra Mundial. La Secretaría de las Naciones Unidas (1975) estima que, durante la década de 1965 a 1974, tres cuartas partes de la población mundial vivía en países que levantaban censos demográficos. El más grande rezagado era China, donde finalmente se hizo un censo en 1982.

Las Naciones Unidas, donde evolucionan los estándares internacionales, dice que un censo debe de tener 4 características principales:

1. Debe de ser individual.- Cada persona debe de ser registrada por separado, de acuerdo con sus características, esto permite una posterior clasificación cruzada de individuos en el proceso de la tabulación.
2. Debe de ser universal.- todas las personas del territorio especificado deben de ser contadas y descritas.

<sup>6</sup> Véase Glosario

3. Debe de ser simultáneo.- el conteo debe de especificar la localización de cada persona y sus características en un momento censal específico.
4. Debe de ser periódicos.- deben ser llevados a cabo en intervalos de tiempo específicos.

Existen tres recomendaciones internacionales para el levantamiento de censos. En primer lugar, que sean levantados en años terminados en cero simultáneamente en todos los países, para permitir una comparabilidad internacional. En segundo lugar, una periodicidad constante, cada 10 años, la regularidad permite que sea más fácil describir las tendencias y checar la consistencia entre censos. Por último, que el censo de población y el de vivienda se ejecuten conjuntamente.

Para elegir los temas censales se deben de tomar en cuenta diversos factores, tales como las necesidades de información del país; la comparabilidad internacional, así como con los censos anteriores; la disposición a responder y los costos.

La planificación de un censo consta de tres etapas: 1. pre-empadronamiento; es la etapa donde se determinan las zonas censales, el tamaño de cuestionario, el tipo de preguntas, los temas de interés, se hacen pruebas de campo y censos piloto para calcular el tiempo medio de respuesta y la calidad de las preguntas. 2. empadronamiento: es la etapa de levantamiento de datos. 3. post-empadronamiento: es la etapa de la recepción y verificación de los cuestionarios, la codificación y el procesamiento estadístico, y la publicación de los tabulados.

El censo es la fuente de datos de mayor importancia porque solicita la información de toda la población y es oficial. Cabe destacar que la información obtenida en el censo debe de cumplir con lo siguiente:

1. Los datos que se recogen no pueden servir para identificar a ninguna persona específica bajo ningún pretexto.
2. Es patrocinado por el Estado.
3. Debe de establecer claramente la zona donde se efectuará el levantamiento de los datos.
4. Toda la población del territorio definido debe de ser censada.
5. En el censo de población, la unidad censal es el individuo.
6. Es necesario que la información sea obtenida simultáneamente.

Los censos pueden ser levantados sobre una base *de facto*, es decir, efectuar un recuento de las personas presentes en el lugar y en el momento de éste; o bien, sobre una base *de jure*, esto es, hacer una lista de las personas de acuerdo con el lugar usual de residencia de éstas. La base de facto presenta ventajas como menores oportunidades de omisión y que es particularmente aplicable en lugares donde los censos son aplicados en un día; sin embargo, presenta desventajas como la dificultad de obtener información referente a las personas en tránsito, o da una visión incorrecta de la población residente de las comunidades. Por otro lado, la base de jure tiene la ventaja de dar una visión de conjunto de la población residente en las comunidades de una nación, además de que proporciona estadísticas útiles y más realistas sobre los hogares y las familias; sin embargo, presenta desventajas como que algunas personas puedan ser omitidas, o bien contabilizadas dos veces, o que en ocasiones la información sobre los ausentes sea incompleta o incorrecta.

Generalmente, los principales errores de los censos de población, son la subenumeración o la sobreenumeración de las personas. Estos pueden originarse en deficiencias del trabajo cartográfico, errores en la instrucción de los empadronadores o una inadecuada coordinación y supervisión de los datos. La omisión varía según el país y la zona dentro de cada país. Otro error en el contenido surge por una desacertada elaboración del cuestionario, ya sean errores en la redacción de las preguntas, utilización de palabras que no sean comprensibles, una mala elección de las preguntas. Sin embargo, el error más común es la declaración de la edad, esto se debe a

equivocaciones o desconocimiento de los informantes, es común que las edades terminadas en cero o cinco registren un número de personas significativamente mayor que en las edades inmediatamente antecedentes y consecuentes.

Para la presente tesis, la principal fuente de información provino del Censo General de Población y Vivienda, publicado por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), de los años 1990 y 2000.

Se utilizaron los cuadros de población total por entidad federativa según grupos quinquenales de edad; y los cuadros de la población femenina de 12 años y más por entidad federativa y número de hijos nacidos vivos, según grupos quinquenales de edad.

Una vez que los censos proporcionan datos sobre la población, sobre su estructura, composición y tamaño, se pueden tomar decisiones sobre las políticas que se deben de seguir de acuerdo al crecimiento de la población, así como decidir políticas sobre la población (políticas de población).

### 1.5 ¿QUÉ ES UNA POLÍTICA DE POBLACIÓN?

Una política de población es una política gubernamental integrada al conjunto de la planificación del desarrollo económico y social, tiene objetivos demográficos: tamaño, estructura, distribución y tasa de crecimiento de la población vinculadas a las políticas de desarrollo. Se integra de un conjunto de medidas que definen estrategias de desarrollo económico y social. La definición de la política de población en México, surge a partir del cambio en la perspectiva de los poderes públicos con respecto al crecimiento natural de la población y los flujos migratorios, de una relativa indiferencia a una preocupación, por lo que respecta al crecimiento demográfico.

### 1.6 ANTECEDENTES DE LAS POLÍTICAS DE POBLACIÓN

En México prevaleció por siglos una impresión general de vacío demográfico. Las catástrofes de la época colonial, la extensión de los territorios poco poblados, los considerables recursos naturales, desarrollaron ideas poblacionistas vinculadas a la necesidad de mano de obra de las economías en expansión.

La acogida y la reintegración de aquellos que habían abandonado México durante los años de guerra civil de 1910-1920, se consideraban prioritarias para la repoblación nacional, debido a las importantes pérdidas demográficas de período revolucionario. Pero, principalmente se fomentó la natalidad y la lucha de la mortalidad.

La primera Ley General de Población fue promulgada el 24 de agosto de 1936, ésta perseguía la repoblación del territorio y el resguardo de la soberanía nacional; se creaba un Consejo Consultivo de Población para definir objetivos de población. La repoblación debía lograrse por un aumento del crecimiento natural, por el retorno de los emigrados y por la inmigración.

La promoción del crecimiento natural pasaba por el fomento de los matrimonios y de la natalidad, protección de la infancia, desarrollo de la higiene y el mejoramiento de las condiciones de vida. El regreso de los emigrados y la inmigración no sólo debían servir para la repoblación sino también para reutilizar algún beneficio al empleo y al producto nacional. La colonización de los territorios menos poblados debía ser alentada mediante ayudas financieras directas.

La segunda Ley General de Población fue promulgada el 27 de diciembre de 1947, ésta hablaba sobre el crecimiento natural de la población y sobre la inmigración. Ahora, la Secretaría de Gobernación era la responsable de aplicar la ley, pero principalmente se enfocó a la reglamentación

de la inmigración, dejando de lado las medidas pro natalistas. El Comité Consultivo de Población promovió las medidas necesarias al estímulo de los matrimonios y al aumento de la natalidad. El Código de Sanidad prohibía toda propaganda sobre los anticonceptivos y su venta no estaba autorizada, también quedaban excluidos de los medicamentos autorizados en los establecimientos públicos de salud: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), y el Instituto de Seguridad Social y de Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Los resultados del censo de 1960 mostraban un gran aumento de la tasa de crecimiento, México había entrado pues en un período de crecimiento acelerado de la población, pues las tasas se habían triplicado desde principios de siglo. No había duda de que la "explosión demográfica" alcanzaba a México.

El entorno internacional ejercía un efecto favorable a la idea de intervención en materia de población, en México no había verdadera oposición a la planificación familiar. Los médicos en su gran mayoría estaban ampliamente a favor del desarrollo de la anticoncepción. La única oposición institucional a la idea de la política demográfica estaba representada por los altos dignatarios de la Iglesia católica, que reafirmaban la oposición del Vaticano a las prácticas anticonceptivas.

Una vez tomada la decisión presidencial de autorizar una política de población y de control de los nacimientos, se enfocó principalmente hacia las actividades médicas de planificación familiar. En 1972 se lanzó la idea de paternidad responsable y se pusieron en marcha programas de anticoncepción, autorizando la publicidad y venta de métodos anticonceptivos.

En 1973 se fundó la Asociación Mexicana de Estudios de la Población (AMEP) que reúne a las instituciones y las organizaciones no gubernamentales que trabajan en el campo de la población. Ésta desempeña el papel de consejero ante el gobierno en asuntos de población, colaborando con el Consejo Nacional de Población.

La Ley General de Población fue aprobada el 11 de diciembre de 1973. la posición adoptada por el gobierno mexicano se basaba en los siguientes principios: 1) que la política demográfica no sustituye a la política de desarrollo económico y social, sino que se integra a ella; 2) el Estado tiene el deber de informar, educar y garantizar la libertad de los individuos y de las familias ante la procreación, que los individuos y las familias tienen el derecho de decidir el número y el espaciamiento de sus hijos.

A partir de 1974, la política de población es decidida y ejecutada por instancias gubernamentales coordinadas por el Consejo Nacional de Población; persigue reducir la tasa de crecimiento demográfico, modificar la distribución espacial de la población; y, está integrada a la planificación del desarrollo económico y social, definida por los planes globales de desarrollo.

Los años de definición de una política de población en México abarcan de 1973 a 1976, a partir de 1977, se implantan los programas, constituyendo la política demográfica actual. El Consejo Nacional de Población debe integrar la variable "población" a los programas de desarrollo y armonizar éstos con los objetivos demográficos.

El Primer Plan Global de Desarrollo, publicado en 1980, sitúa a la política demográfica en un todo que constituye la política social. El Segundo Plan Nacional de Desarrollo (1983-1988), prevé la descentralización de la política demográfica, con la participación de los gobiernos de los estados y la creación de Consejos Estatales de Población.

## Capítulo 2 METODOLOGÍA

- 2.1 Análisis de la Fecundidad
- 2.2 Tipos de tasas
- 2.3 Ejemplificación con la República Mexicana
- 2.4 Uso de la distribución de Gompertz

### 2.1 ANÁLISIS DE LA FECUNDIDAD

En el estudio de la fecundidad ha habido una larga evolución en lo que respecta a las medidas utilizadas para la cuantificación de sus niveles y los cambios que ha experimentado en el tiempo, debido principalmente a su carácter repetitivo y a que involucra a dos personas (un hombre y una mujer).

Pero para poder hablar sobre las medidas de la fecundidad, primero hay que hablar sobre conceptos básicos donde descansa la definición de dichas medidas.

Una *tasa*<sup>7</sup>, es la relación que existe a través del cociente de las personas que sufrieron el evento y los años persona vividos en el Intervalo analizado. Con una tasa se espera obtener una medida relativa de un fenómeno demográfico que permita hacer comparaciones en el tiempo y el espacio. El intervalo analizado generalmente es de un año, y la población es la existente al 30 de Junio del año analizado, es decir, la población media.

Las tasas que se calculan con mayor frecuencia, son las brutas y las específicas. Las *tasas brutas* se refieren al total de eventos ocurridos durante el intervalo y a la población media total en el mismo intervalo, miden la frecuencia de la aparición de un fenómeno demográfico en el total de la población. Las *tasas específicas* se refieren a subpoblaciones, como puede ser el grupo de edad, sexo, estado civil, etc., miden la frecuencia de un fenómeno demográfico en un grupo de la población, diferenciado de acuerdo a una característica en particular.

Los *años persona vividos* se definen como el número de años que aportan con vida (célibe, biológica, inmigrante, emigrante, etc., dependiendo del fenómeno a analizar) el total de personas expuestas en el Intervalo de edades considerado. Los años persona vividos requieren información desagregada por edad y fecha de ocurrencia para su cálculo.

En el estudio de la Demografía existen dos tipos de análisis, el análisis transversal<sup>8</sup> y el análisis longitudinal<sup>9</sup>. El *análisis transversal*, recoge el comportamiento de todas las cohortes expuestas en un período de tiempo determinado y limitado. El *análisis longitudinal*, es un análisis retrospectivo, que se basa en la observación continua de una cohorte.

Una *cohorte*<sup>10</sup> se refiere al conjunto de personas que comparten un mismo evento origen, tal como el año de nacimiento, el inicio de la vida matrimonial, el año de emigración, etc.

En el caso específico de la fecundidad, el análisis transversal mide de acuerdo a los valores absolutos de las tasas calculadas para un tiempo determinado, que generalmente es de un año, y a la estructura de la población, ya sea por edad, por número de hijos nacidos vivos, etc., que nos muestra cómo se distribuye la fecundidad total de acuerdo a las variables consideradas, el factor más importante en este tipo de análisis es el tiempo.

7,8,9,10 Véase Glosario

En cambio, el análisis longitudinal mide la fecundidad siguiendo la experiencia real de un grupo específico de mujeres durante toda su vida fértil, el nivel final se denomina *intensidad*, a la distribución de los nacimientos en dicho período se le denomina *calendario*, el factor más importante en este tipo de análisis es la cohorte.

El concepto de *intensidad*<sup>1</sup> se refiere al conjunto de eventos ocurridos para una cohorte específica desde el inicio hasta el final del período de tiempo en donde es posible sufrir el evento. Hay dos tipos de intensidad, la *intensidad total*, que es el conjunto de eventos ocurridos para una cohorte específica, desde el inicio hasta el final del período de tiempo en donde es posible sufrir el evento; y la *intensidad media*, que es per cápita, se toma la intensidad total y se divide entre el número de individuos de la cohorte. El *calendario*<sup>2</sup>, se refiere a la estimación de los años que transcurren en promedio antes de que un individuo sea alcanzado por el evento.

Otro concepto que se utiliza en el estudio de la fecundidad es la *edad media de la fecundidad*<sup>3</sup>, que se refiere a la edad promedio en que se localizarían todos los nacimientos de cada mujer.

Generalmente, las medidas de la fecundidad se obtienen por medio de tasas, en este caso, se relacionan los nacimientos con la población que los produce. Como unidad de análisis se considera al hijo nacido vivo debido a su efecto final en la fecundidad, y a la mujer, la población expuesta estará dada por las mujeres en edades fértiles, de 15 a 49 años cumplidos. Cada combinación de nacimientos y población nos da un tipo de medida diferente.

## 2.2 TIPOS DE TASAS

Las medidas de tipo transversal utilizadas en la medición y análisis de la fecundidad son:

1. Tasa Bruta de Natalidad
2. Tasa General de Natalidad
3. Tasas Específicas de Fecundidad por Edad
4. Tasa Global de Fecundidad
5. Tasa Bruta de Reproducción
6. Tasa Neta de Reproducción

### 1. TASA BRUTA DE NATALIDAD (TBN)

Es la relación por cociente entre el número de nacimientos ocurridos durante un cierto período de tiempo y el número de personas expuestas a mitad de dicho lapso por una constante C.

$$TBN = C(\text{Nac}^m / \text{PT}_{30-05-w})$$

donde:  $\text{Nac}^m$  es el número de nacimientos ocurridos en el año w  
 $\text{PT}_{30-05-w}$  es la población total a mitad del año w (30 de Junio)  
 C es una constante que generalmente equivale a 1000

Esta tasa representa el número de nacimientos que ocurren en una población por cada 1000 habitantes durante un período dado (generalmente un año), mide la natalidad.

Por ejemplo, si se considera que en la República Mexicana en el año 1990, ocurrieron 17,536,182 nacimientos, y que la población total centrada al 30 de Junio es de 81,700,226

11,12,13 Véase Glosario

individuos, se obtiene una TBN = 214.64, esto es, por cada 1000 habitantes ocurrieron 215 nacimientos.

## 2. TASA GENERAL DE NATALIDAD (TGN)

Es el cociente entre los nacimientos ocurridos en un período (un año), y la población femenina en edad fértil centrada.

$$TGN = C(Nac^w / PTF_{15-49})$$

donde:  $Nac^w$  es el número de nacimientos ocurridos en el año  $w$   
 $PTF_{15-49}$  es la población total femenina en edad fértil (15-49 años) centrada al 30 de Junio del año  $w$   
 $C$  es una constante que generalmente equivale a 1000

Esta tasa se interpreta como la cantidad de nacimientos por cada 1000 mujeres en edad fértil durante un año. La TBN equivale a la TGN multiplicada por la proporción de mujeres en edad fértil.

Si se considera que en la República Mexicana en el año 1990, ocurrieron 17,536,182 nacimientos y la población total femenina de 15 a 49 años cumplidos, centrada al 30 de Junio es de 21,083,081 individuos, entonces la TGN = 831.76, esto es, por cada 1000 mujeres en edad fértil (de 15 a 49 años cumplidos), ocurrieron 832 nacimientos.

## 3. TASAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDAD POR EDAD (TEF)

Indican cómo se distribuye la fecundidad a lo largo del período fértil. Si consideramos estas tasas por grupos quinquenales de edad, se tiene:

$$s_{f_i} = Nac_{i,i+5} / PTF_{i,i+5}$$

donde:  $Nac_{i,i+5}$  es el número de nacimientos para el grupo de edad quinquenal ( $i, i+5$ )  
 $PTF_{i,i+5}$  es la Población Total Femenina centrada al 30 de Junio del año en cuestión

Se interpreta como la proporción de mujeres que tuvieron un hijo en un año.

Por ejemplo, si se considera el grupo quinquenal 25-29 años de edad, para la República Mexicana en el año 1990, tenemos 2,621,309 nacimientos, la población total femenina centrada al 30 de Junio es de 3,393,210 individuos, con lo que obtenemos una  $s_{f_{25}} = 0.7725$ , esto es, el 77% de las mujeres entre 25 y 29 años tuvieron un hijo en el año 1990, suponiendo ausencia de partos múltiples y no más de un parto al año.

## 4. TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD (TGF)

Responde a la pregunta del número de hijos promedio que tendrá una mujer desde el inicio hasta el fin de su período fértil, suponiendo estabilidad en el fenómeno y bajo un supuesto de ausencia de la mortalidad. Es una medida que se obtiene sumando las tasas específicas por edades, en caso que sean tasas de grupos quinquenales de edad, se multiplicarán por 5.

$$TGF = 5 \cdot \sum s_{f_i}$$

donde:  $f_{5i}$  son las tasas específicas de fecundidad por grupos quinquenales de edad.  
 $i = 2, 3, \dots, 8$ .

El valor de la TGF junto con la TBN es una de las medidas más usadas para medir el nivel de la fecundidad y para hacer comparaciones entre la fecundidad de diferentes países.

Para la República Mexicana en el año 1990, se obtuvo una TGF = 3.0402, esto es, cada mujer tendrá durante su vida fértil en promedio, 3 hijos.

### 5. TASA BRUTA DE REPRODUCCIÓN (TBR)

Se interpreta como el número promedio de hijas que tiene una cohorte de mujeres no expuesta a mortalidad, desde el inicio hasta el término del período fértil.

$$TBR = TGF * K$$

donde: TGF es la tasa global de fecundidad

K es el índice de feminidad, calculado como la proporción de nacimientos femeninos entre el total de nacimientos equivalente a 0.4878

Con esta tasa se pueden saber las posibilidades de reemplazo de la población, el cual está asegurado en cuanto la TBR sea de al menos 1, lo que significa que cada mujer tiene al menos una hija.

Para la República Mexicana en el año 1990, la TBR = 1.483, lo cual significa que cada mujer tendrá al menos una hija, con lo que se garantiza el reemplazo de la población.

### 6. TASA NETA DE REPRODUCCIÓN (TNR)

Se refiere a la tasa de nacimientos femeninos en presencia de la mortalidad. Representa la capacidad de una población de autoreemplazarse a través de la reposición numérica de las mujeres.

$$TNR = TBR * {}_mP_0$$

donde: TBR es la tasa bruta de reproducción

${}_mP_0$  es la probabilidad de sobrevivencia femenina desde el nacimiento hasta la edad media de la fecundidad

A medida que la mortalidad baja, una mayor cantidad de nacimientos femeninos sobrevive hasta la edad en la que se produce la fecundidad, permitiendo así el autoreemplazo de la población en cuestión.

El comportamiento de la fecundidad se encuentra altamente vinculado con la edad de la madre, al inicio del período fértil las tasas son bajas, después aumentan rápidamente, llegando a un máximo que se encuentra generalmente en los grupos de edad de 20 a 24 años o de 25 a 29 años, para después descender a medida que avanza la edad. Para poder conocer este comportamiento, se utilizan dos indicadores:

A) la distribución porcentual de las tasas de fecundidad .- se calcula dividiendo la tasa de cada grupo entre la suma de las tasas.

B) la edad media de la fecundidad .- se calcula multiplicando las tasas por el punto medio del intervalo y dividiendo la suma de estos valores por la suma total de las tasas, es decir,

$$m = \frac{\sum_{i=12}^{49} (i + 0.5) f_i}{\sum_{i=12}^{49} f_i}$$

Se refiere a la edad promedio en que se situarían todos los nacimientos de cada mujer.

Otro factor importante en la estructura por edad de la fecundidad es el patrón de la formación y disolución de uniones de las mujeres.

### 2.3 EJEMPLIFICACIÓN CON LA REPÚBLICA MEXICANA

Para poder conocer el comportamiento de los patrones reproductivos en la República Mexicana, se utilizó la Información generada por los Censos Generales de Población y Vivienda de los años 1990 y 2000.

En primer lugar, se calcularon las tasas específicas de fecundidad por grupos quinquenales de edad, con hijos nacidos vivos, que están dadas por:

$$f_{5x} = \text{Nac}_{i+5} / \text{PTF}_{i+5}$$

donde:  $\text{Nac}_{i+5}$  es el número de nacimientos

$\text{PTF}_{i+5}$  es la Población Total Femenina centrada al 30 de Junio del año en cuestión, con hijos nacidos vivos

Para esto, se utilizaron los cuadros de hijos nacidos vivos, tanto de la República Mexicana como por entidad federativa. A continuación se ejemplifica con los cuadros de la República Mexicana del año 2000.

CUADRO 1. Población femenina de 12 años y más, por Hijos Nacidos Vivos, según grupos quinquenales de edad.

República Mexicana 2000										
Hijos nacidos	Pob femenina	Grupos quinquenales de edad								
Vivos	12 años y +	12-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50+*
0 hijos	12398672	2977376	4265807	2374256	1134856	517133	292359	189039	139513	508273
1 hijo	4075899	5290	487272	1193596	923180	506719	288903	186146	128207	357587
2 hijos	4852954	914	103356	725366	1100436	972338	703289	457544	285127	504566
3 hijos	4164784	257	13483	252872	640783	850057	812292	595761	378620	620679
4 hijos	2643784	92	2336	70101	261339	431784	492098	424675	313239	648150
5 hijos	1743119	0	605	17058	101360	210151	279063	274531	233087	627264
6 hijos	1312064	0	601	5349	40802	114158	173693	186894	180126	610463
7 hijos	987301	0	232	1825	14047	57435	104684	122760	130261	556057
8 hijos	827437	0	154	977	5623	29777	88122	87961	100514	534309
9 hijos	632493	0	32	528	2115	13379	39560	57526	70626	448729
10 hijos	529854	0	0	1204	1857	6751	24229	41005	53569	401439
11 hijos	336637	0	0	792	893	2706	11038	22769	32021	268818
12 hijos	313804	0	0	189	470	1582	6878	16626	20383	261878
13 hijos	395183	0	0	80	416	1907	6125	16685	28731	341269
No Esp.	749706	181178	208550	123324	68305	38322	26877	20190	14890	68100
<b>Total</b>	<b>38963921</b>	<b>3168187</b>	<b>8082487</b>	<b>4787834</b>	<b>4284281</b>	<b>3783187</b>	<b>3329210</b>	<b>2788882</b>	<b>2114814</b>	<b>6785178</b>

Fuente: Resumen General XII Censo General de Población y Vivienda 2000

Posteriormente, se realizó la distribución del grupo de No Especificado, utilizando un factor calculado con la siguiente fórmula:

$$q = 1 + \text{PNE} / (\text{PT} - \text{PNE})$$

donde: q es el factor  
 PNE es la Población de No Especificado  
 PT es la Población Total

Se obtiene:

CUADRO 2. Población femenina de 12 años y más, por Hijos Nacidos Vivos, según grupos quinquenales de edad, con distribución de No Especificado.

República Mexicana 2000										
Hijos nacidos vivos	Pob femenina 12 años y +	Grupos quinquenales de edad								
		12-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50+*
0 hijos	12662638	3158156	4448398	2437303	1153190	522468	294738	190461	140502	513449
1 hijo	4162674	5611	508122	1228290	938094	510936	291254	187546	129116	361229
2 hijos	4958273	969	107777	744648	1118213	982369	709013	460986	287149	509704
3 hijos	4253452	273	14060	259587	651115	858828	818903	600243	381305	627000
4 hijos	2700070	98	2436	71962	265561	436208	498103	427870	315400	654751
5 hijos	1780230	0	631	17511	102998	212318	281334	276596	234740	633652
6 hijos	1340018	0	627	5491	41461	115334	175107	188300	181403	616680
7 hijos	1008321	0	242	1873	14274	58027	105536	123683	131185	561720
8 hijos	845053	0	161	1003	5714	30064	68676	88623	101227	539750
9 hijos	645959	0	33	540	2149	13517	39882	67939	71127	453299
10 hijos	541135	0	0	1236	1684	6821	24426	41313	53949	405527
11 hijos	344008	0	0	813	907	2734	11128	22940	32248	269339
12 hijos	320485	0	0	194	478	1896	6934	16751	26570	264341
13 hijos	403607	0	0	82	423	1927	6175	16790	28935	344744
<b>Total</b>	<b>38983921</b>	<b>3165107</b>	<b>5062487</b>	<b>4787834</b>	<b>4296281</b>	<b>3783187</b>	<b>3329210</b>	<b>2700082</b>	<b>2114914</b>	<b>6786178</b>

Fuente: Cálculo sobre el cuadro del Resumen General XII Censo General de Población y Vivienda 2000

De acuerdo con la fórmula de la tasa específica de fecundidad, esta población debe de estar centrada al 30 de junio, para esto, se calcula la tasa de crecimiento media anual con base en el principio del interés compuesto:

$$P_t = P_0(1+r)^t \quad r = (P_t / P_0)^{1/t} - 1$$

Donde:  $P_t$  es la Población al tiempo  $t$   
 $P_0$  es la Población al tiempo inicial  
 $r$  es la tasa de crecimiento media anual  
 $t$  es el tiempo

Primero, se calcula la tasa de crecimiento media anual, se consideran las fechas de levantamiento de los censos, es decir, 12 de Marzo de 1990 y 14 de Febrero de 2000, ya que la fuente de información utilizada fue el censo del año 1990 y del año 2000. El tiempo transcurrido son 9 años 11 meses y 2 días, es decir,  $t=9.92876$ . Una vez obtenido el tiempo, se calcula la tasa de crecimiento media anual, que es  $r=0.01852$ .

Ahora, para centrar la población, se calcula  $P_t$  donde  $t$  va a ser el tiempo transcurrido entre la fecha de levantamiento y el 30 de Junio del mismo año, para el año 2000 se tienen 137 días, o sea  $t=0.37534$ .

De tal manera, se obtiene:

CUADRO 3. Población femenina de 12 años y más, por Hijos Nacidos Vivos, según grupos quinquenales de edad, centrada al 30 de Junio de 2000.

República Mexicana 2000										
Hijos nacidos Vivos	Pob Fem de 12 años y +	Grupos quinquenales de edad								
		12-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50+
0 hijos	12947539	3179984	4479144	2454148	1161161	526078	296776	191777	141473	516998
1 hijo	4185931	5650	511634	1233759	944578	514467	293267	188843	130008	363725
2 hijos	4954839	976	108522	749795	1126942	989158	713913	464172	289133	513227
3 hijos	4240417	274	14157	261381	655615	864782	824563	604391	383940	631333
4 hijos	2686905	98	2453	72460	267397	439223	499532	430827	317640	658276
5 hijos	1771943	0	835	17832	103708	213788	283278	278508	236362	638031
6 hijos	1333556	0	631	5529	41748	116131	178317	189601	182657	620942
7 hijos	1003428	0	244	1886	14373	58429	106265	124538	132091	565602
8 hijos	841010	0	162	1010	5753	30292	69151	89235	101926	543481
9 hijos	642919	0	34	544	2164	13610	40158	58359	71818	456432
10 hijos	538653	0	0	1245	1686	8868	24595	41599	54322	408330
11 hijos	342454	0	0	819	914	2753	11205	23099	32471	271195
12 hijos	319056	0	0	195	481	1609	6982	18687	26754	266168
13 hijos	401834	0	0	83	426	1940	6218	16906	29135	347127
<b>Total</b>	<b>38212487</b>	<b>3188983</b>	<b>5117618</b>	<b>4800488</b>	<b>4328968</b>	<b>3779107</b>	<b>3382220</b>	<b>2718724</b>	<b>2129831</b>	<b>6801888</b>

Fuente: Cálculo sobre el cuadro anterior

De ésta se toma en consideración a la población con uno o más Hijos Nacidos Vivos:

CUADRO 4. Población femenina de 12 años y más, con uno o más Hijos Nacidos Vivos, según grupos quinquenales de edad, centrada al 30 de Junio de 2000.

República Mexicana 2000										
Hijos nacidos Vivos	Pob Fem de 12 años y +	Grupos quinquenales de edad								
		12-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50+
1 hijo	4185931	5650	511634	1233759	944578	514467	293267	188843	130008	363725
2 hijos	4954839	976	108522	749795	1126942	989158	713913	464172	289133	513227
3 hijos	4240417	274	14157	261381	655615	864782	824563	604391	383940	631333
4 hijos	2686905	98	2453	72460	267397	439223	499532	430827	317640	658276
5 hijos	1771943	0	835	17832	103708	213788	283278	278508	236362	638031
6 hijos	1333556	0	631	5529	41748	116131	178317	189601	182657	620942
7 hijos	1003428	0	244	1886	14373	58429	106265	124538	132091	565602
8 hijos	841010	0	162	1010	5753	30292	69151	89235	101926	543481
9 hijos	642919	0	34	544	2164	13610	40158	58359	71818	456432
10 hijos	538653	0	0	1245	1686	8868	24595	41599	54322	408330
11 hijos	342454	0	0	819	914	2753	11205	23099	32471	271195
12 hijos	319056	0	0	195	481	1609	6982	18687	26754	266168
13 hijos	401834	0	0	83	426	1940	6218	16906	29135	347127
<b>Total</b>	<b>23284848</b>	<b>6998</b>	<b>638471</b>	<b>2346337</b>	<b>3164794</b>	<b>3253628</b>	<b>3086444</b>	<b>2826844</b>	<b>1880858</b>	<b>6264878</b>

Fuente: Cálculo sobre el cuadro anterior

Ya que se tiene la población centrada, se calculan las tasas específicas de fecundidad, haciendo el cociente de los totales por grupos quinquenales de edad del Cuadro 4, entre los del Cuadro 3, quedando lo siguiente:

CUADRO 5. Tasas Específicas de Fecundidad

República Mexicana 2000	
Edad	TEF
12 -- 14	0.0002
15 -- 19	0.0176
20 -- 24	0.0648
25 -- 29	0.0874
30 -- 34	0.0898
35 -- 39	0.0844
40 -- 44	0.0696
45 -- 49	0.0549
50 -- +	0.1736
Total	0.8428

Con estas tasas, se elaboró una aproximación a la TGF, multiplicando cada grupo por 5 (el primer grupo por 3, por el intervalo de edad), y sumando los resultados, el total obtenido es de 3.2119.

Este procedimiento se siguió con cada entidad federativa, con la finalidad de analizar el comportamiento de la población. Posteriormente, se hizo una clasificación de acuerdo a los valores aproximados a la TGF, dividiendo en 6 grupos (Cuadro 6). Los grupos se obtuvieron considerando los valores máximo y mínimo de la TGF obtenidos, subdividiendo dicho intervalo en 6, para cada subintervalo, se consideró el punto medio, que es la cifra que se encuentra en la Tabla 1 y se maneja para el análisis de cada grupo.

#### 2.4 USO DE LA DISTRIBUCIÓN DE GOMPERTZ

De acuerdo con estos grupos, se utilizó la distribución de Gompertz:

$$F(x) = TGF \cdot a^x \cdot b^x$$

Donde:  $F(x)$  es la fecundidad acumulada a la edad  $x$   
 $TGF$  es la Tasa global de fecundidad  
 $a$  y  $b$  son los parámetros  
 $x$  es la edad

De esta distribución se estimaron los parámetros  $a$  y  $b$ , de la siguiente manera:

$$F(x) = a^x \cdot b^x \Rightarrow \ln \frac{F(x)}{TGF} = x \ln a + x \ln b \Rightarrow - \ln \frac{F(x)}{TGF} = b^x (- \ln a)$$

$$\ln \left( - \ln \frac{F(x)}{TGF} \right) = x \ln b + \ln (- \ln a)$$

Sean  $V(x) = \ln \left( - \ln \frac{F(x)}{TGF} \right)$ ,  $m = \ln b$ ,  $c = \ln (- \ln a)$ , entonces  $V(x) = mx + c$   
 después se sustituye para cada edad  $x = 12, 13, 14, \dots, 49$ .

Con esto se obtiene una estimación de la fecundidad acumulada ya que:

$$F(x) = TGF \exp(-\exp(V(x)))$$

Para obtener las tasas específicas de fecundidad por edad se tiene que:

$$f_x = F(x+1) - F(x)$$

y éstos son los valores que se grafican. Los resultados se presentan en el siguiente capítulo.

CUADRO 6. Grupos a analizar de acuerdo a la TGF obtenida, para 1990 y 2000

1990			2000		
Grupo	TGF	Entidad	Grupo	TGF	Entidad
1	2.842948	Agascalientes	1	3.008624	Tlaxcala
		Jalisco			Guanajuato
2	2.920200	Guanajuato	2	3.056184	Jalisco
		Querétaro			Querétaro
3	2.978149	Michoacán	3	3.167055	Agascalientes
		Querétaro			Michoacán
4	3.058477	Nuevo León	4	3.260342	Zacatecas
		DF			Yucatán
5	3.127408	Colima	5	3.380230	DF
		San Luis Potosí			Tabasco
6	3.180553	México	6	3.442040	Chiapas
		Durango			San Luis Potosí
7	3.257408	Tamaulipas	7	3.528408	Puebla
		Coahuila			Oaxaca
8	3.343408	Tlaxcala	8	3.614408	Guerrero
		Puebla			Nuevo León
9	3.429408	Sinaloa	9	3.700408	México
		Yucatán			Quintana Roo
10	3.515408	Morales	10	3.786408	Colima
		Sonora			Campeche
11	3.601408	Nayarit	11	3.872408	Hidalgo
		Tabasco			Morales
12	3.687408	Baja California	12	3.958408	Tamaulipas
		Guerrero			Veracruz
13	3.773408	Baja California Sur	13	4.044408	Durango
		Veracruz			Coahuila
14	3.859408	Chihuahua	14	4.130408	Sinaloa
		Oaxaca			Baja California
15	3.945408	Hidalgo	15	4.216408	Sonora
		Chiapas			Baja California Sur
16	4.031408	Quintana Roo	16	4.302408	Chihuahua
		Campeche			Nayarit

### Capítulo 3 RESULTADOS

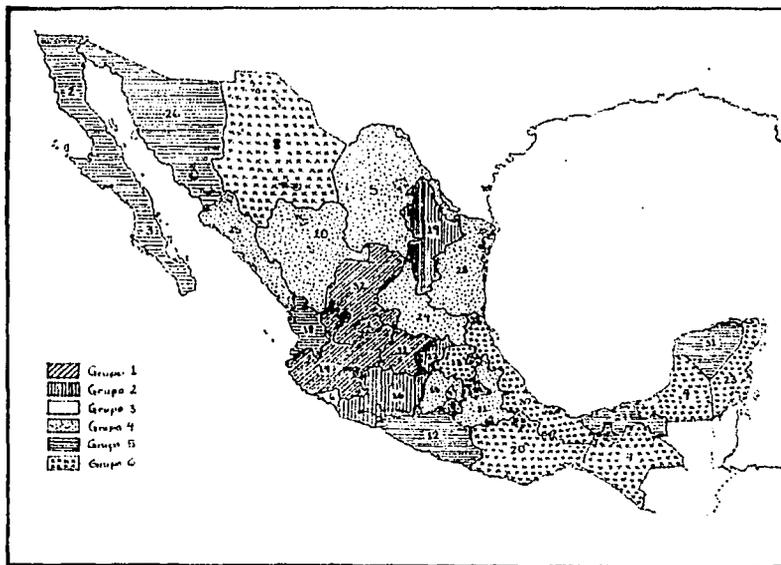
- 3.1 Por años
- 3.2 Por grupos

#### 3.1 POR AÑOS

Para cada año, se obtuvo la Tasa Global de Fecundidad, la recta  $V(x)$  con la que se obtienen los parámetros  $a$  y  $b$ , y por último, la edad media de la fecundidad. Todos estos datos se colocaron en una tabla que precederá a la gráfica correspondiente.

Para 1990, se tiene la siguiente división:

MAPA 1. División de grupos para el año 1990



Donde:

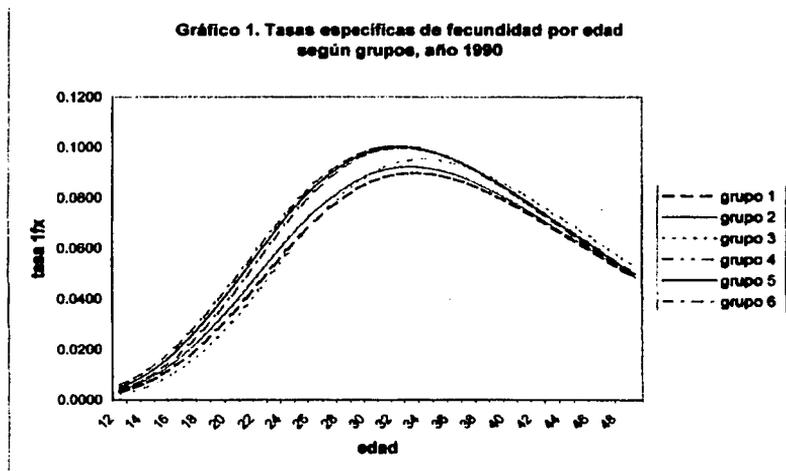
- |                       |                    |               |               |
|-----------------------|--------------------|---------------|---------------|
| 1 Aguascalientes      | 9 Distrito Federal | 17 Morelos    | 25 Sinaloa    |
| 2 Baja California     | 10 Durango         | 18 Nayarit    | 26 Sonora     |
| 3 Baja California Sur | 11 Guanajuato      | 19 Nuevo León | 27 Tabasco    |
| 4 Campeche            | 12 Guerrero        | 20 Oaxaca     | 28 Tamaulipas |

5 Coahuila	13 Hidalgo	21 Puebla	29 Tlaxcala
6 Colima	14 Jalisco	22 Querétaro	30 Veracruz
7 Chiapas	15 México	23 Quintana Roo	31 Yucatán
8 Chihuahua	16 Michoacán	24 San Luis Potosí	32 Zacatecas

De acuerdo con los datos de la Cuadro 6, se tiene, para el año 1990:

**TABLA 1.** TGF, recta  $V(x)$ , parámetros  $a$  y  $b$ , y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 1990.

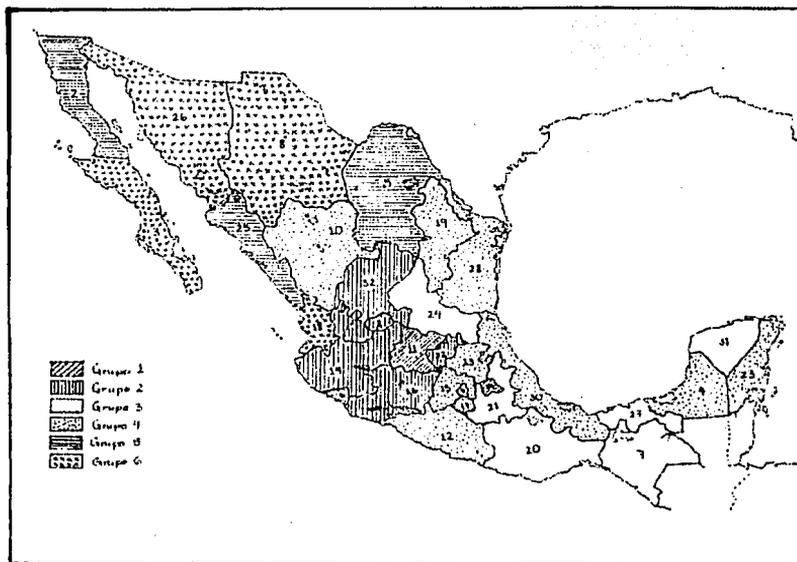
1990					
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1	2.842948	$V(x)=-0.08602x+2.89874$	1.3091E-08	0.917573	26.7927
2	2.920200	$V(x)=-0.08603x+2.86827$	2.2572E-08	0.917563	26.8027
3	2.978149	$V(x)=-0.08705x+2.9902$	2.3016E-09	0.916833	26.9105
4	3.058477	$V(x)=-0.08882x+2.90937$	1.0784E-08	0.915009	27.2056
5	3.127406	$V(x)=-0.087203x+2.84397$	3.4444E-08	0.916491	26.9646
6	3.180553	$V(x)=-0.08606x+2.795697$	7.7419E-08	0.917538	26.7889



Para los grupos 1 y 2, se tiene el punto máximo en la edad 33, cuya tasa específica de fecundidad tiene un valor de 0.089925 y 0.092388, respectivamente; para el grupo 3, el punto máximo se encuentra en la edad 34, con una tasa de 0.09533; para los grupos 4, 5 y 6, el punto máximo se encuentra en la edad 32, con tasas específicas de 0.099679, 0.100291 y 0.100668, respectivamente.

Para el año 2000, se tiene la siguiente división:

MAPA 2. División de grupos para el año 2000



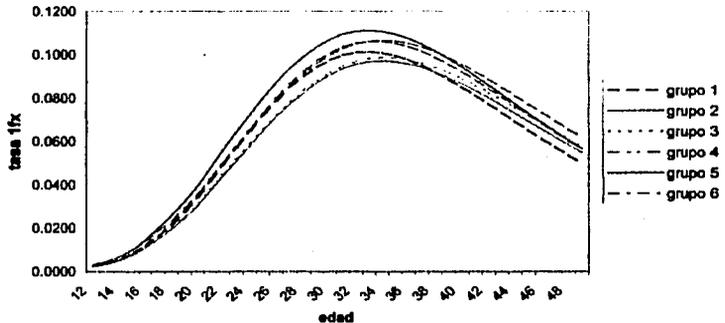
Esta división fue utilizada también para los años 2005 y 2010. La relación de los estados es como sigue:

1 Aguascalientes	9 Distrito Federal	17 Morelos	25 Sinaloa
2 Baja California	10 Durango	18 Nayarit	26 Sonora
3 Baja California Sur	11 Guanajuato	19 Nuevo León	27 Tabasco
4 Campeche	12 Guerrero	20 Oaxaca	28 Tamaulipas
5 Coahuila	13 Hidalgo	21 Puebla	29 Tlaxcala
6 Colima	14 Jalisco	22 Querétaro	30 Veracruz
7 Chiapas	15 México	23 Quintana Roo	31 Yucatán
8 Chihuahua	16 Michoacán	24 San Luis Potosí	32 Zacatecas

TABLA 2. TGF, recta  $V(x)$ , parámetros  $a$  y  $b$ , y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2000.

2000					
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1	3.008624	$V(x)=-0.09169x+ 3.0629$	5.1365E-10	0.912392	27.6238
2	3.058184	$V(x)=-0.08654x+ 2.9878$	2.4140E-09	0.917098	26.8170
3	3.167055	$V(x)=-0.08488x+ 2.94806$	5.23E-09	0.918625	26.5341
4	3.280342	$V(x)=-0.08855x+ 3.0117$	1.4932E-09	0.915164	27.1767
5	3.380230	$V(x)=-0.08949x+ 2.99309$	2.1728E-09	0.914402	27.3133
6	3.442294	$V(x)=-0.08422x+ 2.91114$	1.0438E-08	0.919228	26.4478

Gráfico 2. Tasas específicas de fecundidad por edad según grupos, año 2000



Para los grupos 1, 4 y 5, el punto máximo se encuentra en la edad 33, con tasas específicas de 0.101438, 0.106198 y 0.111238, respectivamente; para los grupos 2, 3 y 6, el punto máximo se encuentra en la edad 34, con tasas específicas de 0.097268, 0.098842 y 0.10662, respectivamente.

Para los años 2005 y 2010, se utilizaron los mismos grupos que en el año 2000, se realizaron las estimaciones variando los parámetros  $a$  y  $b$ , en cada ocasión manteniendo uno de ellos constante.

El parámetro  $a$ , representa la diferencia en la edad media de la fecundidad, al aumentarlo, la curva se traslada hacia la izquierda, señalando una edad media de la fecundidad menor; al disminuirlo, la curva se traslada hacia la derecha, señalando una edad media de la fecundidad mayor. El parámetro  $b$ , se refiere a la dispersión de las tasas de fecundidad por edades, al aumentarlo, señala una mayor concentración de las tasas; al disminuirlo, señala una menor concentración.

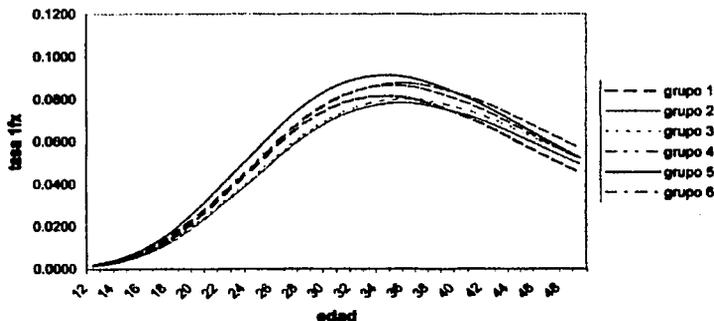
Los parámetros, fueron variados tomando en cuenta la diferencia entre 1990 y 2000, aumentando y disminuyendo en un 50% de dicha diferencia al valor para el año 2000. Obteniéndose los resultados presentados a continuación.

Para el año 2005,

TABLA 3. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2005.

2005		a cte	b >		
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1	2.508624	$V(x)=-0.0884x+3.062899$	5.1365E-10	0.915392	27.0884
2	2.556184	$V(x)=-0.083275x+2.9878$	2.4140E-09	0.920098	26.0903
3	2.667055	$V(x)=-0.08168x+2.94806$	5.23E-09	0.921625	25.7829
4	2.760342	$V(x)=-0.08538x+3.01172$	1.4932E-09	0.918164	26.5396
5	2.880230	$V(x)=-0.08621x+2.99309$	2.1728E-09	0.917402	26.7453
6	2.942294	$V(x)=-0.08096x+2.91114$	1.0438E-08	0.922228	25.6878

Gráfico 3. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con a cte b >, año 2005

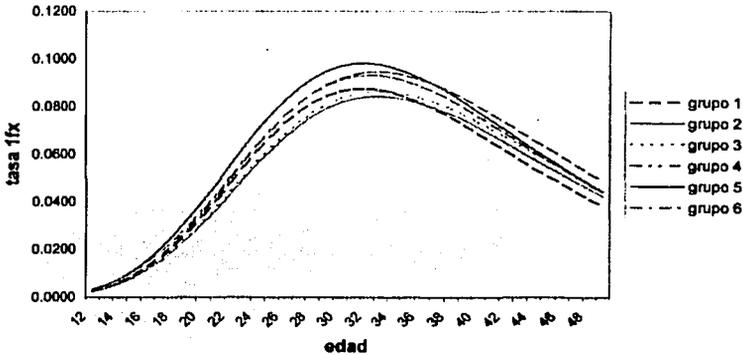


Los grupos 1 y 5, alcanzan su punto máximo en la edad 34, con una tasa de 0.081549 y 0.0913, respectivamente; para los grupos 2, 4 y 6, el punto máximo se encuentra en la edad 35, con tasas específicas de 0.078244, 0.086657 y 0.087546, respectivamente; finalmente, el grupo 3 alcanza su máximo en la edad 33, con una tasa de 0.080018.

TABLA 4. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b menor, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2005.

Grupo	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1	2.508624	$V(x)=-0.094979x+ 3.0629$	5.1365E-10	0.909392	27.9041
2	2.556184	$V(x)=-0.089817x+ 2.9878$	2.4140E-09	0.914098	27.3607
3	2.667055	$V(x)=-0.08815x+ 2.94806$	5.23E-09	0.915625	27.1187
4	2.760342	$V(x)=-0.09194x+ 3.01172$	1.4932E-09	0.912164	27.6388
5	2.880230	$V(x)=-0.09277x+ 2.99309$	2.1728E-09	0.911402	27.7128
6	2.942204	$V(x)=-0.08749x+ 2.91114$	1.0438E-08	0.916228	27.0222

Gráfico 4. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con a cte b <, para el año 2005

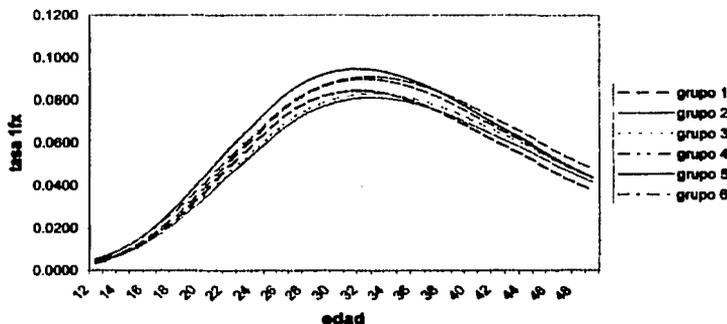


Los grupos 1, 4 y 5, alcanzan su punto máximo en la edad 32, con tasas específicas de 0.087595, 0.093296 y 0.09824, respectivamente; los grupos 2, 3 y 6, alcanzan su punto máximo en la edad 33, con tasas de 0.084412, 0.086457 y 0.094649, respectivamente.

TABLA 5. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2005

2005		b cte		a >	
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1	2.508624	$V(x)=-0.09169x+2.949001$	5.1365E-09	0.912392	27.5599
2	2.556184	$V(x)=-0.08654x+2.864449$	2.414E-08	0.917098	26.8797
3	2.667055	$V(x)=-0.08488x+2.819368$	5.23E-08	0.918625	28.6257
4	2.760342	$V(x)=-0.08865x+2.891487$	1.4932E-08	0.915164	27.1747
5	2.880230	$V(x)=-0.08949x+2.870433$	2.1728E-08	0.914402	27.2526
6	2.942284	$V(x)=-0.08422x+2.777278$	1.0438E-07	0.919228	26.5224

Gráfico 5. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con b cte  $a >$ , año 2005

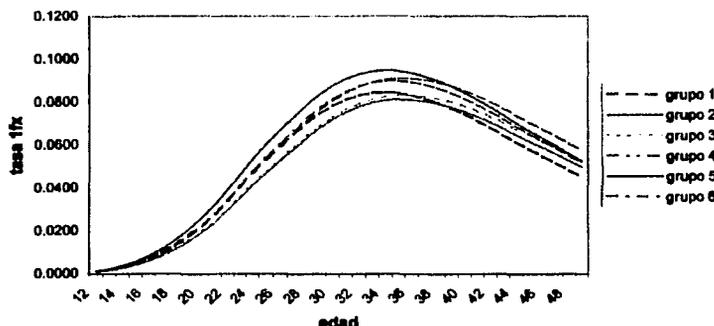


Los grupos 1, 4, 5 y 6, alcanzan su máximo en la edad 32, con las siguientes tasas específicas, respectivamente: 0.084544, 0.089987, 0.094718 y 0.091056; los grupos 2 y 3, en cambio, lo alcanzan en la edad 33, con las tasas específicas 0.081305 y 0.083228, respectivamente.

TABLA 6. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro a menor, parámetro b constante, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2005

2005		b cte	a <		
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1	2.508624	$V(x)=-0.091685x+ 3.165139$	5.1365E-11	0.912392	27.5804
2	2.556184	$V(x)=-0.086541x+ 3.097592$	2.414E-10	0.917098	28.6315
3	2.667055	$V(x)=-0.084877x+ 3.082055$	5.23E-10	0.918625	28.3089
4	2.780342	$V(x)=-0.088651x+ 3.119051$	1.4932E-10	0.915164	27.0600
5	2.880230	$V(x)=-0.089485x+ 3.102334$	2.1728E-10	0.914402	27.2476
6	2.942294	$V(x)=-0.08422x+ 3.029185$	1.0438E-09	0.919228	26.2262

Gráfico 6. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con b cte a <, año 2005



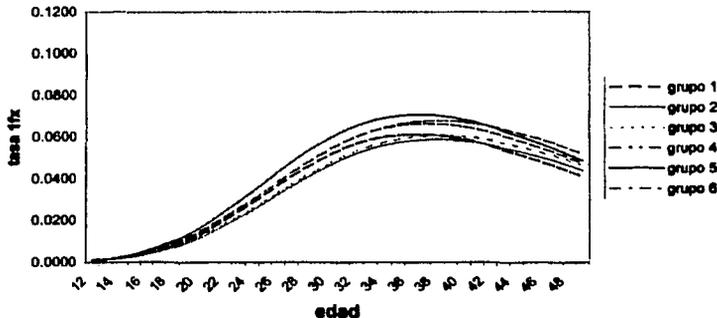
Los grupos 1 y 5, alcanzan su máximo en la edad 34, con tasas específicas de 0.084583 y 0.094773, respectivamente; los grupos 2, 4 y 6, alcanzan su máximo en la edad 35, con tasas específicas de 0.081325, 0.089958 y 0.091059, respectivamente; por último, el grupo 3 alcanza su máximo en la edad 36, con una tasa específica de 0.083199.

Para el año 2010,

TABLA 7. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b mayor, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2010

2010	a cte	b >			
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1	2.008624	$V(x)=-0.082955x+ 3.0629$	5.1365E-10	0.920392	25.7825
2	2.056184	$V(x)=-0.077855x+ 2.9878$	2.4140E-09	0.925098	24.4333
3	2.167055	$V(x)=-0.076207x+ 2.94806$	5.23E-09	0.926825	24.0266
4	2.260342	$V(x)=-0.07995x+ 3.01172$	1.4932E-09	0.923164	25.0456
5	2.380230	$V(x)=-0.08078x+ 2.99309$	2.1728E-09	0.922402	25.3797
6	2.442294	$V(x)=-0.07556x+ 2.91114$	1.0438E-08	0.927228	23.9723

Gráfico 7. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con a cte b >, año 2010

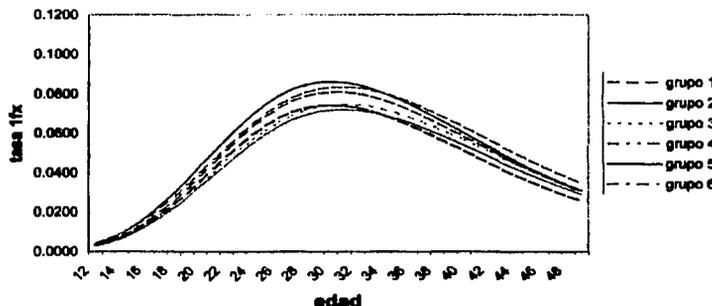


Para el grupo 1, se tiene que alcanza su máximo en la edad 36, con una tasa de 0.061241; para los grupos 4 y 5, el máximo se encuentra en la edad 37, en los puntos 0.066454 y 0.070665, respectivamente; para los grupos 2, 3 y 6, el máximo se encuentra en la edad 38, con las tasas específicas 0.058872, 0.060731 y 0.067865, respectivamente.

TABLA 8. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro a constante, parámetro b menor, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2010.

Grupo	2010 TGF	a cte		b <		Edad Media
		Recta $V(x)$	a	b		
1	2.008624	$V(x)=-0.10049x+ 3.0629$	5.1365E-10	0.904392	28.2938	
2	2.056184	$V(x)=-0.095302x+ 2.9878$	2.4140E-09	0.909098	27.9071	
3	2.167055	$V(x)=-0.09363x+ 2.94806$	5.23E-09	0.910625	27.7242	
4	2.260342	$V(x)=-0.09743x+ 3.01172$	1.4932E-09	0.907164	28.0684	
5	2.380230	$V(x)=-0.09827x+ 2.99309$	2.1728E-09	0.906402	28.0538	
6	2.442294	$V(x)=-0.09296x+ 2.91114$	1.0438E-08	0.911228	27.6132	

Gráfico 8. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con a cte b <, año 2010

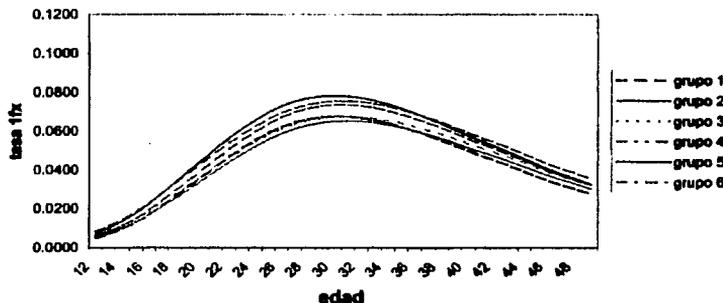


Para los grupos 1, 4 y 5, el máximo se encuentra en la edad 30, con tasas específicas de 0.074224, 0.080917 y 0.086015, respectivamente; para los grupos restantes, es decir, 2, 3 y 6, el máximo se encuentra en la edad 31, con tasas específicas de 0.072052, 0.07461 y 0.083478, respectivamente.

TABLA 9. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2010.

Grupo	2010 TGF	b cte		a >		Edad Media
		Recta $V(x)$	a	b		
1	2.008624	$V(x)=-0.09169x+ 2.82044$	5.1365E-08	0.912392	27.3507	
2	2.056184	$V(x)=-0.08654x+ 2.72371$	2.414E-07	0.917098	26.7690	
3	2.167055	$V(x)=-0.08488x+ 2.6716$	5.23E-07	0.918625	26.5248	
4	2.260342	$V(x)=-0.08865x+ 2.75475$	1.4932E-07	0.915164	27.0079	
5	2.380230	$V(x)=-0.08948x+ 2.73059$	2.1728E-07	0.914402	27.0162	
6	2.442294	$V(x)=-0.08422x+ 2.62268$	1.0438E-06	0.919228	26.3824	

Gráfico 9. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con b cte a >, año 2010

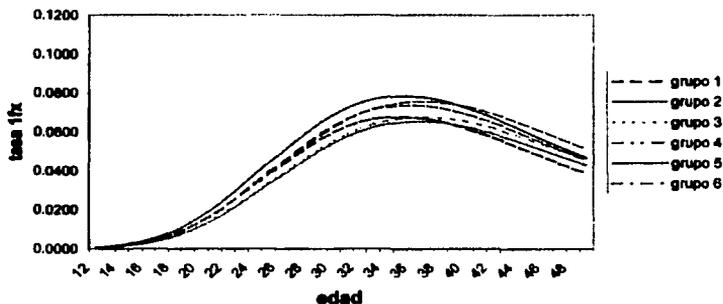


Para los grupos 1 y 5, el máximo se encuentra en la edad 30, con las tasas 0.067704 y 0.07833, respectivamente; para los grupos 2, 3, 4 y 6, el máximo se encuentra en la edad 31, con las siguientes tasas: 0.065439, 0.067644, 0.07364 y 0.075611, respectivamente.

TABLA 10. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro a menor, parámetro b constante, y edad media de la fecundidad por grupos, para el año 2010.

2010	b cte	a <			
Grupo	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1	2.008624	$V(x)=-0.09169x+ 3.25789$	5.1365E-12	0.912392	27.4553
2	2.056184	$V(x)=-0.08654x+ 3.19651$	2.414E-11	0.917098	26.3564
3	2.167055	$V(x)=-0.08488x+ 3.16438$	5.23E-11	0.918625	25.9883
4	2.260342	$V(x)=-0.08865x+ 3.21597$	1.4932E-11	0.915164	26.8552
5	2.380230	$V(x)=-0.08949x+ 3.2008$	2.1728E-11	0.914402	27.0883
6	2.442294	$V(x)=-0.0842x+ 3.13475$	1.0438E-10	0.919228	25.9011

Gráfico 10. Tasas específicas de fecundidad por edad, según grupos con b cte a <, año 2010



En los grupos 1 y 5, el máximo se encuentra en la edad 35, con tasas de 0.067724 y 0.078306, respectivamente; para los grupos 2 y 4, el máximo se encuentra en la edad 36, con tasas específicas de 0.065391 y 0.073677, respectivamente; por último, para los grupos 3 y 6, el máximo se encuentra en la edad 37, con tasas específicas de 0.067633 y 0.075624, respectivamente.

3.2 POR GRUPOS

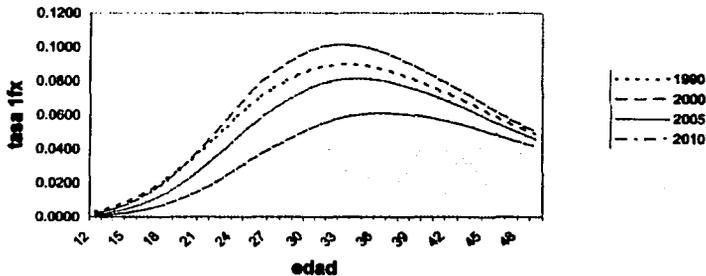
A continuación, se presentarán los resultados de cada grupo para los años 1990, 2000, 2005 y 2010, con la respectiva variación de los parámetros.

**GRUPO 1** con  $a$  constante y  $b$  mayor

TABLA 11. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 1.

Grupo 1	a	cte	b >			
Año	TGF	Recta $V(x)$		a	b	Edad Media
1990	2.842948	$V(x) = -0.086023x + 2.898743$		1.3091E-08	0.917573	26.7927
2000	3.008624	$V(x) = -0.091685x + 3.062899$		5.1365E-10	0.912392	27.6238
2005	2.508624	$V(x) = -0.088402x + 3.062899$		5.1365E-10	0.915392	27.0884
2010	2.008624	$V(x) = -0.082955x + 3.062899$		5.1365E-10	0.920392	25.7825

Gráfico 11. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b >$ , para grupo 1.



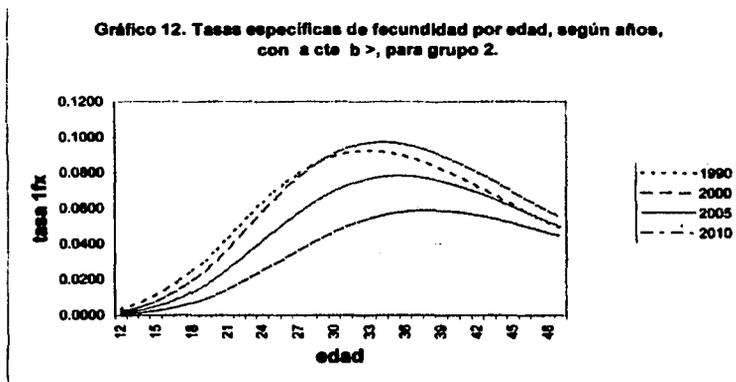
Para este grupo, se observa que en el año 1990, alcanza su punto máximo en la edad 33, con una tasa específica de 0.069925, en el año 2000, la edad se mantiene igual, pero la tasa aumenta a 0.101438; al incrementar el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 34 y la tasa baja a 0.081549, en el año 2010, la edad llega a 36, con una tasa de 0.061241.

**GRUPO 2** con  $a$  constante y  $b$  mayor

TABLA 12. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 2.

Grupo 2		$a$	$b >$			
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	2.920200	$V(x)=-0.08603x+2.8683$	2.2572E-08	0.917563	26.8027	
2000	3.056184	$V(x)=-0.08654x+2.9878$	2.4140E-09	0.917098	26.8170	
2005	2.556184	$V(x)=-0.08328x+2.9878$	2.4140E-09	0.920098	26.0903	
2010	2.056184	$V(x)=-0.07786x+2.9878$	2.4140E-09	0.925098	24.4333	

**Gráfico 12. Tasa específica de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b >$ , para grupo 2.**



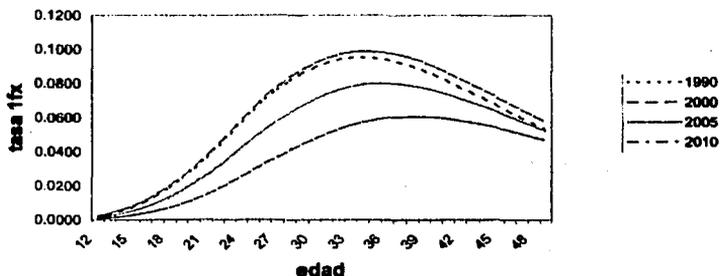
En este grupo, para el año 1990, el punto máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa específica de 0.092388, para el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa es de 0.97268; al incrementar el parámetro  $b$ , para el año 2005, la edad sube a 35 y la tasa baja a 0.078244, para el año 2010, la edad llega a 38, con una tasa de 0.058872.

**GRUPO 3** con  $a$  constante y  $b$  mayor

TABLA 13. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 3.

Grupo 3 $a$ cte $b >$					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.978149	$V(x)=-0.0870476x+2.9902$	2.3016E-09	0.916633	26.9105
2000	3.167055	$V(x)=-0.0848778x+2.94806$	5.23E-09	0.918625	26.5341
2005	2.667055	$V(x)=-0.081617x+2.948056$	5.23E-09	0.921625	25.7629
2010	2.167055	$V(x)=-0.076207x+2.948056$	5.23E-09	0.926625	24.0266

Gráfico 13. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b >$ , para grupo 3.



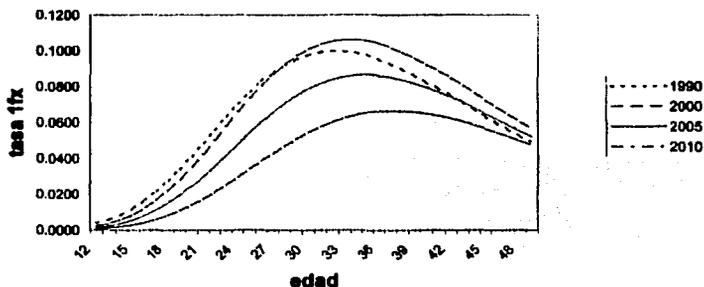
En este grupo se observa que para 1990, el punto máximo se localiza en la edad 34, con una tasa de 0.09533, para el año 2000, la edad se mantiene igual, y la tasa específica es 0.097268; al incrementar el parámetro  $b$ , la edad cambia a 33, con una tasa de 0.080018, en el año 2010, la edad llega a 38 y la tasa a 0.060731.

**GRUPO 4** con  $a$  constante y  $b$  mayor

TABLA 14. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 4.

Grupo 4 a cte b >					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.058477	$V(x)=-0.088821x+2.90937$	1.0784E-08	0.915009	27.2056
2000	3.280342	$V(x)=-0.088652x+3.01172$	1.4932E-09	0.915164	27.1767
2005	2.760342	$V(x)=-0.085379x+3.01172$	1.4932E-09	0.918164	26.5396
2010	2.280342	$V(x)=-0.079948x+3.01172$	1.4932E-09	0.923164	25.0456

Gráfico 14. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b >$ , para grupo 4.



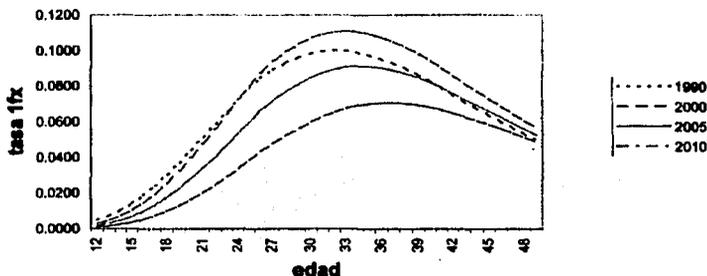
En el grupo 4, el punto máximo en el año 1990, se encuentra en la edad 32, con una tasa específica de 0.099879, en el año 2000, la edad cambia a 33 y la tasa a 0.106198; al incrementar el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 35, con tasa de 0.086657, en el año 2010, la edad llega a 37 y la tasa a 0.066454.

**GRUPO 5** con  $a$  constante y  $b$  mayor

TABLA 15. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 5.

Grupo 5		$a$ cte $b >$				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	3.127406	$V(x)=-0.087203x+2.843974$	3.4444E-08	0.916491	26.9646	
2000	3.380230	$V(x)=-0.08949x+2.993091$	2.1728E-09	0.914402	27.3133	
2005	2.880230	$V(x)=-0.08621x+2.993091$	2.1728E-09	0.917402	26.7453	
2010	2.380230	$V(x)=-0.08078x+2.993091$	2.1728E-09	0.922402	25.3797	

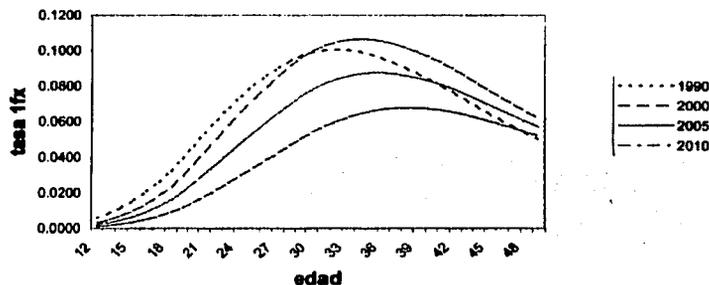
Gráfico 15. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b >$ , para grupo 5.



En el grupo 5, el máximo se encuentra en la edad 32 en el año 1990, con una tasa de 0.099879, en el año 2000, el máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa de 0.101438; al incrementar el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 34 y la tasa baja a 0.0913, para el año 2010, la edad llega a 37, con una tasa de 0.070665.

**GRUPO 6** con  $a$  constante y  $b$  mayorTABLA 16. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  mayor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 6.

Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.180553	$V(x)=-0.086062x+2.795697$	7.7419E-08	0.917538	26.7889
2000	3.442294	$V(x)=-0.084221x+2.911143$	1.0438E-08	0.919228	26.4478
2005	2.942294	$V(x)=-0.080962x+2.911143$	1.0438E-08	0.922228	25.6878
2010	2.442294	$V(x)=-0.075555x+2.911143$	1.0438E-08	0.927228	23.9723

Gráfico 16. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b >$ , para grupo 6.

Finalmente, en el grupo 6 se observa en 1990, que el máximo se encuentra en la edad 32, con una tasa de 0.100668, en el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa a 0.10662; al incrementar el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 35 y la tasa a 0.087546, para el año 2010, la edad llega a 38, con una tasa específica de 0.067865.

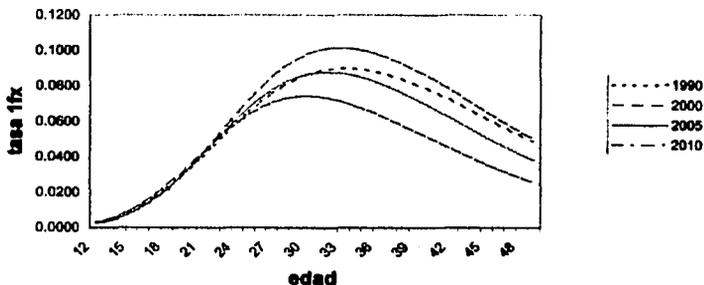
Se observa en estos grupos que al variar el parámetro  $b$ , haciéndolo mayor, las curvas de los años 2005 y 2010 se 'aplanan' y descienden considerablemente, sobre todo al principio del período reproductivo, es decir, edades de 12 a 16 años, particularmente en el año 2010, donde se encuentran muy cerca del eje coordenado.

**GRUPO 1** con  $a$  constante y  $b$  menor

TABLA 17. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  menor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 1.

Grupo 1		$a$ cte $b <$			
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.842948	$V(x)=-0.08602x+2.89874$	1.3091E-08	0.917573	26.7927
2000	3.008624	$V(x)=-0.09169x+3.06289$	5.1365E-10	0.912392	27.6238
2005	2.508624	$V(x)=-0.09498x+3.06289$	5.1365E-10	0.909392	27.9941
2010	2.008624	$V(x)=-0.10049x+3.06289$	5.1365E-10	0.904392	28.2938

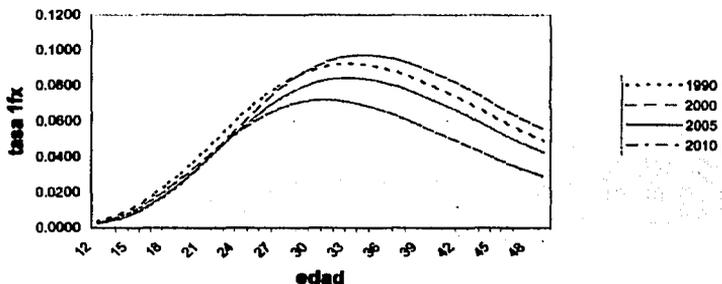
Gráfico 17. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b <$ , para grupo 1.



Para este grupo, se observa que en el año 1990, alcanza su punto máximo en la edad 33, con una tasa específica de 0.089925, en el año 2000, la edad se mantiene igual, pero la tasa aumenta a 0.101438; al disminuir el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 32 y la tasa a 0.087595, en el año 2010, la edad baja a 30, con una tasa de 0.074224.

**GRUPO 2** con  $a$  constante y  $b$  menorTABLA 18. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  menor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 2.

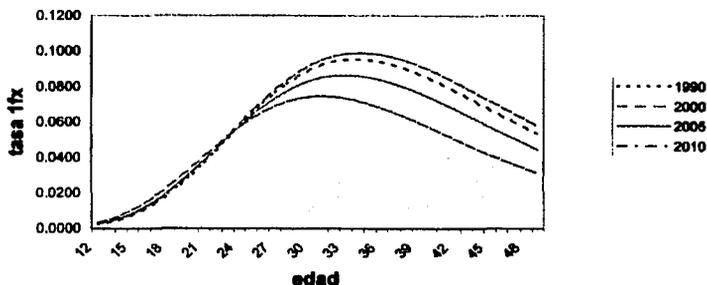
Grupo 2		$a$ cte $b <$				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	2.920200	$V(x)=-0.08603x+2.86827$	2.2572E-08	0.917563	26.8027	
2000	3.056184	$V(x)=-0.086541x+2.9878$	2.4140E-09	0.917098	26.8170	
2005	2.656184	$V(x)=-0.089817x+2.9878$	2.4140E-09	0.914098	27.3607	
2010	2.056184	$V(x)=-0.095302x+2.9878$	2.4140E-09	0.909098	27.9071	

Gráfico 18. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b <$ , para grupo 2.

En este grupo, se observa que en el año 1990, el punto máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa específica de 0.092388, para el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa es de 0.97268; al disminuir el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad es 33 y la tasa 0.084412, en el año 2010, la edad baja a 31, con una tasa de 0.072052.

**GRUPO 3** con  $a$  constante y  $b$  menorTABLA 19. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  menor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 3.

Grupo 3 $a$ cte $b <$					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.978149	$V(x)=-0.0870476x+2.9902$	2.3016E-09	0.916633	26.9105
2000	3.167055	$V(x)=-0.08488x+2.948056$	5.23E-09	0.918625	26.5341
2005	2.687055	$V(x)=-0.08815x+2.948056$	5.23E-09	0.915625	27.1187
2010	2.167055	$V(x)=-0.09363x+2.948056$	5.23E-09	0.910625	27.7242

Gráfico 19. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b <$ , para grupo 3.

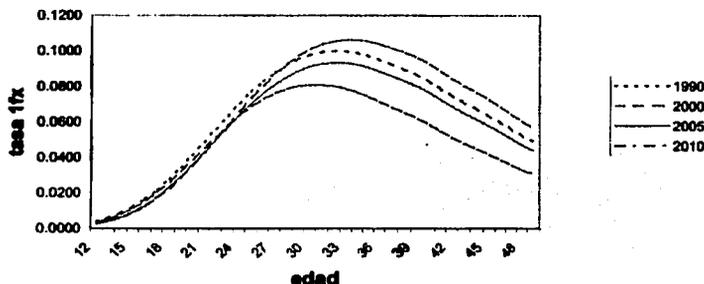
En este grupo para 1990, el punto máximo se localiza en la edad 34, con una tasa de 0.09533, para el año 2000, la edad se mantiene igual, y la tasa específica es 0.097268; al disminuir el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad baja a 33 y la tasa a 0.086457, en el año 2010, la edad cambia a 31, con una tasa de 0.07461.

**GRUPO 4** con  $a$  constante y  $b$  menor

TABLA 20. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  menor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 4.

Grupo 4	$a$ cte $b <$				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.058477	$V(x)=-0.088822x+2.90937$	1.0784E-08	0.915009	27.2056
2000	3.260342	$V(x)=-0.088652x+3.01172$	1.4932E-09	0.915164	27.1767
2005	2.760342	$V(x)=-0.091935x+3.01172$	1.4932E-09	0.912164	27.8388
2010	2.260342	$V(x)=-0.097432x+3.01172$	1.4932E-09	0.907164	28.0684

Gráfico 20. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b <$ , para grupo 4.



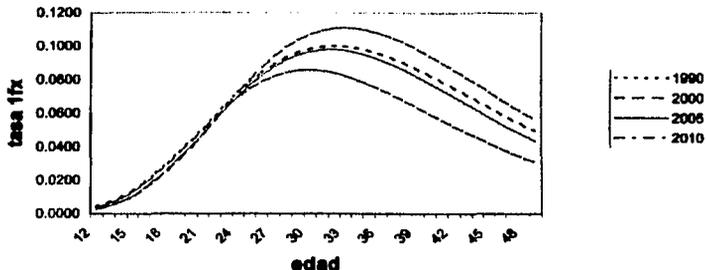
En el grupo 4, el punto máximo en el año 1990, se encuentra en la edad 32, con una tasa específica de 0.099879, en el año 2000, la edad cambia a 33 y la tasa a 0.106198; al disminuir el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 32 y la tasa a 0.093296, en el año 2010, la edad cambia a 30 con una tasa de 0.080917.

**GRUPO 5** con  $a$  constante y  $b$  menor

**TABLA 21.** TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  menor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 5.

Grupo 5 a cte b <					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.127406	$V(x)=-0.087203x+2.843974$	3.4444E-08	0.916491	26.9646
2000	3.380230	$V(x)=-0.089486x+2.993091$	2.1728E-09	0.914402	27.3133
2005	2.880230	$V(x)=-0.092772x+2.993091$	2.1728E-09	0.911402	27.7128
2010	2.380230	$V(x)=-0.098273x+2.993091$	2.1728E-09	0.906402	28.0538

**Gráfico 21.** Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b <$ , para grupo 5.



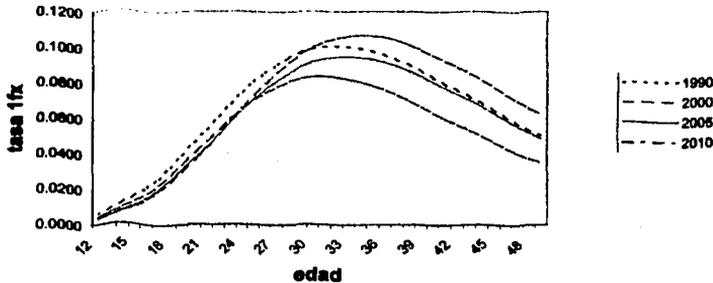
En el grupo 5, el máximo se encuentra en la edad 32 en el año 1990, con una tasa de 0.099879, en el año 2000, el máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa de 0.101438; al disminuir el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 32, y la tasa a 0.09824, en el año 2010, la edad cambia a 30 y la tasa a 0.086015.

**GRUPO 6** con  $a$  constante y  $b$  menor

TABLA 22. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  constante, parámetro  $b$  menor, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 6.

Grupo 6		$a$ cte $b <$				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	3.180553	$V(x)=-0.086062x+2.795697$	7.7419E-08	0.917538	26.7889	
2000	3.442294	$V(x)=-0.084221x+2.911143$	1.0438E-08	0.919228	26.4478	
2005	2.942294	$V(x)=-0.087490x+2.911143$	1.0438E-08	0.916228	27.0222	
2010	2.442294	$V(x)=-0.092962x+2.911143$	1.0438E-08	0.911228	27.6132	

Gráfico 22. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a$  cte  $b <$ , para grupo 6.



Finalmente, en el grupo 6 se observa en 1990, que el máximo se encuentra en la edad 32, con una tasa de 0.100668, en el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa a 0.10662; al disminuir el parámetro  $b$ , en el año 2005, la edad cambia a 33 y la tasa a 0.094649, en el año 2010, la edad cambia a 31 y la tasa a 0.083478.

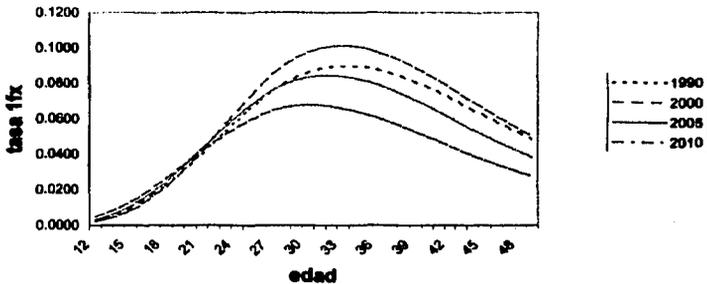
En estos grupos, se observa que al reducir el parámetro  $b$ , las curvas de los años 2005 y 2010 son muy parecidas, incluso se sobrepone a las curvas de los años 1990 y 2000, pero aproximadamente después de las edades medias, estas curvas descienden.

**GRUPO 1** con  $b$  constante y  $a$  mayor

TABLA 23. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 1.

Grupo 1	$b$ cte $a >$				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.842948	$V(x)=-0.086023x+2.898743$	1.3081E-08	0.917573	26.7927
2000	3.008624	$V(x)=-0.091685x+3.062899$	5.1365E-10	0.912392	27.6238
2005	-2.508624	$V(x)=-0.091685x+2.949001$	5.1365E-09	0.912392	27.5589
2010	2.008624	$V(x)=-0.091685x+2.820444$	5.1365E-08	0.912392	27.3507

Gráfico 23. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a > b$  cte, para grupo 1.



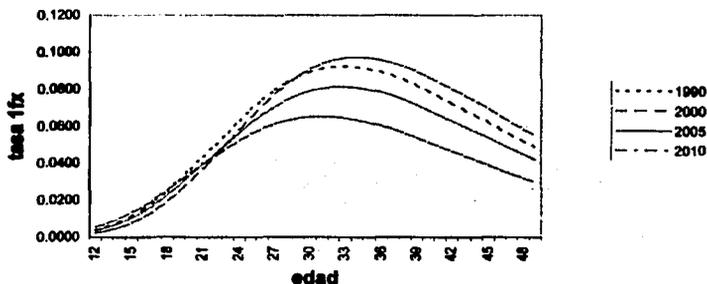
Para este grupo, se observa que en el año 1990, alcanza su punto máximo en la edad 33, con una tasa específica de 0.089925, en el año 2000, la edad se mantiene igual, pero la tasa aumenta a 0.101438; al incrementar el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 32 y la tasa a 0.084544, en el año 2010, la edad cambia a 30, con una tasa de 0.067704.

**GRUPO 2** con  $b$  constante y  $a$  mayor

TABLA 24. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 2.

Grupo 2 $b$ cte $a >$					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.920200	$V(x)=-0.08603x+2.8683$	2.2572E-08	0.917563	26.8027
2000	3.056184	$V(x)=-0.08654x+2.9878$	2.4140E-09	0.917098	26.8170
2005	2.556184	$V(x)=-0.08654x+2.8644$	2.414E-08	0.917098	26.8797
2010	2.056184	$V(x)=-0.08654x+2.7237$	2.414E-07	0.917098	26.7690

Gráfico 24. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a > b$  cte, para grupo 2.



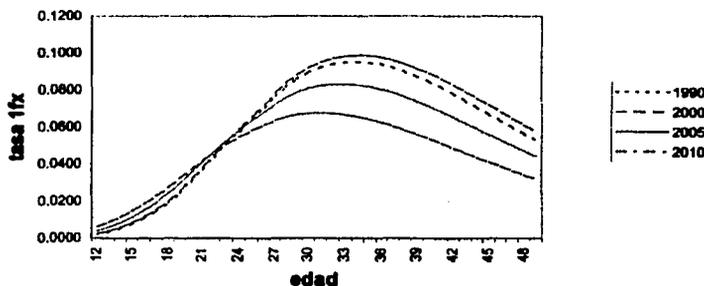
En este grupo, se ve que en el año 1990, el punto máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa específica de 0.092388, para el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa es de 0.97268; al incrementar el parámetro  $a$ , la edad cambia a 33 y la tasa a 0.081305, en el año 2010, la edad cambia a 31, con una tasa de 0.065439.

**GRUPO 3** con  $b$  constante y  $a$  mayor

TABLA 25. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 3.

Grupo 3		$b$ cte $a >$				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	2.978149	$V(x)=-0.0870471x+2.9902$	2.3016E-09	0.918633	26.9105	
2000	3.167055	$V(x)=-0.084877x+2.94806$	5.23E-09	0.918625	26.5341	
2005	2.667055	$V(x)=-0.084877x+2.81937$	5.23E-08	0.918625	26.6257	
2010	2.167055	$V(x)=-0.084877x+2.67184$	5.23E-07	0.918625	26.5248	

Gráfico 25. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a > b$  cte, para grupo 3.



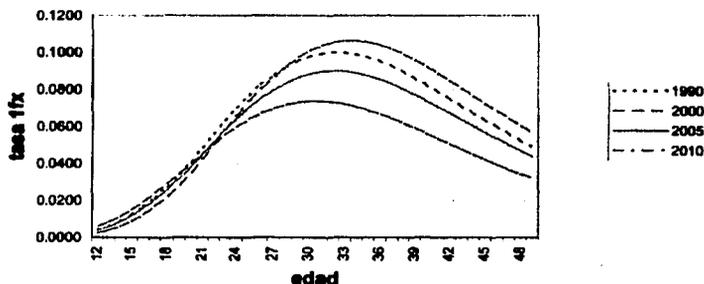
En este grupo, para 1990, el punto máximo se localiza en la edad 34, con una tasa de 0.09533, para el año 2000, la edad se mantiene igual, y la tasa específica es 0.097268; al incrementar el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 33 y la tasa a 0.083228, en el año 2010, la edad cambia a 31 y la tasa a 0.067644.

**GRUPO 4** con  $b$  constante y  $a$  mayor

TABLA 26. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 4.

Grupo 4	b cte a >				
Año	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media
1990	3.058477	$V(x)=-0.088821x+2.90937$	1.0784E-08	0.915009	27.2056
2000	3.260342	$V(x)=-0.088651x+3.01172$	1.4932E-09	0.915164	27.1767
2005	2.760342	$V(x)=-0.088651x+2.89147$	1.4932E-08	0.915164	27.1747
2010	2.260342	$V(x)=-0.088651x+2.75475$	1.4932E-07	0.915164	27.0079

Gráfico 26. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a > b$  cte, para grupo 4

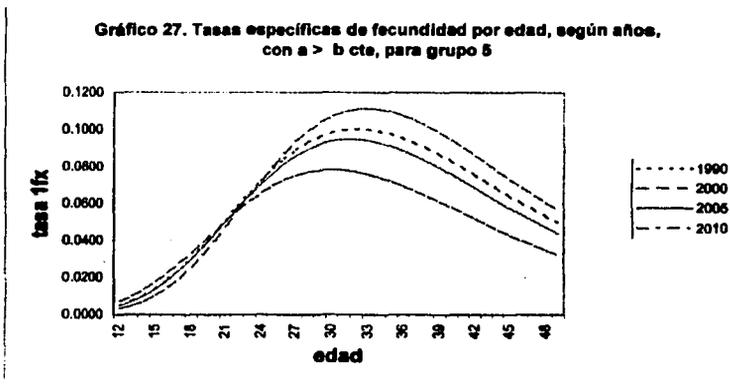


En el grupo 4, el punto máximo en el año 1990, se encuentra en la edad 32, con una tasa específica de 0.099879, en el año 2000, la edad cambia a 33 y la tasa a 0.106198; al incrementar el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 32 y la tasa a 0.089987, en el año 2010, la edad cambia a 31 y la tasa a 0.07364.

**GRUPO 5** con  $b$  constante y  $a$  mayor

TABLA 27. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 5.

Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.127406	$V(x)=-0.087203x+2.843974$	3.4444E-08	0.916491	26.9646
2000	3.380230	$V(x)=-0.089485x+2.993091$	2.1728E-09	0.914402	27.3133
2005	2.880230	$V(x)=-0.089485x+2.870433$	2.1728E-08	0.914402	27.2526
2010	2.380230	$V(x)=-0.089485x+2.730598$	2.1728E-07	0.914402	27.0162



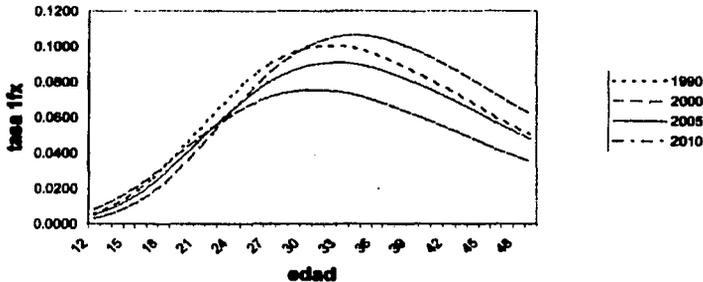
En el grupo 5, el máximo se encuentra en la edad 32 en el año 1990, con una tasa de 0.099679, en el año 2000, el máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa de 0.101438; al incrementar el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad baja a 32 y la tasa a 0.094718, en el año 2010 la edad baja a 30 y la tasa a 0.07833.

**GRUPO 6** con  $b$  constante y  $a$  mayor

TABLA 28. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  mayor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 6.

Grupo 6 $b$ cte $a >$					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.180553	$V(x)=-0.08606x+2.795697$	7.7419E-08	0.917538	26.7889
2000	3.442294	$V(x)=-0.08422x+2.911143$	1.0438E-08	0.919228	26.4478
2005	2.942294	$V(x)=-0.08422x+2.777278$	1.0438E-07	0.919228	26.5224
2010	2.442294	$V(x)=-0.08422x+2.622682$	1.0438E-08	0.919228	26.3824

**Gráfico 28.** Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a > b$  cte, para grupo 6



Finalmente, en el grupo 6 se observa que para 1990, que el máximo se encuentra en la edad 32, con una tasa de 0.100668, en el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa a 0.10662; al incrementar el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 32 y la tasa a 0.091056, en el año 2010, la edad baja a 31, con una tasa de 0.075611.

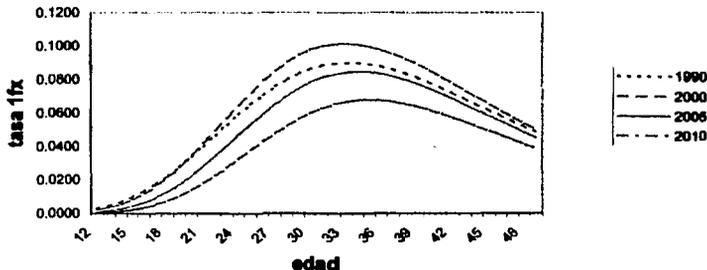
Para la variación del parámetro  $a$ , se observa que al aumentarlo, las curvas para los años 2005 y 2010, tienden a ser mayores que las de los años 1990 y 2000, pero que se cruzan aproximadamente en la edad media y, posteriormente, descienden.

**GRUPO 1** con  $b$  constante y  $a$  menor

TABLA 29. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  menor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 1.

Grupo 1		b cte a <				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	2.842948	$V(x)=-0.086023x+2.898743$	1.3091E-08	0.917573	26.7927	
2000	3.008624	$V(x)=-0.091685x+3.062899$	5.1365E-10	0.912392	27.6238	
2005	2.508624	$V(x)=-0.091685x+3.165139$	5.1365E-11	0.912392	27.5804	
2010	2.008624	$V(x)=-0.091685x+3.25789$	5.1365E-12	0.912392	27.4553	

Gráfico 29. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a < b$  cte, para grupo 1



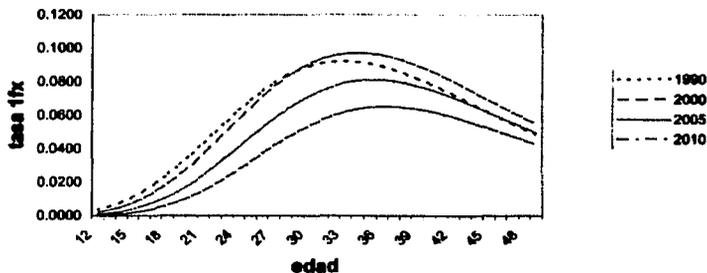
Para este grupo, se observa que en el año 1990, alcanza su punto máximo en la edad 33, con una tasa específica de 0.089925, en el año 2000, la edad se mantiene igual, pero la tasa aumenta a 0.101438; al disminuir el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 34 y la tasa a 0.084583, en el año 2010, la edad cambia a 35 y la tasa a 0.067724.

**GRUPO 2** con  $b$  constante y  $a$  menor

TABLA 30. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  menor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 2.

Grupo 2		$b$ cte $a <$			
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.920200	$V(x)=-0.086034x+2.8683$	2.2572E-08	0.917563	26.8027
2000	3.056184	$V(x)=-0.086541x+2.9878$	2.4140E-09	0.917098	26.8170
2005	2.556184	$V(x)=-0.086541x+3.0976$	2.414E-10	0.917098	26.6315
2010	2.056184	$V(x)=-0.086541x+3.1965$	2.414E-11	0.917098	26.3564

Gráfico 30. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a < b$  cte, para grupo 2



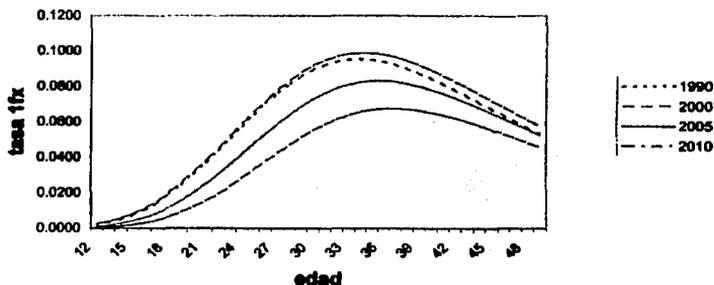
En este grupo, para el año 1990, el punto máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa específica de 0.092388, para el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa es de 0.97268; al disminuir el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 35 y la tasa 0.061325, en el año 2010, la edad llega a 36, con una tasa de 0.065391.

**GRUPO 3** con  $b$  constante y  $a$  menor

TABLA 31. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  menor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 3.

Grupo 3 $b$ cte $a <$					
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	2.978149	$V(x)=-0.0870476x+2.9902$	2.3016E-09	0.916833	26.9105
2000	3.167055	$V(x)=-0.084877x+2.94806$	5.23E-09	0.918625	26.5341
2005	2.667055	$V(x)=-0.084877x+3.08206$	5.23E-10	0.918625	28.3089
2010	2.167055	$V(x)=-0.084877x+3.16438$	5.23E-11	0.918625	25.9883

**Gráfico 31. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a < b$  cte, para grupo 3**



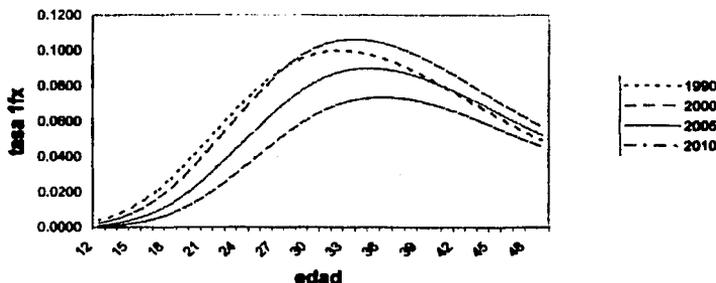
En este grupo se observa que para 1990, el punto máximo se localiza en la edad 34, con una tasa de 0.09533, para el año 2000, la edad se mantiene igual, y la tasa específica es 0.097268; al incrementar el disminuir  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 36 y una tasa de 0.083199, en el año 2010, la edad llega a 37, con una tasa de 0.067633.

**GRUPO 4** con  $b$  constante y  $a$  menor

TABLA 32. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  menor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 4.

Grupo 4		b cte a <				
Año	TGF	Recta $V(x)$	a	b	Edad Media	
1990	3.058477	$V(x)=-0.088822x+2.90937$	1.0784E-08	0.915009	27.2056	
2000	3.260342	$V(x)=-0.088651x+3.01172$	1.4932E-09	0.915164	27.1767	
2005	2.760342	$V(x)=-0.088651x+3.11905$	1.4932E-10	0.915164	27.0600	
2010	2.260342	$V(x)=-0.088651x+3.21597$	1.4932E-11	0.915164	26.8552	

**Gráfico 32. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a < b$  cte, para grupo 4**



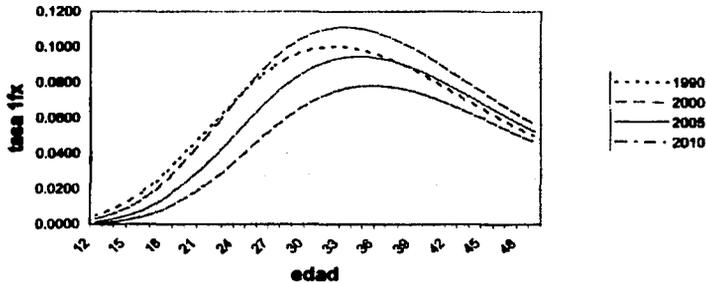
En el grupo 4, el punto máximo en el año 1990, se encuentra en la edad 32, con una tasa específica de 0.099879, en el año 2000, la edad cambia a 33 y la tasa a 0.106198; al disminuir el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 35 y la tasa 0.069958, en el año 2010, la edad llega a 36, con una tasa de 0.073677.

**GRUPO 5** con  $b$  constante y  $a$  menor

TABLA 33. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  menor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 5.

Grupo 5		b cte a <				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media	
1990	3.127406	$V(x)=-0.087203x+2.84397$	3.4444E-08	0.916491	26.9646	
2000	3.380230	$V(x)=-0.089485x+2.99309$	2.1728E-09	0.914402	27.3133	
2005	2.880230	$V(x)=-0.089485x+3.10233$	2.1728E-10	0.914402	27.2476	
2010	2.380230	$V(x)=-0.089485x+3.20081$	2.1728E-11	0.914402	27.0883	

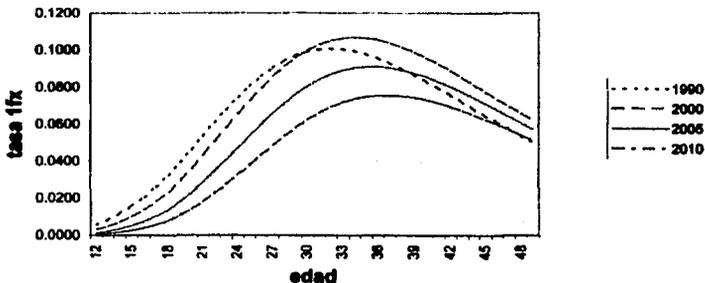
**Gráfico 33. Tasas específicas de fecundidad por edad, según años, con  $a < b$  cte, para grupo 5**



En el grupo 5, el máximo se encuentra en la edad 32 en el año 1990, con una tasa de 0.099679, en el año 2000, el máximo se encuentra en la edad 33, con una tasa de 0.101438; al disminuir el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 34 y la tasa a 0.094773, en el año 2010, la edad llega a 35, con una tasa de 0.078306.

**GRUPO 6** con  $b$  constante y  $a$  menorTABLA 34. TGF, recta  $V(x)$ , parámetro  $a$  menor, parámetro  $b$  constante, y edad media de la fecundidad por años, para el Grupo 6.

Grupo 6	b cte a <				
Año	TGF	Recta $V(x)$	$a$	$b$	Edad Media
1990	3.180553	$V(x)=-0.08606x+2.795697$	7.7419E-08	0.917538	26.7889
2000	3.442294	$V(x)=-0.08422x+2.911143$	1.0438E-08	0.919228	26.4478
2005	2.942294	$V(x)=-0.08422x+3.029185$	1.0438E-09	0.919228	26.2262
2010	2.442294	$V(x)=-0.08422x+3.134753$	1.0438E-10	0.919228	25.9011

Gráfico 34. Tasa específica de fecundidad por edad, según años, con  $a < b$  cte, para grupo 6

Finalmente, en el grupo 6 para el año 1990, el máximo se encuentra en la edad 32, con una tasa de 0.100668, en el año 2000, la edad cambia a 34 y la tasa a 0.10662; al disminuir el parámetro  $a$ , en el año 2005, la edad cambia a 35 y la tasa a 0.091059, para el año 2010, la edad llega a 37, con una tasa de 0.075624.

Se observa que estas curvas, donde el parámetro  $a$  se ha reducido, tienen un comportamiento muy parecido a las que se obtuvieron cuando se varió el parámetro  $b$ , haciéndolo mayor, ya que las curvas para los años 2005 y 2010, se encuentran muy cerca del eje coordenado al principio del período reproductivo, pero éstas curvas no son tan 'aplanadas', como las mencionadas anteriormente, sino que se encuentran cerca de las curvas de los años 1990 y 2000.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde tiempos remotos se conocen reflexiones relacionadas con la necesidad de disminuir o estimular el crecimiento de la población, basadas en la definición de un tamaño óptimo de la misma. Esto en función de los problemas prácticos de las sociedades existentes, tales como alimentación, producción agrícola, o la cantidad de individuos que eran necesarios para formar ejércitos u ocupar tierras conquistadas.

En la primera mitad del siglo XX, en México se tenían ideas poblacionistas que respondían a una impresión de vacío demográfico por las catástrofes demográficas de la época colonial, una gran extensión territorial no habitada y una gran cantidad de recursos naturales, y debido a la pérdida considerable de la entonces reciente Revolución Mexicana, por mortalidad o migración. Se fomentó la natalidad y se luchó contra la mortalidad.

Después de la Revolución Industrial, en los países desarrollados económicamente, hubo un gran descenso de la mortalidad y de la fecundidad, pero el proceso no fue igual para los países subdesarrollados (como México), ya que aunque la mortalidad se redujo drásticamente, la fecundidad no descendió lo suficiente como para ocasionar una significativa reducción del crecimiento demográfico. Cuando una población aumenta de tamaño, una misma tasa de crecimiento origina un incremento absoluto mayor, la llamada 'explosión demográfica'.

Con el censo de 1960, es claro este fenómeno en México, las tasas de crecimiento demográfico se habían triplicado desde principios de siglo, además que las primeras proyecciones de población realizadas por el Banco de México anunciaban que la población habría de duplicarse en 20 años, de 1960 a 1980. Por lo tanto, hubo una gran ruptura respecto al período previo a 1960, cuando prevalecía cierta indiferencia general ante las cuestiones demográficas. Desde entonces se implementan políticas de población que pretenden reducir la fecundidad, ya que la explosión demográfica ocasiona que los recursos naturales no sean suficientes para población, el nivel de vida de la población descende, además de que no se tiene la infraestructura adecuada para soportar el crecimiento desmedido de la población.

Otro problema que se ha presentado es la mala distribución de la población, ya que la tercera parte de la población nacional se encuentra dentro de las tres principales ciudades, México, Guadalajara y Monterrey.

A partir de los años setenta, se empezó a fomentar la paternidad responsable, la planeación y espaciamento de los nacimientos, así como la utilización de métodos anticonceptivos. La política demográfica debe de integrarse al desarrollo económico y social; por medio del Consejo Nacional de Población se persigue reducir la tasa de crecimiento demográfico y modificar la distribución espacial de la población.

Finalmente, el crecimiento demográfico disminuye, la fecundidad ha bajado, la mayoría de las mujeres desea limitar el número de hijos, ya sea por la continuación de sus estudios, la elección de una vida profesional, el retraso de la nupcialidad o un mejor nivel de vida para sus hijos.

Como se observó en el capítulo anterior, las curvas tendieron a ser más 'aplanadas' debido al descenso en las tasas específicas de fecundidad por edades, que nos indica una menor cantidad de hijos dentro de la vida reproductiva de la mexicanas; de igual manera, el cambio de la edad media de la fecundidad, de alrededor de un año más entre los años 2000 y 2010, indica el retraso en el inicio del nacimiento de los hijos, al empezar a una edad más tardía, el intervalo de fecundidad se reduce y limita la cantidad de hijos que se tienen durante la vida reproductiva.

*1 Véase Apéndice*

Por ejemplo, para el grupo 6 que es el de más alta fecundidad, se tiene una edad media a la fecundidad en el año 1990 de 26.78, para el año 2000 de 26.44, al variar el parámetro  $b$ , que se refiere a la dispersión de las tasas de fecundidad, se tiene que, cuando hay menor dispersión de las tasas ( $b <$ ), es decir, que las tasas de fecundidad se mantienen, la edad media de la fecundidad para el año 2005 es de 27.02, lo que representa un aumento de 0.58 años, y para el año 2010 es de 27.61, un aumento de 0.59 años con respecto al anterior, en suma, del año 2000 al año 2010, se tiene un incremento de 1.17 años, es decir, en promedio los nacimientos de cada mujer se retrasan en más de un año; por otro lado, cuando hay una mayor dispersión de las tasas ( $b >$ ), la edad media de la fecundidad para el año 2005 es de 25.68, una disminución de 0.76 años, para el año 2010 es de 23.97, una disminución de 1.71 años con respecto al anterior, en suma, del año 2000 al año 2010, se tiene una disminución de 2.47 años, sin embargo, las tasas de fecundidad en su punto máximo se reducen de 0.1066 en el año 2000 a 0.0678 en el año 2010, una reducción del 36% de la cantidad de mujeres que tienen hijos.

Evidentemente, este retraso en la fecundidad, que provoca su disminución tiene repercusiones que quizá ahora no sean muy claras, como lo es el envejecimiento de la población, situación que actualmente se vive en países europeos, donde los problemas ahora radican, por ejemplo, en el pago de pensiones, situación que obliga a los gobiernos a cambiar la legislación en lo referente a la edad de jubilación, por una necesidad de aumentarla, lo que ocasiona problemas sociales tales como marchas y paro de labores en señal de protesta; también surge la necesidad de construir lugares para gente de edad avanzada, y se presenta el problema del despoblamiento de algunos pueblos.

Los avances tecnológicos y en medicina, con el abatimiento de múltiples enfermedades infecciosas, han logrado que la esperanza de vida y la calidad de ésta se haya incrementado considerablemente.

Todos estos cambios afectan directamente a la estructura de la población, se tendrán que tomar medidas que prevean y solventen los problemas que en países más desarrollados económicamente se están presentando debido a su rápida reducción en sus niveles de fecundidad y mortalidad.

## GLOSARIO

**Análisis longitudinal:** Es un análisis retrospectivo, se basa en la observación continua de una cohorte.

**Análisis transversal:** Recoge el comportamiento de todas las cohortes existentes en un período de tiempo determinado y limitado.

**Censo demográfico:** Conjunto de operaciones que consiste en reunir, elaborar y publicar datos demográficos, económicos y sociales, correspondientes a todos los habitantes de un país o territorio definido y referido a un momento determinado o a ciertos períodos de tiempo dados.

**Calendario:** Estimación de los años que transcurren en promedio antes de que un individuo sea alcanzado por el evento.

**Cohorte:** Conjunto de personas que comparten un mismo evento origen.

**Demografía:** Es la ciencia que estudia las poblaciones humanas, primordialmente con respecto a su dimensión, estructura y evolución. Cuantifica los fenómenos demográficos básicos.

**Edad media de la fecundidad:** Se refiere a la edad promedio en que se situarían todos los nacimientos de cada mujer.

**Fecundidad:** Estudia los fenómenos directamente relacionados con la procreación humana en su aspecto cuantitativo, se le asocia a un mecanismo de entrada.

**Fenómenos demográficos:** Son los componentes de la dinámica poblacional, fecundidad, mortalidad y migración.

**Intensidad:** Conjunto de eventos ocurridos para una cohorte específica del inicio hasta el final del período de tiempo en donde es posible sufrir el evento.

**Migración:** Estudia el desplazamiento de los individuos de una población, se le asocia un mecanismo de salida desde el punto de vista de los emigrantes y a uno de entrada desde el punto de vista de los inmigrantes.

**Mortalidad:** Estudia la muerte de los individuos de la población, se le asocia a un mecanismo de salida.

**Tasas:** Relaciones que existen a través del cociente de las personas que sufrieron el evento y los años persona vividos en el intervalo.

## APÉNDICE

TABLA A. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 1990 por grupos

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.003114	0.003738	0.002155	0.003919	0.004906	0.005770
13	0.004755	0.005620	0.003448	0.005985	0.007276	0.008381
14	0.006961	0.008114	0.005266	0.008762	0.010365	0.011723
15	0.009608	0.011287	0.007709	0.012300	0.014235	0.015839
16	0.013341	0.015172	0.010855	0.016670	0.018902	0.020729
17	0.017568	0.019763	0.014748	0.021651	0.024335	0.026347
18	0.022457	0.025013	0.019393	0.027784	0.030456	0.032603
19	0.027935	0.030831	0.024747	0.034355	0.037138	0.039362
20	0.033889	0.037090	0.030721	0.041408	0.044222	0.046461
21	0.040179	0.043636	0.037188	0.048757	0.051521	0.053716
22	0.046643	0.050266	0.043886	0.056195	0.058835	0.060932
23	0.053106	0.056899	0.050935	0.063511	0.065966	0.067921
24	0.059405	0.063266	0.057845	0.070505	0.072729	0.074507
25	0.065374	0.069242	0.064532	0.076995	0.078958	0.080539
26	0.070874	0.074690	0.070823	0.082829	0.084518	0.085891
27	0.075788	0.079501	0.076571	0.087889	0.089306	0.090471
28	0.080029	0.083593	0.081855	0.092093	0.093251	0.094218
29	0.083534	0.086915	0.085986	0.095394	0.096318	0.097101
30	0.086273	0.089444	0.089506	0.097778	0.098495	0.099119
31	0.088237	0.091180	0.092189	0.099260	0.099606	0.100294
32	0.089444	0.092148	0.094035	0.099879	0.100291	0.100688
33	0.089925	0.092388	0.095068	0.099694	0.100007	0.100298
34	0.089731	0.091954	0.095330	0.098777	0.099024	0.099253
35	0.088922	0.090911	0.094881	0.097209	0.097419	0.097810
36	0.087582	0.089329	0.093788	0.095077	0.095276	0.095448
37	0.085723	0.087281	0.092127	0.092466	0.092676	0.092842
38	0.083476	0.084839	0.089975	0.089462	0.089700	0.089875
39	0.080691	0.082075	0.087410	0.086146	0.086425	0.086620
40	0.078034	0.079055	0.084508	0.082594	0.082922	0.083144
41	0.074968	0.075843	0.081340	0.078875	0.079258	0.079512
42	0.071760	0.072494	0.077973	0.075050	0.075490	0.075780
43	0.068432	0.069060	0.074467	0.071174	0.071671	0.071967
44	0.065060	0.065586	0.070876	0.067293	0.067845	0.068207
45	0.061674	0.062110	0.067247	0.063447	0.064050	0.064446
46	0.058307	0.058865	0.063620	0.059668	0.060317	0.060745
47	0.054968	0.055279	0.060031	0.055984	0.056674	0.057130
48	0.051741	0.051975	0.056508	0.052416	0.053140	0.053620
49	0.048565	0.048770	0.053073	0.048979	0.049731	0.050233

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA B. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2000 por grupos

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.002110	0.002150	0.002431	0.002384	0.002935	0.003069
13	0.003485	0.003438	0.003816	0.003848	0.004681	0.004729
14	0.005467	0.005251	0.005733	0.005920	0.007118	0.006990
15	0.008179	0.007688	0.008278	0.008716	0.010366	0.009945
16	0.011719	0.010830	0.011522	0.012328	0.014508	0.013659
17	0.016142	0.014725	0.015505	0.016805	0.019579	0.018164
18	0.021449	0.019378	0.020228	0.022150	0.025561	0.023446
19	0.027580	0.024751	0.025849	0.028307	0.032370	0.029447
20	0.034416	0.030760	0.031682	0.035167	0.039889	0.036065
21	0.041787	0.037279	0.038204	0.042573	0.047871	0.043160
22	0.049485	0.044149	0.045063	0.050333	0.056157	0.050564
23	0.057279	0.051190	0.052084	0.058230	0.064488	0.058091
24	0.064935	0.058213	0.059085	0.066042	0.072630	0.065549
25	0.072230	0.065032	0.065889	0.073554	0.080354	0.072751
26	0.078963	0.071471	0.072327	0.080567	0.087464	0.079526
27	0.084969	0.077381	0.078253	0.086916	0.093796	0.085725
28	0.090121	0.082635	0.083546	0.092468	0.099222	0.091228
29	0.094335	0.087140	0.088114	0.097126	0.103664	0.095943
30	0.097565	0.090834	0.091894	0.100835	0.107077	0.099812
31	0.099805	0.093688	0.094852	0.103572	0.109455	0.102804
32	0.101079	0.095692	0.096862	0.105347	0.110825	0.104919
33	0.101438	0.096873	0.098300	0.106198	0.111238	0.106177
34	0.100954	0.097268	0.098842	0.108181	0.110765	0.106820
35	0.099710	0.096935	0.098659	0.105371	0.109494	0.106303
36	0.097800	0.096940	0.097814	0.103851	0.107517	0.105294
37	0.095321	0.094357	0.096377	0.101712	0.104935	0.103668
38	0.092369	0.092264	0.094420	0.099045	0.101845	0.101503
39	0.089038	0.089740	0.092021	0.095942	0.098343	0.098878
40	0.085415	0.086881	0.089252	0.092490	0.094520	0.095870
41	0.081680	0.083699	0.086184	0.088769	0.090459	0.092555
42	0.077606	0.080322	0.082886	0.084855	0.086238	0.089001
43	0.073556	0.078792	0.079415	0.080814	0.081917	0.085273
44	0.069485	0.073165	0.075831	0.076706	0.077561	0.081428
45	0.065440	0.069489	0.072180	0.072582	0.073218	0.077518
46	0.061460	0.065808	0.068507	0.068488	0.068930	0.073587
47	0.057576	0.062153	0.064849	0.064453	0.064731	0.069874
48	0.053812	0.058560	0.061236	0.060514	0.060650	0.065812
49	0.050189	0.055051	0.057896	0.056893	0.056708	0.062028

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA C. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2005 por grupos

con a constante y b mayor

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.001330	0.001362	0.001559	0.001531	0.001912	0.002012
13	0.002212	0.002190	0.002468	0.002486	0.003088	0.003116
14	0.003499	0.003369	0.003718	0.003853	0.004702	0.004834
15	0.005286	0.004973	0.005410	0.005723	0.006908	0.006841
16	0.007654	0.007070	0.007595	0.008174	0.009783	0.009189
17	0.010663	0.009710	0.010318	0.011280	0.013315	0.012345
18	0.014338	0.012915	0.013599	0.015007	0.017576	0.016092
19	0.018664	0.016882	0.017428	0.019401	0.022515	0.020421
20	0.023584	0.020972	0.021787	0.024391	0.028080	0.025280
21	0.029000	0.025717	0.026548	0.029887	0.034087	0.030588
22	0.034783	0.030821	0.031678	0.035768	0.040485	0.036239
23	0.040777	0.036168	0.037039	0.041891	0.047057	0.042106
24	0.046816	0.041627	0.042510	0.048094	0.053639	0.048053
25	0.052730	0.047062	0.047960	0.054218	0.060057	0.053940
26	0.058360	0.052338	0.053258	0.060105	0.066147	0.059832
27	0.063584	0.057333	0.058284	0.065612	0.071764	0.065001
28	0.068222	0.061936	0.062933	0.070618	0.076788	0.069940
29	0.072243	0.066057	0.067115	0.075024	0.081126	0.074359
30	0.075585	0.069826	0.070782	0.078781	0.084718	0.078187
31	0.078153	0.072596	0.073825	0.081783	0.087527	0.081379
32	0.080001	0.074941	0.076278	0.084071	0.089548	0.083908
33	0.081121	0.076655	0.078107	0.085828	0.090794	0.085789
34	0.081549	0.077747	0.079324	0.086477	0.091300	0.086973
35	0.081333	0.078244	0.079950	0.086857	0.091117	0.087546
36	0.080531	0.078182	0.080018	0.086218	0.090303	0.087525
37	0.079210	0.077808	0.079571	0.085220	0.088929	0.086957
38	0.077438	0.076572	0.078656	0.083727	0.087084	0.085894
39	0.075286	0.075129	0.077328	0.081806	0.084782	0.084382
40	0.072822	0.073337	0.075635	0.079524	0.082154	0.082509
41	0.070111	0.071250	0.073637	0.076945	0.079249	0.080303
42	0.067213	0.068922	0.071384	0.074131	0.078130	0.077830
43	0.064184	0.066405	0.068927	0.071139	0.072857	0.075141
44	0.061072	0.063744	0.066312	0.068022	0.069481	0.072288
45	0.057922	0.060983	0.063582	0.064826	0.066050	0.069315
46	0.054789	0.058180	0.060775	0.061592	0.062604	0.066283
47	0.051848	0.055309	0.057827	0.058356	0.059178	0.063169
48	0.048579	0.052460	0.055067	0.055148	0.055802	0.060084
49	0.045590	0.049838	0.052221	0.051993	0.052499	0.056978

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA D. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2005 por grupos

con a constante y b menor

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.002300	0.002346	0.002656	0.002630	0.003234	0.003381
13	0.003770	0.003728	0.004147	0.004216	0.005121	0.005181
14	0.005859	0.005649	0.006166	0.006433	0.007724	0.007605
15	0.006677	0.008199	0.008660	0.009364	0.011142	0.010733
16	0.012296	0.011437	0.012218	0.013137	0.015435	0.014611
17	0.016740	0.015367	0.016278	0.017714	0.020605	0.019242
18	0.021974	0.020028	0.021013	0.023061	0.026595	0.024565
19	0.027905	0.025290	0.026353	0.029150	0.033287	0.030550
20	0.034362	0.031062	0.032166	0.035779	0.040510	0.037006
21	0.041215	0.037196	0.038366	0.042760	0.048056	0.043796
22	0.048167	0.043527	0.044731	0.049970	0.056695	0.050732
23	0.055073	0.049664	0.051100	0.057106	0.063190	0.057625
24	0.061655	0.056029	0.057297	0.063964	0.070319	0.064268
25	0.067737	0.061852	0.063156	0.070406	0.076661	0.070550
26	0.073158	0.067183	0.068539	0.076213	0.082713	0.076262
27	0.077762	0.071902	0.073321	0.081267	0.087690	0.081303
28	0.081557	0.075918	0.077414	0.085477	0.091732	0.085586
29	0.084410	0.079172	0.080760	0.088769	0.094795	0.089053
30	0.086346	0.081636	0.083330	0.091162	0.096678	0.091660
31	0.087391	0.083314	0.085119	0.092672	0.098006	0.093468
32	0.087595	0.084224	0.086148	0.093296	0.098240	0.094443
33	0.087030	0.084412	0.086457	0.093114	0.097646	0.094649
34	0.085776	0.083934	0.086096	0.092202	0.096313	0.094146
35	0.083930	0.082859	0.085136	0.090643	0.094336	0.093004
36	0.081580	0.081256	0.083640	0.088526	0.091812	0.091296
37	0.078618	0.079209	0.081664	0.086942	0.088836	0.089107
38	0.075734	0.076767	0.079341	0.082976	0.085505	0.086510
39	0.072409	0.074064	0.076662	0.079716	0.081901	0.083583
40	0.068916	0.071109	0.073775	0.076236	0.078105	0.080396
41	0.065321	0.067964	0.070663	0.072607	0.074166	0.077017
42	0.061683	0.064747	0.067461	0.068966	0.070206	0.073505
43	0.059048	0.061447	0.064162	0.066134	0.066219	0.069913
44	0.054459	0.058128	0.060629	0.061361	0.062269	0.066269
45	0.050947	0.054826	0.057499	0.057697	0.058392	0.062673
46	0.047640	0.051573	0.054207	0.054063	0.054619	0.059099
47	0.044257	0.048394	0.050977	0.050574	0.050972	0.055594
48	0.041114	0.045306	0.047831	0.047160	0.047469	0.052182
49	0.036120	0.042333	0.044767	0.043644	0.044123	0.048861

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA E. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2005 por grupos

con a mayor y b constante

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.003256	0.003462	0.003985	0.003818	0.004884	0.005114
13	0.005047	0.005180	0.005864	0.005781	0.007006	0.007387
14	0.007469	0.007473	0.008305	0.008387	0.010049	0.010290
15	0.010596	0.010385	0.011355	0.011703	0.013871	0.013882
16	0.014465	0.013894	0.015033	0.015758	0.018485	0.018108
17	0.019063	0.018048	0.019320	0.020536	0.023854	0.022993
18	0.024329	0.022779	0.024162	0.025973	0.029889	0.028448
19	0.030151	0.028001	0.029470	0.031863	0.036458	0.034359
20	0.036380	0.033595	0.035126	0.038361	0.043389	0.040598
21	0.042835	0.039421	0.040991	0.044993	0.050488	0.047008
22	0.049324	0.045323	0.046914	0.051675	0.057551	0.053426
23	0.055652	0.051143	0.052743	0.058219	0.064377	0.059891
24	0.061635	0.056728	0.058330	0.064446	0.070783	0.065648
25	0.067114	0.061939	0.063543	0.070199	0.076810	0.071183
26	0.071958	0.066660	0.068269	0.075345	0.081729	0.076121
27	0.076069	0.070796	0.072420	0.079783	0.086049	0.080435
28	0.079386	0.074280	0.075929	0.083444	0.089511	0.084043
29	0.081879	0.077072	0.078756	0.086291	0.092091	0.086910
30	0.083548	0.079156	0.080887	0.088316	0.093795	0.089024
31	0.084421	0.080536	0.082325	0.089535	0.094654	0.090397
32	0.084544	0.081239	0.083093	0.089987	0.094718	0.091056
33	0.083980	0.081305	0.083228	0.089726	0.094054	0.091045
34	0.082801	0.080783	0.082779	0.088817	0.092739	0.090419
35	0.081086	0.079734	0.081802	0.087335	0.090853	0.089237
36	0.078916	0.078221	0.080358	0.085356	0.088483	0.087568
37	0.078371	0.076309	0.078511	0.082958	0.085711	0.085477
38	0.073528	0.074064	0.076322	0.080217	0.082617	0.083033
39	0.070459	0.071548	0.073853	0.077205	0.079276	0.080300
40	0.067228	0.068820	0.071162	0.073990	0.075757	0.077339
41	0.063895	0.065936	0.068304	0.070632	0.072122	0.074208
42	0.060509	0.062943	0.065327	0.067185	0.068425	0.070957
43	0.057117	0.059888	0.062275	0.063698	0.064713	0.067632
44	0.053755	0.056807	0.059187	0.060210	0.061026	0.064278
45	0.050453	0.053734	0.056096	0.056758	0.057397	0.060921
46	0.047237	0.050897	0.053032	0.053370	0.053854	0.057599
47	0.044126	0.047720	0.050019	0.050068	0.050419	0.054335
48	0.041135	0.044820	0.047075	0.046872	0.047107	0.051149
49	0.038274	0.042014	0.044218	0.043786	0.043932	0.048057

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA F. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2005 por grupos

con a menor y b constante

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.000940	0.000922	0.001037	0.001053	0.001318	0.001325
13	0.001655	0.001572	0.001735	0.001813	0.002241	0.002178
14	0.002750	0.002547	0.002767	0.002957	0.003613	0.003415
15	0.004339	0.003936	0.004218	0.004594	0.005551	0.005131
16	0.006525	0.005827	0.006172	0.006825	0.008158	0.007410
17	0.009394	0.008291	0.008696	0.009733	0.011515	0.010319
18	0.012997	0.011377	0.011835	0.013367	0.015661	0.013897
19	0.017339	0.015100	0.015600	0.017740	0.020591	0.018149
20	0.022376	0.019438	0.019970	0.022814	0.026245	0.023040
21	0.028015	0.024330	0.024884	0.028506	0.032517	0.028497
22	0.034118	0.029679	0.030248	0.034692	0.039256	0.034414
23	0.040514	0.035360	0.035943	0.041213	0.046280	0.040655
24	0.047014	0.041226	0.041825	0.047891	0.053389	0.047066
25	0.053421	0.047120	0.047744	0.054535	0.060379	0.053484
26	0.059547	0.052883	0.053547	0.060963	0.067055	0.059746
27	0.065223	0.058368	0.059089	0.067003	0.073241	0.065699
28	0.070306	0.063441	0.064240	0.072507	0.078792	0.071210
29	0.074686	0.067981	0.068890	0.077357	0.083594	0.076183
30	0.078294	0.071934	0.072953	0.081466	0.087569	0.080471
31	0.081083	0.075209	0.078368	0.084777	0.090672	0.084072
32	0.083045	0.077785	0.079099	0.087266	0.092892	0.086932
33	0.084198	0.079652	0.081131	0.088941	0.094246	0.089040
34	0.084583	0.080822	0.082473	0.089822	0.094773	0.090406
35	0.084256	0.081325	0.083149	0.089958	0.094531	0.091059
36	0.083288	0.081205	0.083199	0.089408	0.093591	0.091042
37	0.081756	0.080515	0.082672	0.088242	0.092033	0.090410
38	0.079739	0.079317	0.081826	0.086535	0.089939	0.089224
39	0.077319	0.077875	0.080121	0.084365	0.087394	0.087551
40	0.074574	0.075655	0.078222	0.081809	0.084481	0.085457
41	0.071578	0.073320	0.075990	0.078943	0.081278	0.083010
42	0.068397	0.070733	0.073486	0.075835	0.077857	0.080274
43	0.065084	0.067952	0.070769	0.072551	0.074283	0.077312
44	0.061722	0.065029	0.067891	0.069148	0.070616	0.074179
45	0.058328	0.062013	0.064901	0.065678	0.066908	0.070927
46	0.054951	0.058946	0.061841	0.062186	0.063202	0.067602
47	0.051624	0.055864	0.058751	0.058710	0.059535	0.064246
48	0.048375	0.052800	0.055863	0.055282	0.055938	0.060891
49	0.045225	0.049779	0.052605	0.051929	0.052437	0.057570

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA G. Tasas Especificas de Fecundidad para el año 2010 por grupos

con a constante y b mayor

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.000650	0.000671	0.000782	0.000789	0.000984	0.001046
13	0.001091	0.001087	0.001242	0.001259	0.001592	0.001629
14	0.001748	0.001688	0.001895	0.001973	0.002467	0.002444
15	0.002679	0.002523	0.002789	0.002970	0.003672	0.003540
16	0.003943	0.003637	0.003966	0.004305	0.005268	0.004965
17	0.005592	0.005072	0.005468	0.006028	0.007304	0.006758
18	0.007663	0.006861	0.007321	0.008176	0.009811	0.008944
19	0.010174	0.009020	0.009542	0.010767	0.012802	0.011537
20	0.013120	0.011551	0.012131	0.013799	0.016261	0.014528
21	0.016472	0.014437	0.015068	0.017244	0.020149	0.017893
22	0.020176	0.017643	0.018318	0.021055	0.024403	0.021587
23	0.024159	0.021117	0.021832	0.025163	0.028938	0.025551
24	0.028330	0.024792	0.025544	0.029483	0.033654	0.029710
25	0.032566	0.028593	0.029380	0.033918	0.038442	0.033983
26	0.036824	0.032437	0.033262	0.038367	0.043190	0.038282
27	0.040940	0.036241	0.037106	0.042727	0.047788	0.042518
28	0.044837	0.039923	0.040839	0.046904	0.052136	0.046608
29	0.048431	0.043408	0.044383	0.050808	0.056143	0.050473
30	0.051652	0.046630	0.047673	0.054366	0.059738	0.054045
31	0.054444	0.049534	0.050656	0.057518	0.062862	0.057268
32	0.056772	0.052077	0.053287	0.060219	0.065477	0.060097
33	0.058615	0.054230	0.055537	0.062440	0.067562	0.062500
34	0.059967	0.055973	0.057384	0.064169	0.069109	0.064459
35	0.060836	0.057301	0.058822	0.065405	0.070128	0.065967
36	0.061241	0.058217	0.059851	0.066159	0.070636	0.067028
37	0.061212	0.058734	0.060481	0.066454	0.070665	0.067654
38	0.060782	0.058872	0.060731	0.066319	0.070250	0.067865
39	0.059991	0.058658	0.060623	0.065789	0.069432	0.067689
40	0.058883	0.058120	0.060186	0.064905	0.068258	0.067156
41	0.057500	0.057292	0.059451	0.063706	0.066772	0.066300
42	0.055886	0.056208	0.058451	0.062238	0.065022	0.065157
43	0.054082	0.054903	0.057217	0.060505	0.063052	0.063763
44	0.052128	0.053410	0.055785	0.058646	0.060905	0.062155
45	0.050061	0.051762	0.054187	0.056605	0.058621	0.060367
46	0.047913	0.049991	0.052452	0.054448	0.056237	0.058433
47	0.045714	0.048125	0.050610	0.052210	0.053785	0.056385
48	0.043492	0.046190	0.048689	0.049917	0.051296	0.054251
49	0.041269	0.044212	0.046711	0.047597	0.048796	0.052057

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA H. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2010 por grupos

con a constante y b menor

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.002807	0.002868	0.003256	0.003266	0.004003	0.004182
13	0.004534	0.004499	0.005023	0.005168	0.006256	0.006339
14	0.006932	0.006722	0.007394	0.007767	0.009293	0.009185
15	0.010081	0.009602	0.010429	0.011141	0.013183	0.012775
16	0.014012	0.013164	0.014148	0.015318	0.017936	0.017116
17	0.018694	0.017389	0.018519	0.020265	0.023495	0.022162
18	0.024034	0.022204	0.023472	0.025889	0.029737	0.027816
19	0.029879	0.027493	0.028885	0.032042	0.036483	0.033937
20	0.036035	0.033101	0.034604	0.038533	0.043511	0.040348
21	0.042283	0.038850	0.040454	0.045144	0.050580	0.046852
22	0.048396	0.044552	0.046251	0.051651	0.057446	0.053249
23	0.054163	0.050028	0.051815	0.057838	0.063863	0.059346
24	0.059396	0.055106	0.056985	0.063514	0.069697	0.064970
25	0.063947	0.059653	0.061624	0.068523	0.074733	0.069980
26	0.067710	0.063559	0.065626	0.072749	0.078885	0.074266
27	0.070823	0.066753	0.068918	0.076117	0.082090	0.077757
28	0.072686	0.069194	0.071460	0.078593	0.084329	0.080415
29	0.073851	0.070875	0.073242	0.080182	0.085821	0.082236
30	0.074224	0.071814	0.074279	0.080917	0.086015	0.083242
31	0.073851	0.072052	0.074610	0.080655	0.085584	0.083478
32	0.072813	0.071646	0.074289	0.080072	0.084415	0.083007
33	0.071199	0.070665	0.073381	0.078654	0.082607	0.081901
34	0.069104	0.069183	0.071960	0.076693	0.080260	0.080242
35	0.066619	0.067278	0.070101	0.074282	0.077474	0.078112
36	0.063833	0.065026	0.067880	0.071510	0.074348	0.075595
37	0.060827	0.062500	0.065370	0.068464	0.070965	0.072768
38	0.057673	0.059769	0.062639	0.065220	0.067410	0.069708
39	0.054437	0.056895	0.059748	0.061849	0.063753	0.066480
40	0.051172	0.053934	0.056756	0.058411	0.060056	0.063148
41	0.047927	0.050632	0.053710	0.054958	0.056369	0.059759
42	0.044737	0.047932	0.050654	0.051535	0.052736	0.056364
43	0.041633	0.044966	0.047622	0.048177	0.049191	0.052999
44	0.038639	0.042064	0.044644	0.044912	0.045761	0.049697
45	0.035772	0.039247	0.041744	0.041762	0.042467	0.046482
46	0.033044	0.036533	0.038940	0.038745	0.039324	0.043374
47	0.030482	0.033933	0.036246	0.035870	0.036340	0.040389
48	0.028030	0.031456	0.033673	0.033146	0.033522	0.037638
49	0.025750	0.029109	0.031226	0.030577	0.030872	0.034826

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

**TABLA I. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2010 por grupos**

con *a* mayor y *b* constante

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.004756	0.005269	0.006187	0.005821	0.007128	0.008108
13	0.006917	0.007409	0.008534	0.008266	0.010001	0.010980
14	0.009658	0.010055	0.011390	0.011308	0.013529	0.014414
15	0.012994	0.013212	0.014748	0.014954	0.017699	0.018385
16	0.016899	0.016851	0.018572	0.019168	0.022458	0.022839
17	0.021307	0.020913	0.022795	0.023879	0.027709	0.027692
18	0.026116	0.025314	0.027327	0.028981	0.033325	0.032834
19	0.031194	0.029945	0.032060	0.034342	0.039151	0.038141
20	0.036393	0.034684	0.036872	0.039815	0.045022	0.043477
21	0.041555	0.039405	0.041640	0.045244	0.050768	0.048706
22	0.046527	0.043982	0.046241	0.050479	0.056232	0.053701
23	0.051189	0.048298	0.050585	0.055382	0.061271	0.058346
24	0.055363	0.052253	0.054518	0.059835	0.065768	0.062543
25	0.059013	0.055763	0.058016	0.063743	0.069635	0.066216
26	0.062054	0.058766	0.061006	0.067038	0.072810	0.069310
27	0.064446	0.061223	0.063449	0.069677	0.075262	0.071792
28	0.068175	0.063112	0.065328	0.071643	0.076985	0.073650
29	0.067252	0.064433	0.066641	0.072940	0.077996	0.074889
30	0.067704	0.065199	0.067404	0.073593	0.078330	0.075531
31	0.067575	0.065439	0.067644	0.073640	0.078037	0.075611
32	0.066918	0.065190	0.067398	0.073132	0.077177	0.075171
33	0.065793	0.064499	0.066711	0.072125	0.075816	0.074283
34	0.064266	0.063415	0.065631	0.070683	0.074024	0.072940
35	0.062400	0.061991	0.064210	0.068866	0.071870	0.071258
36	0.060259	0.060279	0.062498	0.066745	0.069421	0.069274
37	0.057904	0.058331	0.060547	0.064373	0.066743	0.067041
38	0.055388	0.056195	0.058403	0.061810	0.063892	0.064811
39	0.052763	0.053917	0.056112	0.059108	0.060924	0.062032
40	0.050072	0.051538	0.053714	0.056314	0.057886	0.059347
41	0.047356	0.049096	0.051247	0.053469	0.054820	0.056595
42	0.044646	0.046822	0.048743	0.050609	0.051760	0.053811
43	0.041970	0.044145	0.046230	0.047766	0.048737	0.051025
44	0.039352	0.041689	0.043733	0.044965	0.045776	0.048261
45	0.036809	0.039274	0.041272	0.042227	0.042896	0.045543
46	0.034356	0.036917	0.038884	0.039569	0.040113	0.042886
47	0.032002	0.034630	0.036523	0.037003	0.037439	0.040306
48	0.029755	0.032424	0.034260	0.034541	0.034882	0.037813
49	0.027621	0.030307	0.032082	0.032189	0.032447	0.035416

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

TABLA J. Tasas Específicas de Fecundidad para el año 2010 por grupos

con a menor y b constante

Edad	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
12	0.000398	0.000376	0.000422	0.000446	0.000568	0.000549
13	0.000747	0.000684	0.000753	0.000818	0.001030	0.000962
14	0.001317	0.001175	0.001274	0.001414	0.001760	0.001601
15	0.002190	0.001918	0.002050	0.002318	0.002852	0.002540
16	0.003457	0.002983	0.003154	0.003618	0.004402	0.003857
17	0.005201	0.004442	0.004652	0.005396	0.006498	0.005624
18	0.007482	0.006356	0.006604	0.007723	0.009208	0.007902
19	0.010369	0.008765	0.009050	0.010643	0.012568	0.010730
20	0.013839	0.011687	0.012006	0.014168	0.016579	0.014118
21	0.017866	0.015108	0.015458	0.018271	0.021195	0.018048
22	0.022376	0.018983	0.019365	0.022889	0.026332	0.022466
23	0.027259	0.023239	0.023656	0.027922	0.031869	0.027291
24	0.032379	0.027778	0.028237	0.033242	0.037657	0.032414
25	0.037583	0.032483	0.032995	0.038704	0.043532	0.037713
26	0.042715	0.037228	0.037808	0.044155	0.049326	0.043051
27	0.047623	0.041887	0.042553	0.049441	0.054876	0.048294
28	0.052172	0.046337	0.047108	0.054421	0.060035	0.053313
29	0.056249	0.050471	0.051367	0.058974	0.064680	0.057989
30	0.059765	0.054196	0.055235	0.062999	0.068714	0.062226
31	0.062659	0.057441	0.058639	0.066422	0.072069	0.065943
32	0.064900	0.060155	0.061526	0.069196	0.074707	0.069085
33	0.066479	0.062308	0.063860	0.071299	0.076615	0.071616
34	0.067409	0.063891	0.065628	0.072730	0.077804	0.073524
35	0.067724	0.064911	0.066832	0.073511	0.078306	0.074812
36	0.067469	0.065391	0.067490	0.073677	0.078168	0.075501
37	0.066699	0.065363	0.067633	0.073277	0.077446	0.075624
38	0.065477	0.064871	0.067297	0.072366	0.076206	0.075224
39	0.063867	0.063963	0.066530	0.071007	0.074517	0.074352
40	0.061932	0.062690	0.065380	0.069263	0.072449	0.073060
41	0.059737	0.061105	0.063898	0.067197	0.070069	0.071405
42	0.057340	0.059260	0.062136	0.064871	0.067443	0.069442
43	0.054795	0.057205	0.060143	0.062343	0.064631	0.067228
44	0.052151	0.054988	0.057967	0.059665	0.061689	0.064812
45	0.049452	0.052651	0.055652	0.056885	0.058664	0.062243
46	0.046734	0.050233	0.053238	0.054048	0.055601	0.059565
47	0.044030	0.047770	0.050761	0.051188	0.052637	0.056817
48	0.041366	0.045291	0.048253	0.048340	0.049502	0.054035
49	0.038763	0.042823	0.045742	0.045528	0.048523	0.051247

Fuente: Calculada en base a la metodología presentada en el Capítulo 2 de la presente tesis, y la información del Censo General de Población.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cox, Peter R. "Demography" Cambridge University Press, 4<sup>th</sup> edition, Great Britain 1970.
- Hauser, P.M. and Duncan O.D. "The study of population: an inventory and appraisal" University Press, USA 1959.
- IUSSP "Multilingual Demographic Dictionary", 1982.
- Mina Valdés, Alejandro "Curso básico de Demografía" sexta edición, Vínculos Matemáticos #118, Facultad de Ciencias, UNAM, México 1998.
- Mina Valdés, Alejandro "Ajuste de la estructura de la fecundidad por edades, mediante la función de Gompertz linealizada" El Colegio de México, 1980.
- Naciones Unidas, "Principios y recomendaciones para los censos de población y habitación" Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, Nueva York, 1980.
- Naciones Unidas, "Factores, determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas" Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Nueva York, 1978.
- Naciones Unidas, "El debate de la población: dimensiones y perspectivas" Nueva York, 1973.
- Spiegelman, Mortimer "Introducción a la Demografía" Fondo de Cultura Económica, México 1972.
- Welti, Carlos "Demografía I" Programa Latinoamericano de Actividades en Población, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México 1997.
- Yaukey, David "Demography: The study of human population" Waveland Press Inc., USA 1990.
- Zavala de Cosío, María Eugenia "Cambios de fecundidad en México y políticas de población" Colmex Fondo de Cultura Económica, México 1992.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA