

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIO

**“Las Probabilidades de Aumento de  
Familia en México 1990-2000 y su  
Proyección al 2010”**

PRESENTA:

AGUILAR CAMPOS CYNTHIA PAOLA

2006



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.

1. Datos del alumno.

Aguilar  
Campos  
Cynthia Paola  
Teléfono: 5604-6304  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Actuaría

2. Datos del tutor.

Maestro en Demografía  
Alejandro  
Mina  
Valdés

3. Datos del sinodal 1.

Maestra en Ciencias  
Virginia  
Abrín  
Batule

4. Datos del sinodal 2.

Actuario  
Fernando  
Soriano  
Flores

5. Datos del sinodal 3.

Actuaria  
Jessica Dilhery  
Lucas  
Flores

6. Datos del sinodal 4.

Maestra  
Margarita Elvira  
Cháves  
Cano

7. Datos del trabajo escrito.

"Las Probabilidades de Aumento de Familia en México 1990-2000 y su Proyección al 2010"  
142 Páginas  
Año 2006

## Agradecimientos

Sea bendito el nombre de Dios de siglos en siglos, porque suyos son el poder y la sabiduría.

El muda los tiempos y las edades; quita reyes, y pone reyes; da la sabiduría a los sabios, y la ciencia a los entendidos.

El revela lo profundo y lo escondido; conoce lo que está en las tinieblas, y con Él mora la luz.

A ti, oh Dios de mis padres, te doy gracias y te alabo, porque me has dado sabiduría y fuerza...

...Porque cuando yo decía: Mi pie resbala,  
Tu misericordia, oh Jehová, me sustentaba.  
En la multitud de mis pensamientos dentro de mí,  
Tus consolaciones alegraban mi alma...

... Jehová me ha sido por refugio,  
Y mi Dios por roca de mi confianza...

...Oh Jehová, tú me has examinado y conocido.  
Tú has conocido mi sentarme y mi levantarme;  
Has entendido desde lejos mis pensamientos.  
Has escudriñado mi andar y mi reposo,  
Y todos mis caminos te son conocidos,  
Pues aún no está la palabra en mi lengua,  
Y he aquí, oh Jehová, tú la sabes toda.  
Detrás y delante me rodeaste,  
Y sobre mí pusiste tu mano.  
Tal conocimiento es demasiado  
maravilloso para mí;  
Alto es, no lo puedo comprender...

...Porque tú formaste mis entrañas;  
Tú me hiciste en el vientre de mi madre.  
Te alabaré; porque formidables,  
maravillosas son tus obras;  
Estoy maravillada.  
Y mi alma lo sabe muy bien.  
No fue encubierto de ti mi cuerpo,  
Bien que en oculto fui formado,  
Y entretejido en lo más profundo de la tierra.  
Mi embrión vieron tus ojos,  
Y en tu libro estaban escritas todas aquellas cosas  
Que fueron luego formadas,  
Sin faltar una de ellas.  
¡Cuán preciosos me son, oh Dios,  
tus pensamientos!  
¡Cuán grande es la suma de ellos!  
Si los enumero, se multiplican más que la arena.

A ti, oh Dios de mis padres, te doy gracias y te alabo, porque me has dado sabiduría y fuerza...

**¿Con qué palabras podría agradecer todo el cariño, apoyo y ayuda incondicionales a ustedes queridas mamá, tías y abuelita? No existen. Ni todas las del mundo destinadas a ello completarían lo que deseo decirles.**

Hemos concluido una de las metas que quizá se planteó desde que Dios me permitió el regalo de la vida a lado de ustedes. Juntas, siempre juntas en todo y para todo. Y aunque mi amada abuelita Luisita no está físicamente con nosotras sino con Cristo, se que desde siempre ella me brindó su amor hasta el último momento de su vida.

Mamá, Lucita y Ruthi: las tres saben que no importando la genealogía familiar, son mis mamás; como dicen: mamá es quien cría, educa y ama y eso es lo que ustedes han hecho conmigo. Dos regalos he tenido en mi vida: el primero es el haber conocido a Cristo y el segundo es el que Dios me haya puesto a su cuidado. Podemos decir Eben-ezer "Hasta aquí nos ayudó Jehová", porque efectivamente el camino no ha sido fácil, pero contando con Cristo como cabeza de nuestro hogar todas las cosas han salido de una manera perfecta porque Él y nadie mas que Él les ha dado la sabiduría y entendimiento para guiarme por el camino de sabiduría y además me han regalado un hogar feliz. Efectivamente, nosotras somos testigos de que el principio de la sabiduría es el temor a Jehová y que a los que aman a Dios todas las cosas les ayudan a bien.

Mamá, gracias por tu comprensión, tu trabajo, tu esfuerzo, tu dedicación, por ser tan valiente... por darme la vida. No se pueden agradecer con palabras los días que estando tan enferma aún te preocupabas por mí. Gracias por siempre darme lo mejor en todo.

Lucita, gracias por tantos días de desvelos, por los años de dedicación que me has brindado. Gracias porque voluntariamente te has preocupado por mí, porque siempre apoyaste en mi educación, por desprenderte de lo tuyo sin tener la obligación de hacerlo.

Ruthi, gracias porque tu también te has preocupado por mí sin tener la obligación de hacerlo y aún más, has sido un vaso ungido de Dios porque a ti, a tu testimonio debo el estar viviendo la parte laboral según mi anhelo.

Abuelita amada,... Gracias. Hay tristeza y lamento en mi corazón porque me hubiera gustado tanto el tenerte en este momento tan importante de mi vida... pero Dios hace las cosas perfectas y se que estás descansando en los brazos de nuestro bendito Salvador. Ojalá estas líneas las pudieras leer... Aún así, quiero que todos sepan que tú me abriste tu corazón desde que estaba el vientre de mi mamá y hasta el último momento de tu vida te preocupaste por mí; que cuando por las noches estudiaba me acompañabas, no te dormías hasta que yo lo hacía. Siempre estuviste al pendiente de mí y que apoyaste en mi educación en todos los aspectos. Infinitamente gracias y a ti también dedico este trabajo.

Mencioné a todos lo que para mí son mi familia nuclear, pero aún más quiero agradecer a mi abuelito Manuel... Quizá no lo conocí físicamente, pero a través de la educación y principios que me ha inculcado mi familia he conocido a un gran hombre que además de los valores de la responsabilidad y honestidad, nos ha regalado a todos la oportunidad de conocer a Cristo y vivir eternamente a lado de él, sin la esencia de mis abuelitos Manuel y Luisita, mi vida no sería tan feliz.

También quiero mencionar a la familia Madrueño Aguilar. Primeramente a mi querida tía Lourdes Aguilar, no tengo palabras para agradecer que en todo momento, estuvo presta a auxiliarme. Ejemplo de apoyo y valentía es esta mujer. Gracias tía Lourdes por tu cariño y ayuda, por acompañarme a lado de mi mamá, Lucita, Ruthi y abuelita a los festivales y momentos importantes de mi vida, por estar presente siempre. Estarás en mi corazón y en mi mente.

Claudia, mi querida prima. Más que una prima eres como mi hermana. Ejemplo de valentía también eres tú. Gracias por apoyarme en los momentos más importantes de mi vida. Nunca olvidaré la presteza que siempre has tenido para ayudarme.

Tío Silvano, Edmundo, Rogelio y Rodrigo, también ustedes han sido mi ejemplo de responsabilidad y de superación.

Tony, gracias por ayudarme cuando lo necesité. Que Dios te bendiga.

También dedico este trabajo a la familia López Aguilar de la cual los pilares son mi tía Lupe y mi tío Lalo. En seguida menciono a Lalo (hijo), que le agradezco infinitamente el que haya estado siempre solícito a acompañarme a mis actividades escolares, las palabras faltan para explicar el significado que tiene para mí, siempre quedarán estos momentos registrados en mi mente y corazón. Sigo con Julián, Víctor, Hermán, Ariel, Alejandro, Fernando y Rocío, así como las familias que cada uno representan.

No puedo dejar de mencionar al Hno. Fernando Medina que me enseñó a confiar plenamente en Cristo y ponerlo por cabeza de mi vida, si no hubiera sido así, mi vida no sería la misma.

Hno. Pablo Hernández y Hna. Blanquita de Hernández, Dios los bendiga por sus oraciones y por estar siempre prestos a ayudarnos. Gracias.

Hno. Alejandro Mina, infinitamente gracias por ayudarme incondicionalmente en lo académico además de lo espiritual. No puedo dejar de mencionar que Dios lo puso en mi camino para ayudarme cuando lo necesitaba. Que Dios le bendiga además por no negarse a ser mi Director de Tesis.

Llegó el momento de hablar de ustedes, amigos... Ivonne, Pepe, Isaí, ustedes han sido un gran apoyo en mi vida, cuando he atravesado por momentos difíciles siempre he encontrado una palabra de apoyo y de impulso de ustedes. Les dedico este trabajo con todo cariño.

Sinhué, Jesús y Cristian... mis amigos inseparables! Espero que disfruten este trabajo tanto como yo. Los días de fatiga y nervios, así como de risas y diversión vividos constantemente en nuestra amada Facultad, al fin los veo completamente concluidos. Con ustedes aprendí muchas cosas y forman parte de una de las bellas partes de mi vida. Los quiero.

A Fianzas Atlas, S.A. agradezco la oportunidad que me ha brindado de ser uno de sus colaboradores y por la flexibilidad para llegar a este momento de mi vida. Y especialmente a Ma. Eugenia Martínez, Rubén Blanco y sobre todo a Teresita Flores, que ha sido una parte importante en mi carrera. Gracias Teresita por tu apoyo y consejos.

A todos ustedes que Dios los bendiga.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
Introducción	4
Objetivo	6
Metodología	6
 <b>CAPÍTULO I: La fecundidad en México y el mundo.</b>	
a) La fecundidad en México.	7
a.1) Transición demográfica en México.	9
a.2) El descenso de la fecundidad en México.	12
b) La fecundidad en el mundo.	
b.1) Crecimiento de la población mundial.	24
b.2) Distribución de la población mundial.	26
b.3) La evolución de las estructuras familiares en el mundo en materia de fecundidad.	27
b.4) África.	28
b.5) América Latina.	29
b.6) América del Norte: Estados Unidos y Canadá.	30
b.7) Asia.	31
b.8) Las cinco Europas.	32

## **CAPÍTULO II: Metodología**

a) Aspectos generales	35
a.1) Tasa bruta de natalidad.	37
a.2) Tasas específicas de natalidad.	38
a.3) Tasa global de fecundidad.	39
a.4) Tasa de fecundidad por edad o por grupos de edad.	40
a.5) Tasa bruta de reproducción.	41
a.6) Fecundidad por orden de nacimiento.	42
b) Interpolación polinomial.	48
b.1) Interpolación polinomial de Newton en diferencias divididas.	49
b.1.1) Interpolación lineal.	49
b.1.2) Interpolación cuadrática.	50
b.1.3) Forma general de los polinomios de interpolación de Newton.	52

## **CAPÍTULO III: Cálculo de proyección.**

a) Cálculo de probabilidades.	54
b) Ajuste de polinomios..	65
c) Proyección.	68

<b>Conclusiones</b>	73
---------------------	----

<b>Anexo: Cálculo de probabilidades de aumento de familia, 1990-2000</b>	75
--	----

<b>Bibliografía</b>	142
---------------------	-----

<b>Índice de cuadros y gráficas</b>	143
-------------------------------------	-----

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>GRÁFICA</b>		<b>Pág.</b>
1	México: Población y tasa de crecimiento natural y total, 1930-2000	11
2	México: Tasa global de fecundidad, 1930-2000	13
3	México: Tasa de fecundidad por edades para años seleccionados, 1970-1995	14
4	México: Quintum, todos los intervalos de nacimiento, 1955-1991	15
5	México: Distribución porcentual de los nacimientos registrados por grupos de edad de la madre, 2002.	19
6	México: Tasas globales de fecundidad según nivel educativo, 1974-1996	20
7	México: Tasas específicas de fecundidad por edad según nivel educativo, 1974	21
8	México: Tasas específicas de fecundidad por edad según nivel educativo, 1985	21
9	México: Tasas específicas de fecundidad por edad según nivel educativo, 1996	22
10	México: Tasas globales de fecundidad rural y urbana, 1974-1996	23
11	México: Tasa global de fecundidad, 1993,2000	23
12	Tasa de crecimiento anual promedio de la población, países seleccionados	24
13	Tasa de natalidad por regiones	25
14	Tasa de fecundidad en países seleccionados	25
15	México: Probabilidades de aumento de familia, 1990, 2000	56
16	México: Polinomio ajustado a las probabilidades de aumento de familia, 1190	66
17	México: Polinomio ajustado a las probabilidades de aumento de familia, 200	68

18	México: Proyección al 2010	69
19	México: Proyección 2 al 2010	71
20	México: Proyección de hipótesis alta, media y baja	72

## ÍNDICE DE CUADROS

### CUADRO

1	México: Deseos de tener hijos	18
2	México: Probabilidades de aumento de familia nacional y por entidades federativas, 1990, 2000	54
3	México: Proyección 2	69
4	México: Proyección 2	70
5	México: Proyección de hipótesis: alta, media y baja.	72

# **LAS PROBABILIDADES DE AUMENTO DE FAMILIA EN MÉXICO 1990-2000 Y SU PROYECCIÓN AL 2010**

## **Introducción**

La fecundidad ha sido el principal componente del crecimiento demográfico en México y durante las últimas tres décadas ha experimentado una reducción paulatina: la tasa global de fecundidad (TGF) se mantuvo elevada hasta la segunda mitad de la década de los setenta, cuando alcanzó un nivel de casi 6 hijos por mujer, 10 años después la tasa se reduce a 3.8; entre 1987 y 1996 este indicador se reduce en un hijo, y para el año 2002 se estimó en 2.3 hijos por mujer.

Así, de acuerdo con las cifras censales, la población mexicana pasó de casi 17 a cerca de 26 millones de personas entre 1930 y 1950; en los veinte años siguientes, el número de habitantes casi se multiplicó por dos, y requirió sólo tres décadas para duplicarse nuevamente. Con alrededor de 100 millones de habitantes, México ocupa en la actualidad el decimoprimer lugar entre las naciones más pobladas del orbe y se prevé que mantendrá esa misma posición durante varias décadas más.

La trayectoria descrita refleja el tránsito, todavía inconcluso, de un régimen caracterizado por niveles de mortalidad y fecundidad elevados, hacia otro de niveles bajos, proceso que ha sido denominado transición demográfica.

Frente al largo proceso de disminución de la mortalidad, la reducción de la fecundidad es mucho más reciente y de características más acentuadas, así la población mexicana ingresó al nuevo milenio con una tasa de crecimiento natural semejante a la de 70 años atrás, aunque con una cantidad de habitantes seis veces mayor.

En efecto, el tema de fecundidad y fecundidad por orden de nacimiento, van con resultados similares, así en el estudio que se presenta a continuación, se prevé una disminución en la tasa de fecundidad pero un aumento en la probabilidad de que una mujer tenga un hijo y un decremento en la probabilidad de que una mujer tenga un hijo para los demás órdenes.

## **Objetivo**

Calcular las probabilidades de aumento de familia para los años 1990, 2000 y 2010.

## **Metodología**

- Búsqueda y revisión bibliográfica de la transición de la fecundidad en México, así como de su situación a nivel mundial.
  - Búsqueda de información censal referente a 1990 y 2000.
  - Cálculo de probabilidades de aumento de familia para 1990 y 2000.
  - Ajuste de polinomios para 1990 y 2000.
  - Proyección al 2010.
- A) Ajuste de polinomio con coeficientes de 1990 y 2000.
- B) Ajuste de 5 polinomios con probabilidades de aumento de familia de 1990 y 2000.

## CAPÍTULO I

### LA FECUNDIDAD EN MÉXICO Y EL MUNDO

#### a) La fecundidad en México

Antes de 1970 los datos disponibles, y en particular los de la Encuesta Mexicana de Fecundidad, nos permiten observar a una población mexicana que, en general, mostraba un comportamiento muy poco maltusiano. La fecundidad era muy elevada, pues la tasa global de fecundidad alcanzaba un valor del orden de 7 hijos por mujer en el nivel nacional. Ésta presentó tendencia a aumentar desde 1950 hasta más o menos 1967.

Las generaciones femeninas nacidas entre 1932 y 1936 conocieron el nivel de fecundidad más elevado de todo el país durante toda su vida fecunda. Las mujeres de las zonas rurales conservaron una fecundidad de tipo natural, que todavía aumentó hacia 1970.

Factores favorables a una elevada fecundidad explican el alto nivel de las descendencias:

- a) la nupcialidad era intensa, precoz y estacionaria desde las generaciones 1927-1931 hasta las generaciones 1937-1941.
- b) En las generaciones nacidas después de 1931 se manifestó una mayor precocidad de los nacimientos: el calendario de los primeros nacimientos mostraba una tendencia a rejuvenecer de manera notable; los intervalos intergenésicos de habían reducido.

- c) Además, la esterilidad involuntaria disminuyó en las generaciones más jóvenes, mientras que la proporción de mujeres con hijos aumentó hasta alcanzar un nivel máximo de 98%.

Una mejor condición sanitaria de la población y una disminución de la práctica de la lactancia materna tal vez explican la reducción de los intervalos intergenésicos tanto como la disminución de las esterilidades primarias y secundarias y de la mortalidad intrauterina.

En 1973, en vísperas de la adopción de una política demográfica destinada a dar a conocer los métodos anticonceptivos, las mujeres mexicanas, en general, no mostraban todavía comportamientos maltusianos. Ciertamente, la práctica de la limitación voluntaria de los nacimientos empezó a aparecer, pero de manera tardía, a fines de la década de los años veinte y únicamente en las grandes ciudades y en los centros urbanos. La difusión amplia de la limitación de los nacimientos comenzó en las zonas urbanas hacia 1967 y alcanzó a las generaciones 1937-1941 después de la edad de 30 años.

Empezaron el movimiento las mujeres que tenían más años de estudios, una pequeña minoría. Las mujeres de las generaciones anteriores, nacidas antes de 1936, mostraban todavía un comportamiento de tipo casi natural, incluso en zonas urbanas.

Fue por consiguiente una fecundidad en extremo elevada lo que se encargó de regular el programa de limitación de los nacimientos, aplicado a partir de 1974. Por lo demás la nupcialidad siguió siendo intensa y precoz hasta las generaciones 1937-1941.

### **a.1) Transición demográfica en México**

La transición demográfica es un proceso por el que atraviesan o han atravesado casi todos los países del mundo y alude (en términos generales) al tránsito de un régimen caracterizado por niveles de mortalidad y fecundidad elevados y sin control hacia otro de niveles bajos y controlados.

El principio de la transición demográfica en México se puede ubicar en 1930, y se halla señalado por una disminución constante y rápida de la mortalidad.

Un considerable desfasamiento temporal entre el descenso de la mortalidad y la disminución de la fecundidad tuvo como consecuencia un elevado crecimiento natural. Durante 20 años (de 1955 a 1975) se registraron tasas de crecimiento de más de 3% anual.

Hasta fines de los años sesenta, la fecundidad en México se mantuvo sumamente elevada, del orden de los 7 hijos por mujer hacia 1965. Sin embargo, el importante rejuvenecimiento de la población hizo bajar las tasas brutas de natalidad, aún cuando la fecundidad permaneciera elevada o aumentara (entre 1940 y 1970).

Un rápido análisis de las series estadísticas correspondientes a México muestra que el principio del descenso de la fecundidad es tardío y puede fecharse alrededor de 1970, en el propio momento de una gran reforma demográfica y de la instauración de instituciones encargadas de hacer disminuir el crecimiento natural. Sin embargo, esta coincidencia en el tiempo no demuestra que la reducción de la fecundidad se daba por entero a los programas de población.

El detonador común de la transición demográfica fue en todos lados el inicio de un cambio en la mortalidad. Se empezó a romper el equilibrio demográfico tradicional partiendo de una fuerte mortalidad, de una elevada natalidad y un crecimiento lento, hacia un crecimiento explosivo que asociaba una mortalidad en

reducción constante con una fecundidad en aumento. Esta etapa fue el prelude obligado a la disminución posterior de la fecundidad.

En el caso de México, esa condición se verifica perfectamente. La mortalidad era elevadísima a finales del siglo XIX: alrededor de veinticinco años de vida media, o sea, el nivel de Francia a mediados del siglo XVII<sup>1</sup>. La mortalidad empezó a bajar aceleradamente a partir de 1930, y eso fue la señal del comienzo de la transición demográfica mexicana.

El descenso de la fecundidad es el principal determinante del cambio demográfico observado en México durante las últimas décadas. Frente a la disminución paulatina de la mortalidad, la reducción de la fecundidad es mucho más reciente y de gradiente más acentuado. En 1960, la tasa global de fecundidad (TGF) se encontraba por encima de 7 hijos por mujer, en 1995 y 1999, en promedio era de 2.65 y 2.48 hijos respectivamente y en 2002 el promedio de hijos nacidos vivos que tendría una mujer durante su vida reproductiva (15-49 años de edad) disminuyó a 2.3 hijos<sup>2</sup>.

Con la tasa observada hace cinco lustros, la población tenía el potencial para duplicar su tamaño cada 22 años, mientras que con la tasa actual le llevaría casi el doble de tiempo multiplicar dos veces su tamaño original (aproximadamente 39 años)<sup>3</sup>.

México avanzó de manera significativa en este proceso de cambio durante el siglo XX, hecho que se reflejó en el intenso crecimiento poblacional registrado entre 1930 y 1970, así como en la significativa desaceleración del mismo durante las tres últimas décadas.

---

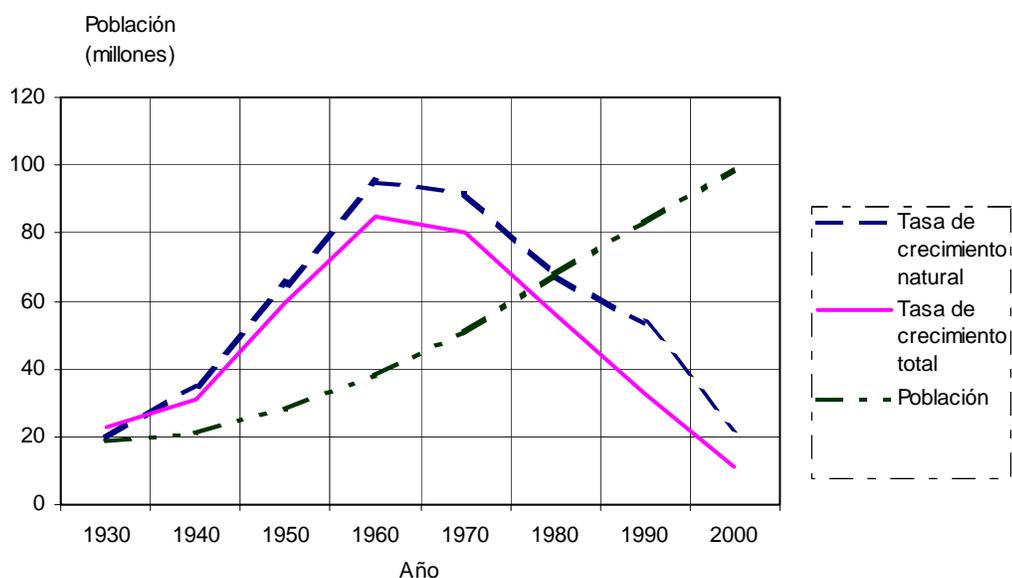
<sup>1</sup> "Cambios de Fecundidad en México y Políticas de Población", María Eugenia Zavala de Cosío, El Colegio de México, Fondo de Cultura Económica.

<sup>2</sup> "Estadísticas a propósito del día de la madre. Datos nacionales", INEGI, 10 de mayo de 2004.

<sup>3</sup> "La revolución silenciosa; el descenso de la fecundidad en México, 1974-1999", CONAPO, 2000.

Se estima que la dinámica demográfica pasó de 1.7 por ciento en 1930 a 2.7 por ciento en 1950 y a 3.5 por ciento en 1965. A partir de este último año, como consecuencia de la caída inicial de la fecundidad y de niveles de mortalidad en continuo descenso, la dinámica demográfica empezó a desacelerarse gradualmente, registrando una tasa de 3.3 por ciento en 1970, de 2.6 por ciento en 1985 y de 1.7 por ciento en 2000 (Gráfica 1). Como se puede advertir, después de un largo proceso de transformación demográfica, la población mexicana ingresó al nuevo milenio con una tasa de crecimiento natural semejante a la observada 70 años atrás, aunque con un tamaño seis veces mayor.

**México** **Gráfica 1.**  
**Población y tasa de crecimiento natural y total, 1930-2000**



Fuente: estimaciones del Consejo Nacional de Población.

La transición demográfica en México tuvo un notable impulso a partir de la década de los treinta del siglo pasado (en un contexto de profundas reformas económicas, políticas y sociales), cuando se produjo una disminución rápida y sostenida de la mortalidad.

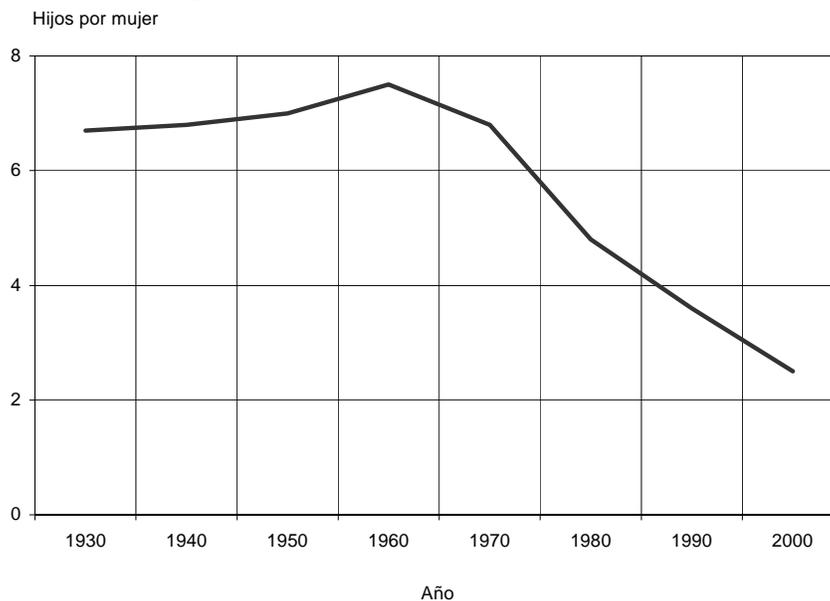
## **a.2) El descenso de la fecundidad en México**

La disminución de la fecundidad no se inició en el país, como ya se mencionó anteriormente, sino hasta mediados de los sesenta. Sus niveles se mantuvieron altos e incluso se elevaron antes de iniciarse su caída. Recordemos que las familias tenían alrededor de 6 hijos a principios del siglo pasado y alcanzaron un máximo de 7.2 hijos durante la primera mitad de los años sesenta.

Pueden distinguirse tres etapas en el proceso de disminución de la fecundidad en México:

- 1) la primera fase (de descenso inicial), que abarca el período de 1864-1973, cuando se produjo una caída de la tasa global de fecundidad (TGF) de casi un hijo, con un decremento promedio anual de 0.09 hijos;
- 2) la segunda fase (de caída acelerada), que comprende el período 1974-1984, cuando la TGF se redujo casi dos hijos, con un decremento medio anual de 0.20 hijos, en estrecha asociación cronológica con el establecimiento de una nueva política de población, y
- 3) la tercera fase (de descenso moderado), que abarca el período 1985-2001, cuando la TGF disminuyó alrededor de 1.8 hijos, equivalente a la mitad de la velocidad de la reducción observada en los once años previos. Así, la fecundidad registró un promedio de cinco hijos por mujer en 1978; cayó a cuatro hijos en 1985; se redujo a tres hijos en 1993 y en 2000 su nivel se estimó en alrededor de 2.4 hijos (Gráfica 2). Como se puede advertir, la experiencia mexicana, como la de otros países, muestra que una vez que la transición de la fecundidad empieza su curso, el ritmo de descenso se acelera rápidamente. A medida que la fecundidad disminuye a niveles cada vez más bajos, las reducciones adicionales por año son cada vez menores.

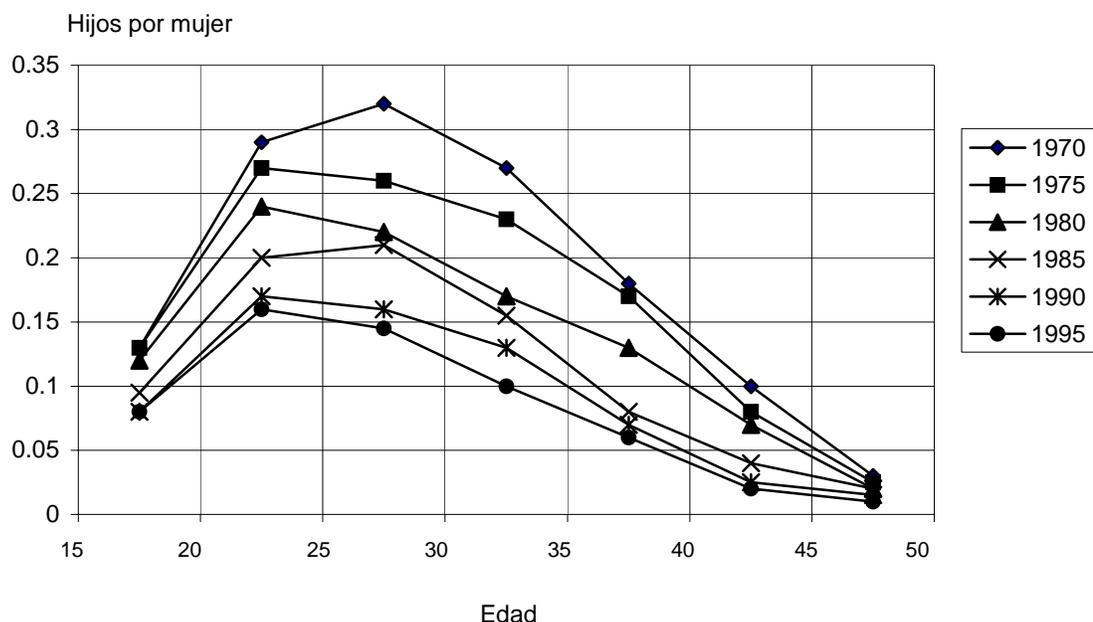
**México**  
**Gráfica 2.**  
**Tasa global de fecundidad, 1930-2000**



Fuente: estimaciones del Consejo Nacional de Población.

Junto con la disminución de la fecundidad se constatan también algunos cambios en su estructura. La gráfica 3 permite apreciar que el nivel de fecundidad de las mujeres del grupo 20-24 años se situó a partir de 1975, por encima del observado en el siguiente intervalo de edades. Se advierte, por un lado, el paulatino rejuvenecimiento del patrón de la fecundidad desde 1975 y, por el otro, la notable disminución de la misma a partir de ese año. Sin embargo, a mediados de los ochenta se registra una notoria (y única) desaceleración ligada al freno que señalamos en las tasas de fecundidad entre los 25 y 34 años de edad.

**México** **Gráfica 3.**  
**Tasas de fecundidad por edades para años seleccionados, 1970-1995**



Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas

Cabe hacer notar que el inicio temprano de la reproducción tiene importantes repercusiones en la fecundidad de las mujeres a lo largo de las vidas. Según datos recientes, quienes tuvieron a su primer hijo antes de los 18 años alcanzaron, doce años después, una descendencia de 4.8 hijos. En contraste, las mujeres que iniciaron su vida reproductiva a partir de los 23 años, presentan, 12 años después del nacimiento de su primogénito, una fecundidad de sólo 3.2 hijos.

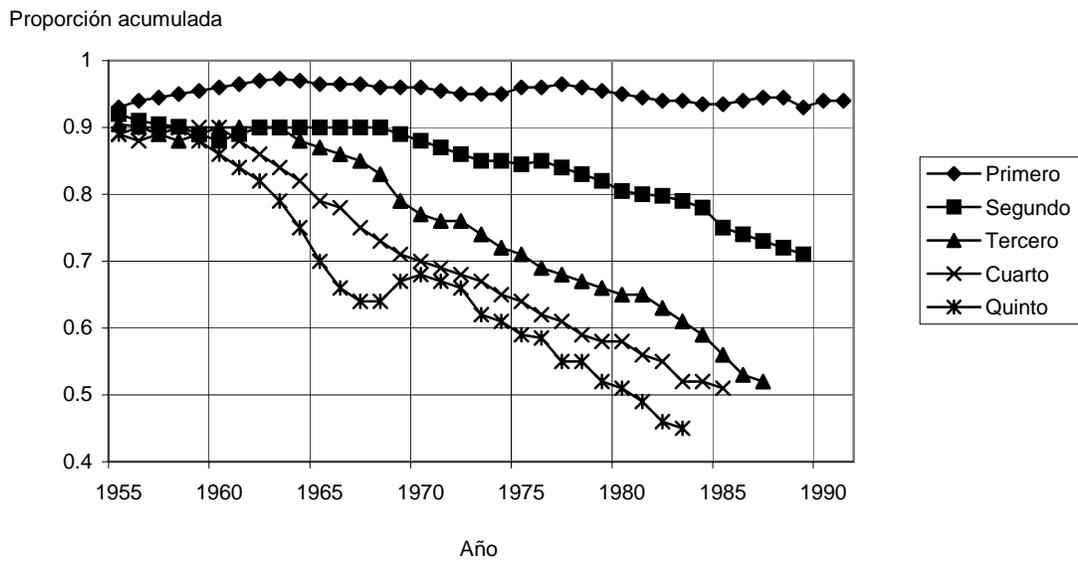
La transición de la fecundidad ha implicado reducciones significativas en la intensidad del segundo intervalo de nacimiento en adelante, especialmente entre las mujeres que iniciaron su fecundidad a mediados de los años sesenta<sup>4</sup>. Las

<sup>4</sup> Según el INEGI la proporción de mujeres que tiene un hijo antes de cumplir los primeros cinco años en una unión estable se ha mantenido prácticamente constante en las últimas décadas (alrededor del 95% de las mujeres tiene su primer hijo en los cinco años iniciales del matrimonio).

reducciones involucraron inicialmente a mujeres de paridades elevadas y fueron seguidas pocos años más tarde por mujeres de las paridades reducidas<sup>5</sup>.

Así, puede advertirse que la proporción que cerró el intervalo del primer al segundo hijo pasó de 92 por ciento entre las mujeres que lo iniciaron en 1957 a casi 70 por ciento entre quienes lo comenzaron en 1991. Variaciones más notorias se encuentran entre las cohortes de mujeres que completaron la transición del segundo al tercer hijo en los siguientes cinco años de iniciado el intervalo (de 91% en 1960 a 53% en 1991). La mayor reducción se registró en el cuarto intervalo, que disminuyó de 90 por ciento de las mujeres que lo iniciaron en 1960 a 45 por ciento entre quienes lo comenzaron en 1991 (gráfica 3).

**México** **Gráfica 4.**  
**Quintum, todos los intervalos de nacimiento, 1955-1991**



Fuente: estimaciones del Consejo Nacional de Población.

<sup>5</sup> Para hacer este análisis se utilizó la proporción de mujeres que dan a luz dentro de los primeros cinco años siguientes al primer matrimonio o al nacimiento de un hijo, cubriendo completo el período de la transición de la fecundidad. Debido al escaso número de mujeres que incrementan su descendencia después de esos cinco años (quintum), es que esta medida equivale prácticamente a la probabilidad definitiva de aumento de la familia.

Como se puede desprender de este análisis, cuando la fecundidad se encontraba en su nivel más alto (en los años sesenta) era frecuente que una proporción muy elevada de mujeres lograra pasar de una paridad a la siguiente e incluso lo hiciera muy rápidamente. El relativo paralelismo en la reducción de la probabilidad condicional de tener un hijo adicional a partir del primero, así como el aumento en los intervalos intergenésicos, refleja la gradual generalización de las prácticas de limitación y espaciamiento de los nacimientos en todas las paridades.

Si se ligan los quintum de los seis intervalos en la gráfica 4, es posible concluir que más de la mitad (52%) de las mujeres tenían seis hijos antes de cumplir 30 años de casadas. La caída de la fecundidad propició que esta proporción disminuyera a la tercera parte en 1977 (17.6%) y a poco más de una catorceava parte en 1991 (3.7%).

En México son cada vez más las mujeres que desean espaciar los nacimientos o que han deseado terminar su período reproductivo a fin de tener una mejor calidad de vida para ellas y los hijos que han decidido tener. El deseo de tener hijos responde a varias circunstancias de las parejas, entre ellas se encuentran la edad de la mujer, su situación conyugal, el número de hijos que ya tienen, así como algunas características culturales y socioeconómicas tales como la escolaridad, la actividad económica y el acceso a los servicios de salud.

Al inicio del programa de planificación familiar, en 1974, casi 60 por ciento de las mujeres terminaba su vida reproductiva con 6 hijos o más (la TGF del período fue de casi 6 hijos) y pasaba casi 40 por ciento de su vida fértil criando una progenie numerosa. Diez años más tarde se observa una distribución más equitativa de la descendencia final: prácticamente la misma proporción que concluía con 3 o 4 hijos lo hacía con 6 hijos o más; en cambio, 40 por ciento de su período reproductivo lo pasaba sin hijos.

La relación entre el espaciamiento de los hijos y el tamaño de la familia al final de la vida fértil se advierte claramente para una generación que concluyó su

período reproductivo (mujeres de 45 a 54 años de edad en 1992). En la cohorte referida, el 78% de las mujeres con dos hijos los tuvieron en un lapso menor a seis años. Por el contrario, más del 80% de la mujeres de alta paridad tuvieron un período de procreación de doce años o más. Es claro que los mayores períodos reproductivos corresponden a descendencias más numerosas, aunque también es cierto que los intervalos intergenésicos se acortan cuando se incrementa la cantidad de hijos: el número medio de meses que transcurre entre cada dos nacimientos sucesivos disminuye de 30 a 29 y 25 meses para mujeres con 4.5 y 6 o más hijos, respectivamente. Asimismo, el promedio de años ocupados en la procreación de todos los hijos aumenta en 4.6 en las mujeres con 2 descendientes a 7.7, 10.1, 12.3 y 17.8 años para quienes dan a luz 3, 4, 5 y 6 o más hijos, respectivamente<sup>6</sup>.

Conforme avanza la transición de la fecundidad, son cada vez más frecuentes las descendencias definitivas bajas y menor el tiempo que la mujer dedica al cuidado de los hijos. En efecto, mientras en 1973-1976 una mujer invertía 22.2 años de su vida en la crianza de casi seis hijos hasta que el último cumplía seis años de edad (un promedio de 5.6 años por hijo). Así, mientras que en el inicio del programa de planificación familiar, un hijo compartía con su hermano siguiente la mitad del tiempo de crianza desde su nacimiento hasta que cumplía seis años de edad, 25 años después casi todo el tiempo es dedicado a él solo.

Para las jóvenes que ya son madres el porcentaje de tener más hijos se reduce a menos de la mitad cuando tienen dos hijos y a menos de la tercera parte cuando tienen tres, mientras que entre las mujeres de mayor edad (30 a 49 años), menos de la cuarta parte de las que tienen 2 hijos desean tener más, y de quienes tienen más de tres sólo 10.9% ampliaría su descendencia<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Según datos de la ENADIO, 1992.

<sup>7</sup> “Estadísticas a propósito del día de la madre. Datos nacionales”, INEGI, 10 de mayo de 2004.

Cuadro 1

Grupos de edad y número de hijos	Deseo de tener hijos		
	Si desea	No desea	Indecisas
15 – 29	75.8	21.6	2.6
Sin hijos	90.9	6.3	2.8
Con 1 hijo	77.3	21.0	1.7
Con 2 hijos	46.8	50.5	2.7
Con 3 hijos	29.5	68.2	2.3
Con 4 hijos y más	21.8	74.6	3.6
30 – 49	21.5	77.0	1.5
Sin hijos	57.8	37.3	4.9
Con 1 hijo	47.1	51.5	1.4
Con 2 hijos	23.6	74.9	1.5
Con 3 hijos	15.5	83.8	0.7
Con 4 hijos y más	10.9	88.1	1.0

FUENTE: INEGI, Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 1997. Base de datos.

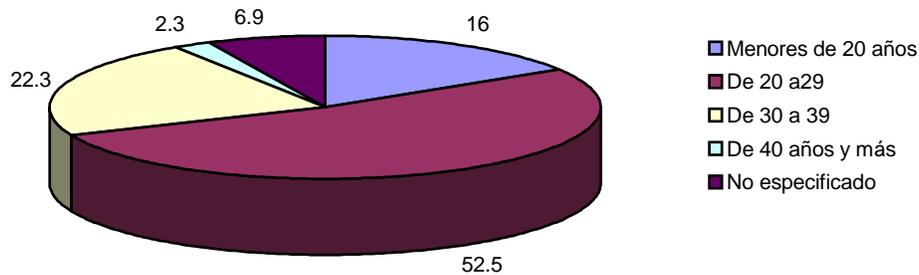
El número de hijos que en promedio tendría cada mujer en 2004 es de 2.2 hijos, este valor que en términos demográficos se conoce como tasa global de fecundidad, coincide con el ideal de hijos entre las mujeres que no tienen hijos o cuando ya son madres de uno o dos.

En 2002, se registraron en el país alrededor de 2.7 millones de nacimientos y por cada 100 nacimientos corresponden a mujeres que en el momento del nacimiento tenían entre 20 y 29 años de edad y 22 a mujeres de 30 a 39 años. Asimismo, considerando que la población femenina en edad fértil es aquella de 15 a 49 años de edad, la proporción de nacimientos entre madres de este grupo de edad es de 92.6% del total.

### Gráfica 5.

#### México

Distribución porcentual de los nacimientos registrados por grupos de edad de la madre, 2002



FUENTE: INEGI. Estadísticas Demográficas, cuaderno núm 15, 2003.

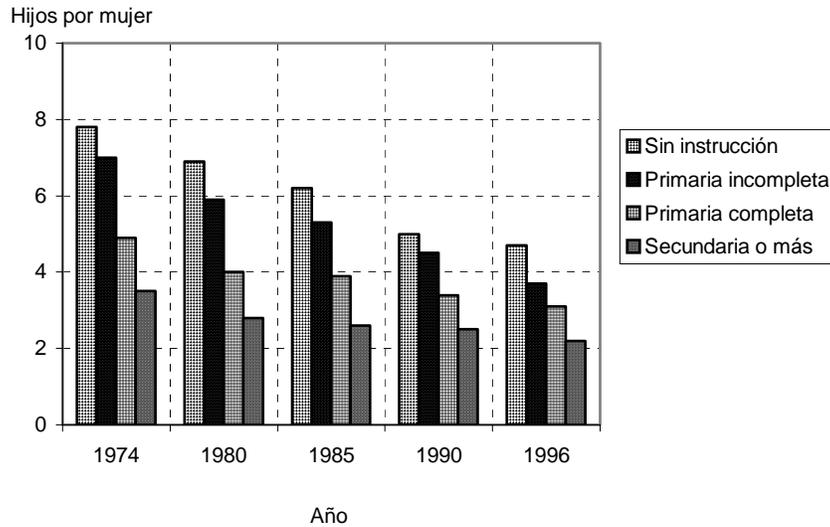
El avance educativo ha sido realmente notable en los pasados 25 años; mientras en 1974 la población de 15 años o más de edad había aprobado, en promedio, 3.4 años de educación formal, actualmente el nivel medio educativo asciende a 7.6 años, es decir, más del doble que cinco lustros atrás.

La investigación sociodemográfica ha revelado que el nivel educativo de las personas influye tanto en las decisiones sobre el número y espaciamiento de sus hijos, como en las condiciones de vida y las expectativas de bienestar de su descendencia.

En la gráfica 5 se observa que la descendencia de las mujeres sin instrucción (hasta 1996) seguía siendo, más del doble que la de quienes cuentan con al menos un año aprobado en secundaria (4.7 hijos frente a 2.2). En los pasados 30 años, el ritmo de descenso de la fecundidad fue más significativo en la mujeres con menores niveles educativos, originando no sólo la reducción de la brecha que separa a las mujeres sin instrucción de aquéllas con secundaria, de 4.3 hijos en

1974 a 2.5 hijos en 1996, sino también acortando la distancia que media entre las mujeres que no han concluido y las que sí han terminado la educación primaria (de 2.1 hijos en 1974 a sólo 0-6 hijos en 1996).

**Gráfica : 6.**  
**México: Tasas globales de fecundidad según nivel educativo, 1974-1996**



Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas.

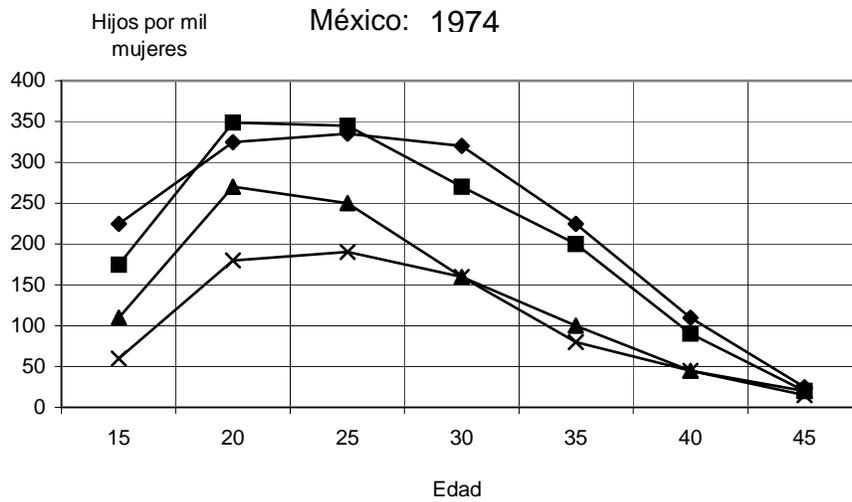
En 2004, poco más de la mitad de los nacimientos registrados fueron de mujeres que declararon tener la educación básica (51.7%), 11.6% la preparatoria o equivalente, 10.7% primaria incompleta, 7.3% contaba con estudios profesionales y 7.2% no tiene escolaridad, el resto no especificó su nivel de escolaridad.

El patrón etéreo de quienes carecen de educación formal, así como el de aquellas mujeres sin primaria completa, muestra una clara tendencia al rejuvenecimiento, de tal suerte que, para las mujeres sin instrucción, la tasa del grupo 20-24 años se redujo de 330 hijos por cada mil mujeres en 1974 a 264 en 1985, y apenas a 254 en 1996, mientras las proporciones de quienes tuvieron hijos en los dos siguientes grupos de edad experimentaron sendas disminuciones:

de 335 en 1974 a 275 en 1985 y hasta 210 en 1996 para el intervalo 25-29 años; y de 321 a 213 y 162, respectivamente, para el grupo 30.34 años (gráficas 7,8 y 9).

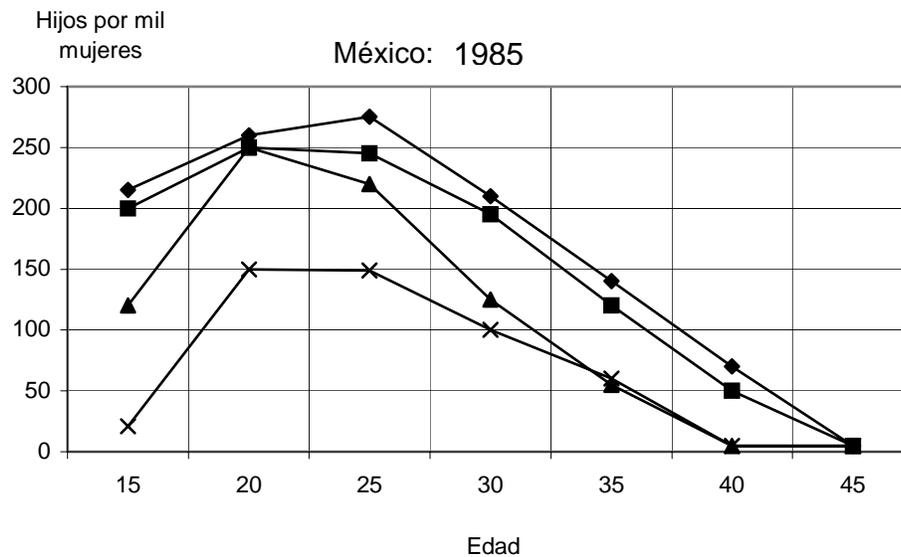
Gráfica 7.

Tasas específicas de fecundidad por edad según nivel educativo, 1974-1996.



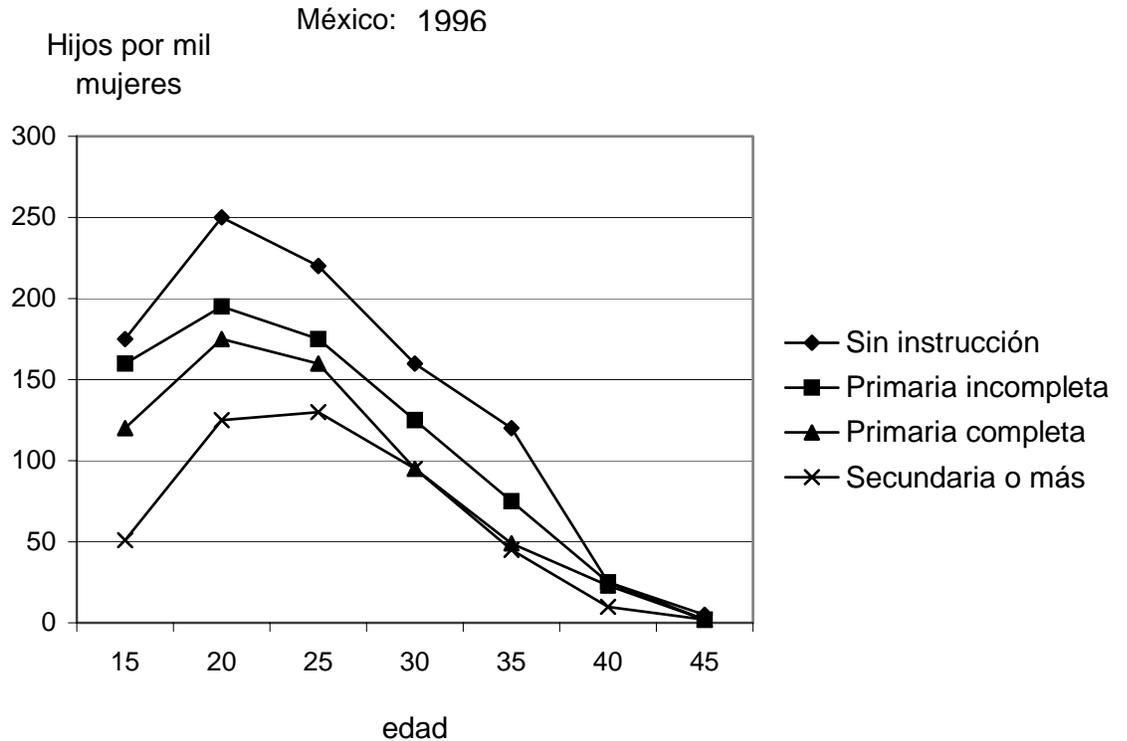
Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas.

Gráfica 8.



Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas.

Gráfica 9.

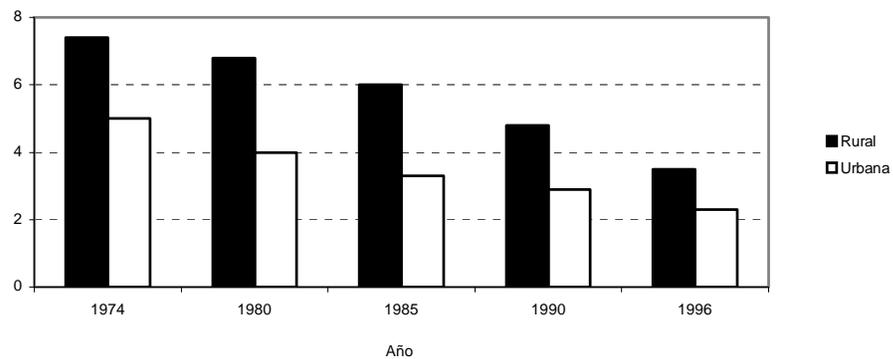


Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas.

Por otro lado, el comportamiento demográfico tradicionalmente ha sido distinto según el contexto urbano o rural. La fecundidad generalmente es mayor en las áreas rurales que en las urbanas<sup>8</sup>, como se puede ver en la gráfica 8. En ella se advierte una clara convergencia en las tasas globales de fecundidad a partir de 1980. En 1996, la distancia que las separaba era de 1.2 hijos, mientras que tres lustros atrás era de 2.8 hijos.

<sup>8</sup> Se consideran rurales las localidades con menos de 2,500 habitantes y urbanas aquellas donde residen 2,500 o más personas.

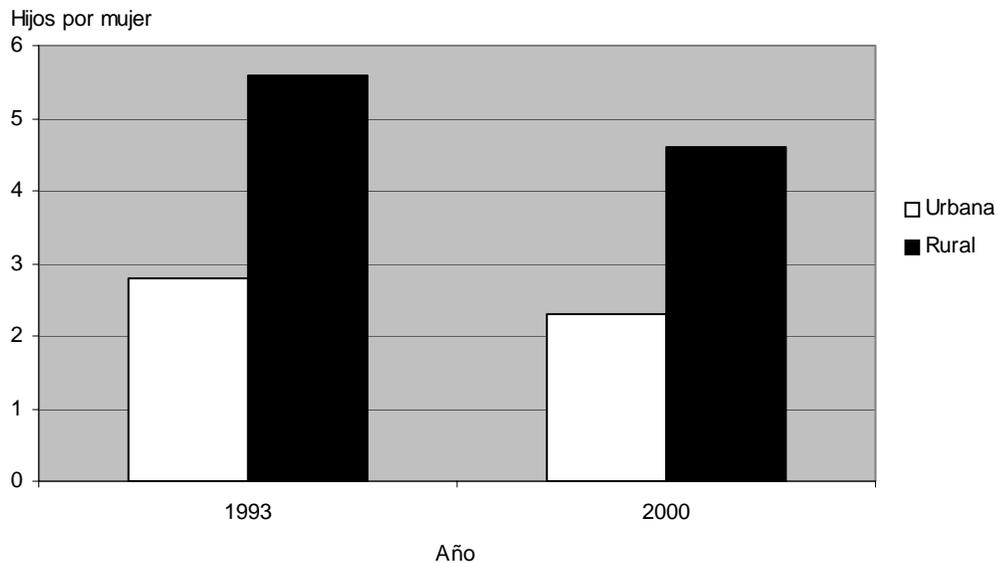
**Gráfica 10**  
**México: Tasas globales de fecundidad rural y urbana, 1974-1996**  
 hijos por mujer



Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas.

Al 2002, comparando los promedios estimados del número de hijos por mujer según área de residencia, se observa que todavía se siguen manteniendo las diferencias. En el área rural, las mujeres tenían en promedio 4.6 hijos por mujer, más del doble de hijos de aquellas mujeres que residían en el área urbana, que tenían de 2.3 hijos por mujer.

**Gráfica 11.**  
**México: Tasa global de fecundidad, 1993, 2000**



Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en las encuestas nacionales demográficas.

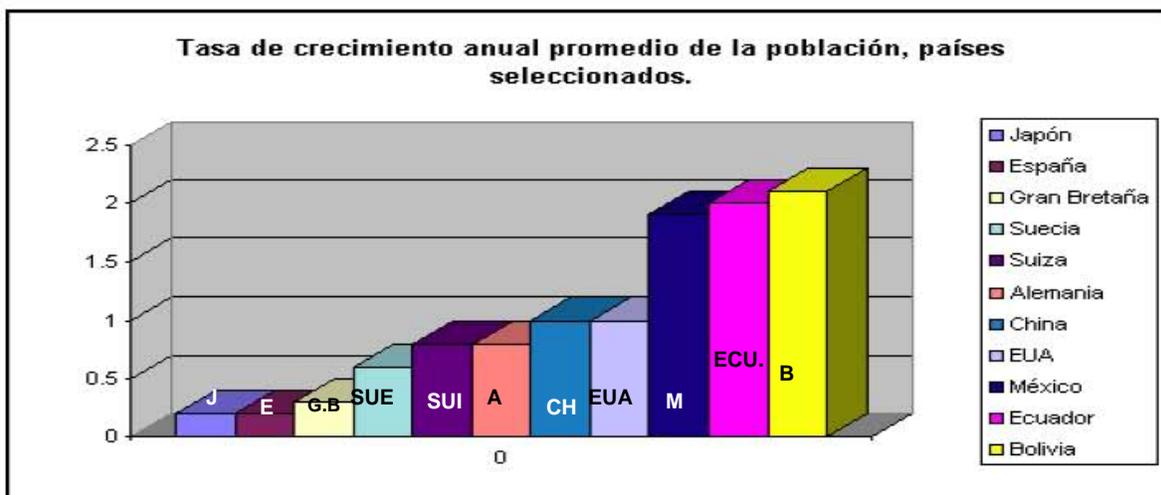
## b) La fecundidad en el mundo.

### b.1) Crecimiento de la población mundial

Los países en desarrollo presentan una tendencia de alto crecimiento demográfico. En los países industrializados la población crece a una tasa inferior al 1% anual, mientras que en los países en desarrollo la población crece al 1.9% en promedio y en ciertas regiones por arriba de este. Como ejemplo, podemos mencionar al continente africano, donde la población crece a una tasa del 2.1% anual, en África Septentrional y África Meridional al 2.2%, África Central al 2.9% y 3% en África Occidental.

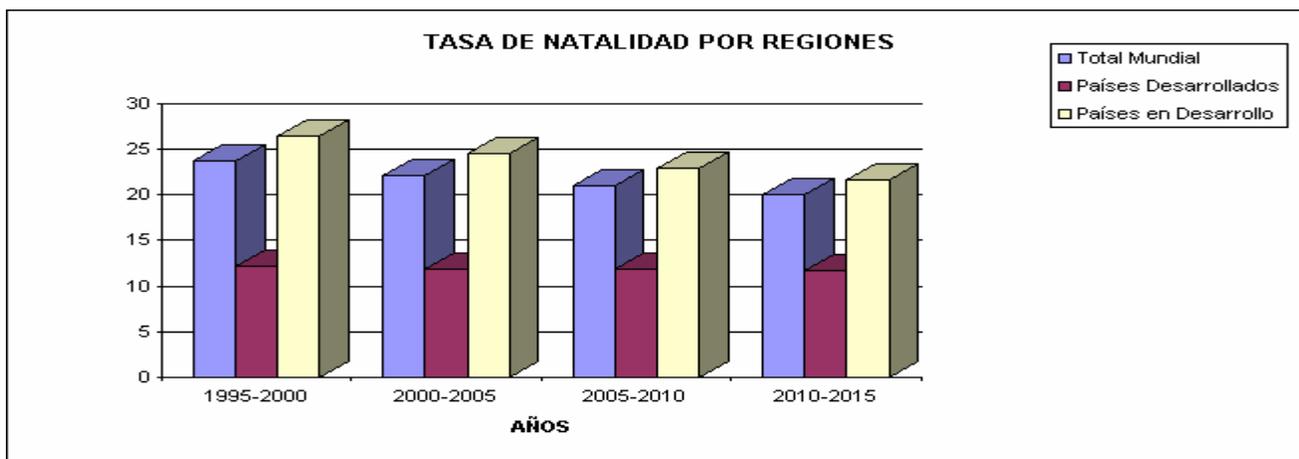
Como ejemplo de esta tendencia, la gráfica 12, nos muestra claramente que en países como Italia, Japón, Gran Bretaña, Suecia o Alemania, la tasa de crecimiento anual promedio de la población apenas alcanza el 1%. Mientras que en México, Bolivia o Ecuador, por mencionar sólo algunos de los países latinoamericanos, esta tasa oscila alrededor de los dos puntos porcentuales. Así mismo, en los países donde tiende a acentuarse la pobreza, la desigualdad y los problemas ligados al subdesarrollo presentan también mayores niveles de fecundidad y altas tasas de natalidad, ver gráficas 12 y 13.

Gráfica 12.



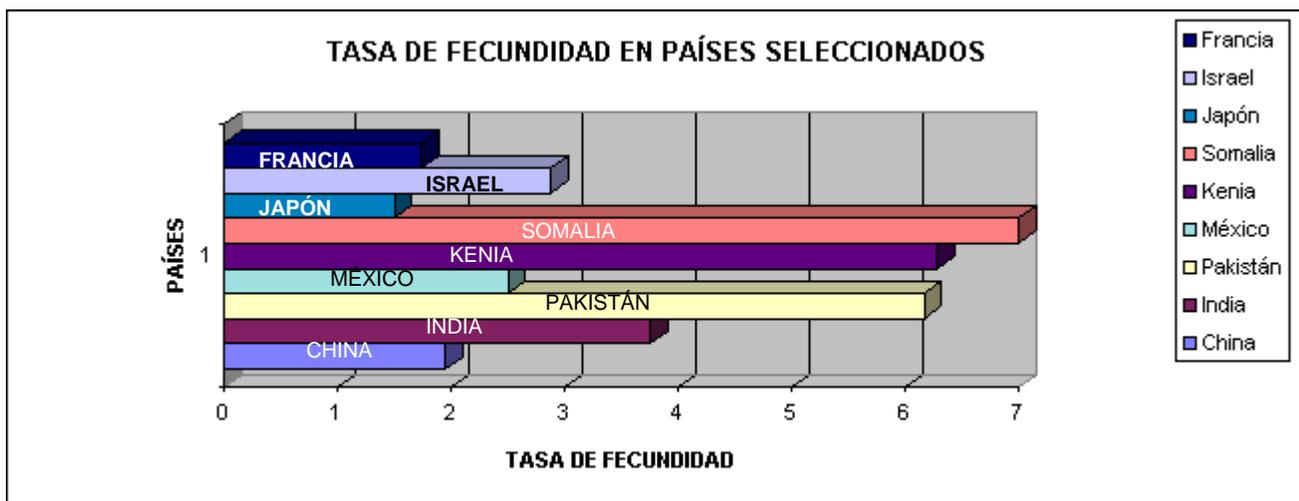
Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial; World Development Indicators; Washington, 1997.

Gráfica 13.



Fuente: elaboración propia con datos de México Social, Estadísticas Seleccionadas 1996-1998; Banamex; Y Datos de Naciones Unidas, World Population Prospects 1994, Nueva York 1995.

Gráfica 14.



Fuente: elaboración propia con datos de México Social, Estadísticas Seleccionadas 1996-1998; Banamex; Y Datos de Naciones Unidas, World Population Prospects 1994, Nueva York 1995.

Entre los factores que ayudan a explicar este comportamiento, Mario Luis Fuentes, menciona entre otros<sup>9</sup>:

<sup>9</sup> Fuentes, Mario Luis; La asistencia social en México; p. 235.

- a) el nivel de escolaridad, el cual incide sobre la edad en que las mujeres y los hombres deciden tener hijos,
- b) el nivel de información sobre sexualidad humana, así como la calidad y la infraestructura de los servicios médicos disponibles sobre los diferentes métodos anticonceptivos,
- c) la tendencia hacia una mayor racionalización de las decisiones de la vida privada con base en las exigencias cotidianas del empleo, la vivienda, el vestido, en suma de la economía individual,
- d) una mayor tolerancia social hacia las decisiones individuales en aspectos relacionados con la procreación, las relaciones de género, la vida en pareja y la sexualidad.

## **b.2) Distribución de la población mundial**

- Para el siglo XXI se prevé la tendencia del crecimiento demográfico en los países pobres, acentuándose a partir del año 2020, donde más del 85% de la población mundial se concentrará en los países en desarrollo. Ver gráfica 14.
- Asia ha sido la región más poblada, la cual concentra al 60.67% del total de la población mundial, seguida por América y África que concentran por igual, cada una al 13.5% de la población mundial. Puede observarse que Asia continuará con esta tendencia, mientras que África presentará los mayores incrementos demográficos. Por el lado opuesto, Europa y Oceanía, presentarán una declinación significativa de su población.
- Esta tendencia de rápido y continuo crecimiento demográfico, repercute al menos en tres aspectos importantes: la tendencia al envejecimiento de la población; a un aumento en la edad promedio; y al tamaño y crecimiento de la población económicamente activa.

### **b.3) La evolución de las estructuras familiares en el mundo en materia de fecundidad**

La evolución de las estructuras familiares en el mundo muestra que existe una gran diversidad de familias. Siendo un fenómeno principalmente cultural, la familia es el reflejo profundo, en su estructura y sus funciones, de una historia y una cultura. Así, ¿qué tienen en común la familia tradicional asiática, la familia aún más ampliada de África, la familia monoparental cada vez más frecuente en América del Sur, el "invierno demográfico" de una parte de Europa y el mantenimiento de la vitalidad demográfica de Estados Unidos?

La transición demográfica mundial se acelera aún más rápidamente de lo que había previsto Naciones Unidas hace tan sólo diez años; la urbanización, el producto más visible del desarrollo económico, revoluciona tanto la estructura como las funciones de la familia tradicional, conduciendo a una gran individualización de sus miembros.

El cambio demográfico mundial más significativo desde finales de los años setenta es el retroceso de la tasa de fecundidad, que ha pasado de 4.5 hijos por mujer a 2.8 en 2003.

Un 13 por ciento de la población mundial vive actualmente en países con una tasa de fecundidad muy elevada (por encima de 5 hijos por mujer), un 47 por ciento de los hombres y mujeres viven en países con una tasa de fecundidad elevada (cuando se sitúa entre 5 y 2.1) y un 40 por ciento vive en países cuya tasa de fecundidad es inferior al nivel mínimo necesario para la renovación de las generaciones.

En casi todo el mundo, puede observarse una disminución de la fecundidad. Entre 1960 y 1990 disminuyó en un 52 por ciento en Asia, un 55 por ciento en América Latina y un 15 por ciento en África al sur del Sahara. La magnitud de esta

disminución es mayor que las estimaciones efectuadas por Naciones Unidas desde los años cincuenta.

Se distinguen tres fases de transición demográfica, y cada una de ellas corresponde al progreso de las políticas locales:

- La fase previa a la transición: disminución en curso de la tasa de fecundidad superior a cinco hijos por mujer. Pocos países en el mundo se mantienen actualmente en dicho nivel.
- La propia transición: se produce, generalmente, en la década siguiente a la fase previa a la transición. La mayoría de la población mundial se sitúa en esta fase.
- La última fase de la transición: la estabilización, incluso la disminución de la población, que afecta principalmente a los países desarrollados.

Las previsiones relativas a la población mundial son de 7.2 miles de millones de habitantes para 2015, 7.9 para 2025 (de los cuales, 4.7 en Asia) y 8.9 en 2050. Europa contará con 632 millones de habitantes en 2050, frente a los 726 de 2002. Asia contará con 5.2 miles de millones de habitantes (3.8 en 2002), África con 1.8 miles de millones (851 millones en 2002) y Norteamérica con 448 millones (326 en 2002).

La Conferencia Mundial sobre la Población, que se celebró en el Cairo en 1994, resaltó el papel fundamental desempeñado por las mujeres en cuestiones de regulación de la población, a través de su grado de libertad cuando deciden el número de hijos que quieren tener.

#### **b.4) África**

Los estudios etnológicos describen relaciones familiares y entre hombres y mujeres complejas. Las encuestas demográficas de salud (EDS) y la encuesta

mundial de fecundidad (EMF), llevadas a cabo por iniciativa de Naciones Unidas, confirman el descenso progresivo de elevadas tasas de natalidad y mortalidad.

La familia experimenta dos corrientes contradictorias: ciertos países (Arabia Saudita) autorizan la poligamia y las prácticas de la ley islámica; en otros países (Marruecos), la familia es responsabilidad conjunta de los cónyuges. Algunos países fomentan la inactividad de las mujeres y las familias numerosas, mientras que otros países, que suelen ser los más pobres, incitan a las mujeres a tener menos hijos.

Estas corrientes contradictorias concurren en la presencia de las mujeres en las profesiones de enseñanza, salud, administración y en las fábricas, lo cual reduce el número de hijos que tienen. En 2000, las mujeres tenían una media de 3.4 hijos, en contraste con 7 hijos en 1970: 3 en Egipto, 2.7 en Argelia y Marruecos, 2.2 en Túnez y 1.9 en Líbano en 2003. Las mujeres jóvenes tuvieron un nivel de educación igual al de los hombres jóvenes: 80 mujeres jóvenes por cada 100 hombres jóvenes accedieron a la enseñanza secundaria, influenciando los comportamientos respecto del matrimonio (negocian con sus padres) y del número de hijos.

#### **b.5) América Latina**

Las familias de América Latina, caracterizadas por una gran monoparentalidad, por la escasa incidencia del matrimonio y la disminución de familias con más de un hijo, tienen igualmente un índice muy elevado de urbanización, a pesar de los bajos indicadores de desarrollo.

En México, por ejemplo, la política que favorecía la natalidad, aplicada entre 1930 y 1970, triplicó la población, de la cual una mitad tenía menos de 15 años.

Un programa nacional de población disminuyó el crecimiento natural a 100 millones de habitantes en 2000, en vez de 153. Las medidas encaminadas a posponer la edad de contraer matrimonio, el fomento de la anticoncepción y la esterilización han tenido como resultado un número medio de 2.4 hijos por mujer, en vez de 4.5, lo cual ha modificado las estructuras familiares.

En Brasil, el número de hijos por mujer ha sido de 2.2 en 2003, en contraposición a 6 en 1960. La fecundidad desciende después de los 33 años, mientras que hasta 1970 las mujeres tenían hijos hasta los 45 años.

En Paraguay y Bolivia, las familias son numerosas, sobre todo en las zonas rurales, debido a la ausencia de programas de anticoncepción, teniendo las mujeres una media de 4.2 hijos en 2003.

En Argentina, las mujeres tienen una media de 2.5 hijos. La tendencia es que se reduzca el tamaño de las familias, que disminuya el número de matrimonios y que avance la anticoncepción.

## **b.6) América del Norte**

### **Estados Unidos**

En Estados Unidos, el umbral de reemplazo de las generaciones hace que el tamaño medio de las familias sea mayor que en Europa. A un excedente natural de 1.6 millones de nacimientos por año, se une una inmigración de 1 millón de personas por año

La tasa de natalidad era del 14 por mil, comparada al 10 por mil en Europa. Las mujeres tenían una media de 2.1 hijos, en comparación con la media de 1.4 en Europa.

El 18 por ciento de las familias son monoparentales. Se observa que el matrimonio está cayendo en desuso y que el número de hijos nacidos fuera del matrimonio está aumentando

## **Canadá**

La esperanza de vida de 83 años para las mujeres y de 77 años para los hombres, así como una mortalidad infantil muy baja (4,9 por mil) demuestran el elevado nivel de vida de Canadá, que está experimentando una revolución de los comportamientos familiares. Las familias numerosas con diversas generaciones y ampliadas han desaparecido, dando lugar a personas solas, parejas sin hijos y familias monoparentales. En 2001, las familias se componían de 3,1 personas por media y las mujeres tenían 1,6 hijos (1,4 en Quebec). El 44 por ciento de las familias tienen dos hijos, el 28 por ciento tiene 3 o más, el 27 por ciento son familias monoparentales.

## **b.7) Asia**

En China, la Revolución afirma la igualdad entre hombres y mujeres y la unión por consentimiento mutuo. La familia rural se ha ampliado. Las parejas jóvenes viven con sus padres, los recursos se comparten. Las mujeres tienen una media de 2.5 hijos, siendo la apuesta tener uno solo. La familia urbana es nuclear y tiene un solo hijo o ninguno.

Desde 2000, las generaciones han renunciado a la cohabitación, los matrimonios se celebran más tarde, el 70 por ciento de las madres que tienen un hijo de menos de tres años no trabajan y el número de hijos por mujer es de 1.33.

El objetivo de Japón es relanzar la fecundidad y apoyar socialmente a las personas de edad avanzada.

Tendencias similares pueden observarse en Corea del Sur, Taiwán, Singapur, donde el número de hijos por mujer era de 1.3 y 1.4 en 2003.

Los datos en India han sido contrastados según las castas, las prácticas religiosas, los niveles económicos, el entorno rural o urbano y el estado de residencia. Existe una elevada tasa de nacimiento de varones, variando la tasa de mortalidad infantil entre el 15 y el 112 por mil. El número de hijos ha pasado de 6.1 en 1961 a 3.1 en 2003, variando entre 4.8 y 1.9 según las regiones.

Vietnam y Tailandia experimentan los mismos efectos contradictorios de las influencias tradicionales de familias patriarcales, de la superioridad masculina, de una elevada fecundidad y de la diferenciación sexista de las funciones. El número de hijos por mujer era de 2,3 en 2003. Tailandia, influenciada por el turismo, se caracteriza por familias nucleares de tipo occidental, viudos y divorciados. Los pueblos siguen estando compuestos por grandes familias patriarcales. En 2003, las mujeres tuvieron una media de 1.7 hijos.

Indonesia (220 millones de habitantes), Bangladesh (147) y Pakistán (149) tienen un producto nacional bruto muy bajo. El 70 por ciento de las parejas contraen matrimonio por medio de intermediarios, siendo las mujeres analfabetas y muy jóvenes, con unos diez años menos que su cónyuge. El número de hijos por mujer, sin embargo, ha pasado de 4.4 en 1980 a 2.5 en 2003 en Indonesia, de 6.5 a 4.8 en Pakistán y de 4.99 a 3.10 en Bangladesh.

### **b.8) Las cinco Europas**

Se pueden clasificar tres grupos de países, según la parte de presupuestos sociales que asignan a la infancia y a la familia: entre 10.5 y 13 por ciento en Europa Septentrional, 8.8 y 10.5 por ciento en Europa Occidental y 2.1 y 7.6 por ciento en Europa Meridional.

- Los países escandinavos parecen ser, desde 1930, un laboratorio social y de evolución de las estructuras y de las políticas familiares. Entre 1970 y 2002. El número de hijos por mujer ha pasado de 2.42 a 1.65 en Suecia, de 2.95 a 1.72 en Noruega y de 3.72 a 1.93 en Islandia.
- Europa Occidental: Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, Países Bajos y Reino Unido. Estos países han atravesado la "transición con todos sus elementos demográficos y familiares" cinco años más tarde que Europa Septentrional. Las tasas de fecundidad han descendido de 2.03 a 1.48 en Alemania y de 2.47 a 1.93 en Francia; se reduce el número de familias monoparentales, sobre todo en el Reino Unido, con madres muy jóvenes.

Las familias están constituidas por una media de 2,1 personas y la proporción de familias con cuatro hijos ha pasado de 20 a 4 por ciento en una generación

- En Europa Meridional (España, Grecia, Italia y Portugal), un gran porcentaje de mujeres había emigrado hacia el norte, a menudo como empleadas del hogar, y al regresar a sus países llevaron consigo una nueva concepción de su condición. La fecundidad ha pasado en España del 2.8 en 1975 a 1.2 en 2003, con porcentajes similares en Grecia, Italia y Portugal. Para ejercer una actividad profesional, las mujeres reducen su natalidad.
- Europa Oriental se caracteriza por la precocidad de los matrimonios y por la existencia de familias bastante numerosas en Bulgaria, Eslovaquia, Polonia y Rumania, aunque algo menos numerosas en Hungría, Países Bálticos y la República Checa. Las políticas en materia de natalidad prevén permisos por maternidad y por paternidad, prestaciones en función del tamaño de la familia, guarderías y jardines de infancia y planificación familiar. El número medio de hijos por mujer ha bajado, no obstante, entre 1960 y 1990, pasando de 2.34 a 1.84 en Rumania, a 1.14 en la República Checa y a 1.3 en Estonia. La media de los once

países considerados es de 1.2, siendo ésta una de las tasas de fecundidad más bajas del mundo. El buen nivel de educación, una elevada tasa de desempleo y la emigración provocan separaciones de parejas y de familias.

- En Rusia la fecundidad ha pasado de 1.9 hijos por mujer en 1990 a 1.3 en 2003. El 29.5 por ciento de los nacimientos tiene lugar fuera del matrimonio. Cada año, 700.000 niños viven en el seno de una familia monoparental.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### a) Aspectos Generales

La palabra “natalidad” se refiere a los nacimientos sin especificidad particular, y con frecuencia se emplea como sinónimo de *tasa (bruta) de natalidad*. La palabra *fecundidad* se remite a las parejas que procrean o inclusive sólo a las mujeres; las medidas de fecundidad son muy numerosas, debido a:

- la distinción entre *fecundidad general* (fecundidad del conjunto de las mujeres, sin distinción de estado matrimonial), *fecundidad legítima* (fecundidad de las mujeres casadas) y *fecundidad ilegítima* (fecundidad de las mujeres no casadas: solteras, viudas, divorciadas);
- las escalas de tiempo usadas para el calendario del fenómeno: edad de la mujer, duración del matrimonio, combinación de la edad y la duración del matrimonio;
- la distinción posible según el orden del nacimiento y la diversidad de las definiciones del orden (en el matrimonio actual, en el conjunto de los matrimonios, en el conjunto de la vida genésica de la mujer).

Hay que precisar también que la palabra *fecundidad* se distingue de la palabra *fertilidad*; esta última designa la aptitud de una mujer o una pareja para procrear; mientras que por fecundidad se entienden las manifestaciones de esta aptitud. Una mujer fértil no es forzosamente fecunda, en cambio la fecundidad es una prueba de la fertilidad. Fecundidad tiene como antónimo *infecundidad*, y fertilidad, *esterilidad*.

La fecundidad se estudia exclusivamente a partir de los nacimientos vivos.

En el estudio de los hechos demográficos se recurría antes en forma tan asidua a las tasas, que para algunas personas éstas siguen constituyendo la herramienta más perfecta del análisis demográfico.

En realidad, por muy especializadas que sean, las tasas demográficas no constituyen en la mejor descripción de los hechos demográficos; su poder de análisis a menudo débil y ellas mismas son a veces muy abstractas.

Sin rechazar su empleo, debemos precavernos sin embargo contra una utilización mecánica de estos índices que a veces pueden ser ventajosamente reemplazados.

Como anteriormente se señaló, entendemos por natalidad el fenómeno demográfico que va unido al nacimiento. Cuando el estudio se refiere principalmente a las circunstancias de la procreación humana hablamos de fecundidad. Aparece entonces una noción suplementaria, la de fertilidad o aptitud de las mujeres para concebir y cuya manifestación es la fecundidad.

A manera de consideraciones generales diré las tasas usuales para este tema, las constituyen la tasa de natalidad y la tasa global de fecundidad. Enseguida, las tasas de fecundidad general y las tasas de fecundidad legítima que durante mucho tiempo, estas fueron prácticamente las únicas herramientas de análisis que empleaban los demógrafos.

Las tasas de fecundidad general por edad (o por grupos de edades) son esencialmente descriptivas y generalmente no se prestan para un análisis de cierta profundidad de la fecundidad.

El empleo de las tasas de fecundidad legítima por edad es indispensable por cuanto lo esencial en la fecundidad es la legitimidad, como ocurre en la mayoría de las sociedades.

La tasa bruta de reproducción se obtiene combinando tasas de fecundidad general por edad (o por grupos de edades). Generalmente, los valores de este índice se encuentran estrechamente correlacionados con los de la tasa bruta de natalidad.

Todos los índices antes mencionados se calculan como índices del momento t, debido sobre todo a la clase de estadísticas de que se dispone.

### **a.1) Tasa bruta de natalidad**

$$TBN^t = \frac{N^t}{P^t} * 1000,$$

en donde  $N^t$  = Total de nacidos vivos en el año t.

$P^t$  = Población a mitad del año de estudio.

Esta tasa, que es la relación de los nacimientos vivos en una año con la población media de ese año (o relación del número anual medio durante un período con el promedio de la población de ese período), resiente la influencia de numerosos factores: estructura por edad de la población, precocidad e intensidad de la nupcialidad, importancia de las prácticas contraceptivas, factores biológicos y sanitarios... De ello resulta que se puede observar un amplio abanico de tasas de natalidad cuando se extienden las observaciones en el tiempo y en el espacio.

En realidad, sólo una muy pequeña fracción de la población femenina está en condiciones de dar a luz. Por consiguiente, prescindiendo de otros factores, el valor de la tasa de natalidad dependerá de la importancia relativa de estos tramos de edades fértiles. No obstante, la diversidad de las estructuras de población se traduce en desviaciones menores en la importancia relativa de las edades adultas (que influye en la natalidad) que en la importancia de las edades avanzadas (que influye en la mortalidad). O sea, la heterogeneidad de las estructuras de población no es un factor de variabilidad

tan importante para la tasa bruta de natalidad como para la tasa bruta de mortalidad.

El papel de estos distintos factores debe tenerse presente cuando se comparan las tasas de natalidad de países que no practican la limitación voluntaria de los nacimientos.

### **a.2) Tasas específicas de natalidad**

Con fines analíticos se calculan corrientemente las tasas específicas de natalidad referidas a toda o a una parte de la población femenina en edad de procrear. Se las denomina tasas de fecundidad. En esta forma se mide con mayor precisión lo que la natalidad de un país debe a la fecundidad de las mujeres puesto que se eliminan (en forma más o menos absoluta según las tasas calculadas, los efectos de la estructura por edad. Hay que recordar que para el conjunto de mujeres en edad de procrear (generalmente de 15 a 49 años) se calcula una tasa de fecundidad general, y para las mujeres no casadas (tasas de fecundidad ilegítima). Por último, también se pueden considerar todos los nacimientos (vivos y nacidos muertos), obteniéndose entonces tasas de fecundidad total, o sólo los nacimientos de niños vivos, caso en el cual se tienen tasas de fecundidad efectiva.

### **a.3) Tasa global de fecundidad**

$$TGF^t = \frac{N^t}{Pf_i^t} * 1000 ,$$

en donde  $Pf_i^t$  = Población femenina entre 15 y 49 años a mitad del año de estudio.

En el análisis de la fecundidad, la tasa global constituye un primer progreso con respecto a la tasa de natalidad. Este índice pertenece también a la categoría de las medidas globales, vinculadas con cortos períodos de tiempo; se define como la relación entre los nacimientos vivos de un año con la población femenina media del grupo de 15 a 45 años de edad (o, en ocasiones, de 15 a 44). La elección específica del denominador lo convierte en un índice menos influido por la estructura por edad de la población que por la tasa de natalidad, por consiguiente constituye un mejor reflejo del estado de la fecundidad de las poblaciones para las cuales se calcula, corrige en parte lo que la natalidad de un país debe a la estructura por edad de su población. No debe exagerarse sin embargo el alcance de esta tasa. En muchos casos no es necesario calcularla, porque no corrige sino escasamente la tasa de natalidad, toda vez que la importancia relativa de las clases adultas (y por lo tanto fecundas) varía muy poco entre una población y otra; es menos corriente y menos expresiva que la tasa de natalidad, carece de significado inmediato, al paso que la tasa de natalidad, relacionada con la tasa de mortalidad, permite derivar el crecimiento natural de la población, dato importante y muy concreto.

La tasa global de fecundidad sigue teniendo un uso limitado, ya que constituye una medida aislada que no se integra a los conjuntos que conducen a los modelos descriptivos tradicionales de la fecundidad. Como todas las mujeres en edad fecunda, sin distinción de estado matrimonial, se toman en cuenta en la tasa global de fecundidad, eventualmente se precisa que se trata de la *tasa global de fecundidad general* y se reservan las apelaciones de tasas globales de fecundidad legítima e ilegítima a los índices cuyos numeradores y denominadores se escogen conforme a esas apelaciones.

Por consiguiente, el empleo de la tasa global de fecundidad no tiene verdadero interés sino cuando se trata de poblaciones de muy diversas estructuras. Se presta especialmente para el estudio y la comparación de pequeños conjuntos humanos (pequeñas unidades geográficas, por ejemplo), de estructuras muy variables y respecto de las cuales, además, es imposible calcular índices más refinados (como las tasas de fecundidad por edad) en

razón de la pequeñez de los efectivos. Ciertas relaciones, como la proporción de “hijos por mujer”, que se utilizan con frecuencia.

#### **a.4) Tasa de fecundidad por edad o por grupos de edad**

La fecundidad femenina se relaciona con la edad de muchas maneras. En primer término, por la aparición de la fertilidad en la adolescencia y por su desaparición a una edad variable, generalmente cercana a la edad de la menopausia. Influyen en seguida las reglas sociales relativas a las costumbres sexuales y que pueden basarse en la edad; en la mayoría de las civilizaciones, la fecundidad es esencialmente legítima y los hábitos en materia de nupcialidad (matrimonios más o menos frecuentes, más o menos precoces) repercuten directamente en la fecundidad. Por último, en las sociedades que practican la regulación de los nacimientos, después que la pareja ha tenido el número de hijos deseado, o aún antes a fin de espaciar los nacimientos, aparece una infecundidad voluntaria más o menos eficaz.

Es natural, por consiguiente, que se trate de medir estadísticamente la incidencia global de estos factores calculando tasas de fecundidad por edad.

En las tasas de fecundidad general por edad influyen todos los factores señalados. Dependen especialmente de la nupcialidad (factor preponderante de la fecundidad humana) y de la importancia de la fecundidad no matrimonial.

Por tanto, las tasas de fecundidad general por edad son llamadas así porque intervienen todos los nacimientos vivos, *legítimos* e ilegítimos. Dichas tasas se calculan como la relación de los nacimientos habidos entre dos aniversarios o, en un grupo de una o varias generaciones, en un año dado, respecto del efectivo *total* promedio de las generaciones femeninas de que se trata, sin hacer distinción alguna entre las mujeres que aún no han tenido hijos y las que ya los han tenido. Es este caso se trata, entonces, de *tasas de segunda categoría*. Ahora bien, si se desea determinar separadamente estas

dos formas de fecundidad: legítima e ilegítima, se calculan entonces las correspondientes tasas por edad.

#### **a.5) La tasa bruta de reproducción**

Las tasas de fecundidad (general o legítima) por edad o por grupos de edades definen la fecundidad de un grupo mediante un conjunto de índices bastante abstractos. La tasa bruta de reproducción, que se obtiene combinando las tasas de fecundidad general por edad o por grupos de edades, permite en cambio asignarle a la fecundidad de una población una magnitud única que tiene un firme sentido concreto.

Así, las tasas de fecundidad por edad se resumen por su que es el *índice sintético de fecundidad (o suma de los nacimientos reducidos)*. Durante mucho tiempo se ha utilizado preferentemente en lugar de este índice de definición un ambiguo subproducto de apelación: *la tasa bruta de reproducción del momento*. Esta última es igual al índice sintético de fecundidad reducido a las mujeres y se obtiene multiplicando el índice sintético por el índice femenino de nacimiento.

Las tasas de fecundidad se calculan generalmente como índices del momento  $t$ . Lo mas conveniente para presentar la tasa bruta de reproducción consiste en “considerar” que las tasas que entran en el cálculo de una tasa bruta se aplican a una generación que, por consiguiente, será ficticia.

En resumen, se puede decir que el adjetivo global se refiere al conjunto de edades en que la mujer es, en general, apta para procrear (prácticamente, entre los 15 y los 49 años), mientras el adjetivo general se refiere a la fecundidad de un conjunto de mujeres cualquiera que sea su estado civil.

#### **a.6) Fecundidad por orden de nacimiento.**

Estudiar la fecundidad por orden de nacimiento supone que se conozca, para los nacimientos de una orden dado, su distribución según el tiempo que ha transcurrido desde los nacimientos del orden anterior.

Para interpretar bien el sentido de esas probabilidades y establecer comparaciones significativas, conviene entenderse bien con respecto a la definición adoptada para el orden de nacimiento.

Las estadísticas que tratan del *orden del matrimonio actual*, sólo intervienen los nacimientos vivos (como variante se pueden encontrar, si se subsiste en el matrimonio actual, órdenes de nacimientos vivos donde se toman en cuenta los nacidos muertos o también órdenes de alumbramientos de niños nacidos vivos, o no, lo que confiere un mismo orden a los nacimientos vivos múltiples). Otra estadística por orden común es aquella en la que se toman en cuenta *todos los nacimientos vivos de la mujer*. Se pueden también establecer estadísticas por orden, conservando sólo para las mujeres actualmente casadas, todos los nacimientos anteriores al matrimonio.

La relación que existe entre la duración del matrimonio y la fecundidad era especialmente aplicable a las poblaciones que practican el control de nacimientos (en las poblaciones sin limitación de nacimientos pueden ser suficientes las tasas legítimas por edad); ellos era debido a que en poblaciones donde se da el control de natalidad los matrimonios, una vez alcanzada la *dimensión deseada* de la familia, se convierten voluntariamente en estériles; este hecho pone de relieve al rango (número de orden) del hijo tenido en último lugar como condicionante del comportamiento fecundo posterior del matrimonio.

El estudio de la fecundidad por rango es relevante dentro del matrimonio, y lo es mucho menos fuera de él. A veces es posible la construcción de *tasas de fecundidad general por rango*. Tales tasas poseen los inconvenientes de las tasas de fecundidad general: falta de homogeneidad del grupo estudiado respecto a la nupcialidad y la duración del matrimonio. Este

tipo de tasas aplicadas a una generación, pueden tener interés en las proyecciones, pues dada una serie de valores de estas tasas por rango se puede ajustar a ella una función conocida y hallar los valores que cabe esperar para dichas tasas en el futuro.

Los matrimonios completan la familia hijo tras hijo. Tal aseveración, evidentemente obvia, remite al estudio de la fecundidad por *rango* dentro del matrimonio. El análisis del comportamiento ante los diferentes rangos permite la aproximación a la realidad fecunda de cada categoría de población analizada. Las conclusiones dependerán más del grado de desagregación que de otra cosa. Es decir, si se consiguen construir las *probabilidades de crecimiento y sus calendarios* respectivos para cada uno de los rangos en los diversos estratos sociales, se habrá llegado a una descripción analítica suficientemente expresiva de los comportamientos fecundos en el seno del matrimonio. El problema, como en otras muchas cuestiones demográficas, radica en la posibilidad de desagregar los datos, es decir, en poder calcular los índices según las diversas categorías sociales. En lo que sigue se tratará fundamentalmente de elucidar el contenido de cada uno de los índices y el cálculo de los mismos al nivel de rango y con el concepto de *probabilidad de crecimiento* como *intensidad* demográfica fundamental.

Para el caso longitudinal. Se trata de estudiar una cohorte de matrimonios (en un primer momento no se tendrá en cuenta las desuniones por mortalidad o separación); supondremos también que los matrimonios son completos (la esposa ha rebasado la edad fértil). De esta cohorte de  $H$  matrimonios,  $H_0$  no han tenido hijos,  $H_1$  han tenido 1, ...  $H_r$  han tenido  $r$ . Sean  $m_0, m_1, \dots, m_r$  las proporciones de los que han tenido 0, 1, ...,  $r$  hijos y  $m_{1+}, m_{2+}, \dots, m_{r+}$  las proporciones de los que han tenido 1 ó más, 2 ó más, ...,  $r$  o más. Es decir:

$$m_0 = \frac{H_0}{H}$$

$$m_{1+} = \frac{H - H_0}{H} = 1 - m_0$$

$$m_1 = \frac{H_1}{H}$$

$$m_{2+} = \frac{H - (H_0 + H_1)}{H} = 1 - (m_0 + m_1)$$

$$\begin{aligned} & \vdots & & \vdots \\ m_r &= \frac{H_r}{H} \\ m_{r+} &= \frac{H - (H_0 + \dots + H_{r-1})}{H} = 1 - (m_0 + m_1 + \dots + m_{r-1}) \end{aligned}$$

La probabilidad de que un matrimonio de la cohorte haya tenido al menos un hijo será:

$$a_0 = m_{1+},$$

la probabilidad de que un matrimonio que ha tenido su primer hijo tenga, al menos, otro:

$$a_1 = \frac{m_{2+}}{m_{1+}}$$

Así sucesivamente:

$$a_r = \frac{m_{r+1+}}{m_{r+}},$$

la serie  $a_0, \dots, a_r$  recibe el nombre de serie de las *probabilidades de crecimiento de las familias*. De las relaciones anteriormente expuestas se deduce que:

$$a_0 = m_{1+} = 1 - m_0 \quad // \quad m_0 = 1 - a_0$$

$$a_1 = \frac{1 - (m_0 + m_1)}{1 - m_0} = 1 - \frac{1 - m_1}{a_0} \quad // \quad m_1 = a_0(1 - a_1).$$

Así sucesivamente:

$$\begin{aligned}
m_2 &= a_0 a_1 (1 - a_2) \\
&\vdots \\
m_r &= a_0 a_1 \cdots a_{r-1} (1 - a_r) \\
&\vdots \\
m_\omega &= a_0 a_1 \cdots a_{\omega-1}
\end{aligned}$$

siendo  $\omega$  la mayor dimensión de la familia que se alcanza en la cohorte.

El conocimiento de las probabilidades de crecimiento permite trazar la fisonomía del conjunto de etapas para la constitución de la descendencia, abstracción hecha del tiempo necesario para dicha constitución. En otras palabras, estas probabilidades representan la intensidad de los fenómenos 1º., 2º., ...,  $r$ -ésimo hijo.

Está claro que,  $a_0$  representa la proporción de matrimonios que han tenido al menos un hijo; para la cohorte considerada,  $a_0 a_1$  será la proporción de los que han tenido al menos 2,  $a_0 a_1 a_2$  la proporción de los que han tenido, al menos 3, etc.

$$a_0 + a_0 a_1 + a_0 a_1 a_2 + \cdots + a_0 a_1 \cdots a_{\omega-1},$$

representará el número medio de hijos por matrimonio en la cohorte de que se trate. En efecto, con las notaciones ya expuestas se puede decir que el número medio de hijos será:

$$\begin{aligned}
\frac{H_1 + 2H_2 + 3H_3 + \cdots + \omega H_\omega}{H} &= m_1 + 2m_2 + \cdots + \omega m_\omega \\
&= a_0 + a_0 a_1 + a_0 a_1 a_2 + \cdots + a_0 a_1 \cdots a_{\omega-1}
\end{aligned}$$

Este número medio puede ser hallado como índice del momento; en tal caso, las probabilidades que lo forman serán también del momento. El número medio de hijos así obtenido es más sensible a las condiciones del período de observación que el paralelo obtenido mediante las tasas de fecundidad por duración del matrimonio.

Para una descripción completa del proceso de constitución de la familia es preciso hacer intervenir el tiempo transcurrido entre los sucesivos nacimientos, es decir, el *calendario* de esas probabilidades de crecimiento, al cual denotaremos como  $\alpha(x, x+a)$  donde  $x$  representa el tiempo transcurrido desde el nacimiento número  $r$  y  $\alpha(x, x+a)$  la probabilidad de que llegue el nacimiento de rango  $r+1$  entre  $x$  y  $x+a$  condicionada a la llegada de dicho nacimiento número  $r+1$ .

Si se consideran las series de probabilidades de fecundidad por rango para una cohorte de matrimonios se podría llegar fácilmente a los valores de las probabilidades de crecimiento  $\{a_r\}$  y sus respectivos calendarios; tal análisis se encuentra dificultado, primero, por la imposibilidad de disponer normalmente de datos suficientes que permitan obtener las  $\{f_x\}$  para los diversos rangos y, en segundo lugar, por el inconveniente de todo tratamiento longitudinal al tener que aguardar hasta que la familia se complete. Este último inconveniente no es obstáculo en el procedimiento clásico de los índices *del momento*, pero aún en el caso de la construcción de estos últimos índices se sigue chocando con la primera dificultad de la falta de estadísticas apropiadas; es por lo que se hace necesario recurrir a métodos indirectos para el cálculo de las citadas probabilidades.

Es común que exista información sobre los nacimientos de orden 1, del cual con frecuencia se conoce el espacio que se da desde el advenimiento del suceso anterior; con lugar de nacimiento de orden 0, a saber: el matrimonio. Para los nacimientos de orden superior, debido a la ausencia bastante frecuente de datos, nos vemos obligados a utilizar un proceso de sustitución que, será el *método del calendario tipo* (llamado también método de la media

ponderada). Se recurrirá así a un calendario neto tipo de la llegada de los niños de un orden dado según el tiempo transcurrido desde el nacimiento anterior.

Por analogía con el lenguaje adoptado en el análisis longitudinal, también se denomina a esos diversos índices sintéticos, de las probabilidades de agrandamiento, precisando que se trata de *probabilidades de agrandamiento del momento* y se emplean asimismo las notaciones  $a_r$ , ya conocidas.

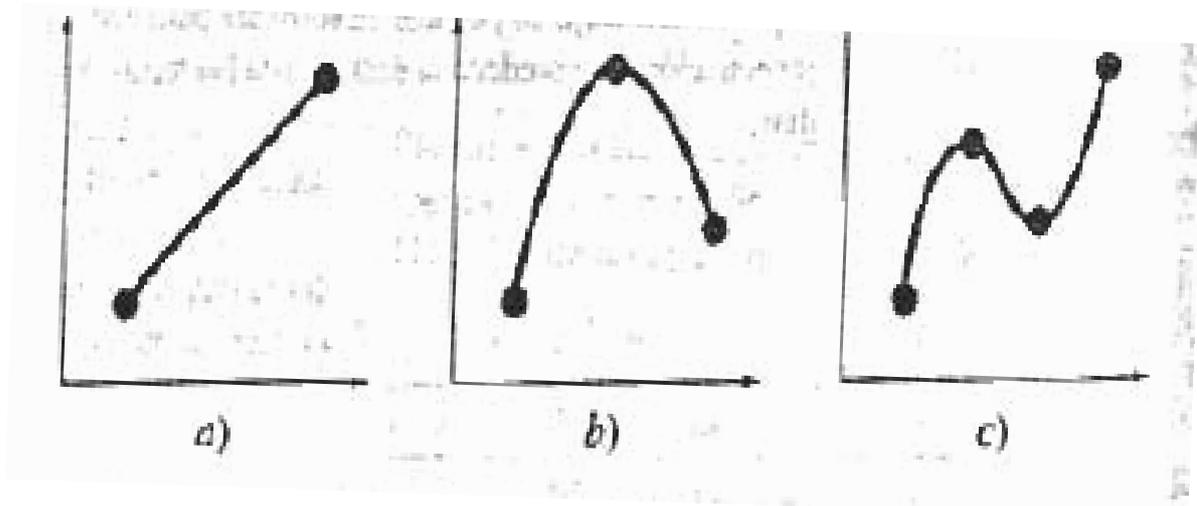
## **b) Interpolación**

En ocasiones se tiene que estimar valores intermedios entre datos definidos por puntos. El método más común que se usa para este propósito es la interpolación polinomial, recordando que la fórmula general para un polinomio de  $n$ -ésimo grado es:

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

Dados  $n+1$  puntos, hay uno y sólo un polinomio de grado  $n$  que pasa a través de todos los puntos. Por ejemplo, hay sólo una línea recta (es decir, un polinomio de primer grado) que une dos puntos. De manera similar, únicamente una parábola une un conjunto de tres puntos. La *interpolación polinomial* consiste en determinar el polinomio único de  $n$ -ésimo grado que se ajuste a  $n+1$  puntos. Este polinomio, entonces, proporciona una fórmula para calcular valores intermedios.

Aunque hay uno y sólo un punto de  $n$ -ésimo grado que se ajusta a  $n+1$  puntos, existe una gran variedad de formas matemáticas en las cuales puede expresarse este polinomio.

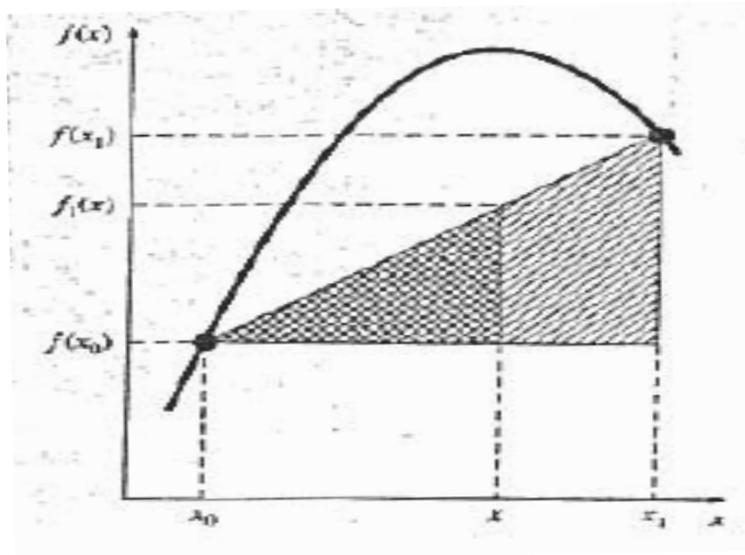


### **b.1) Interpolación polinomial de Newton en Diferencias Divididas.**

El *polinomio de interpolación de Newton en diferencias divididas* es una de las formas más populares y útiles. Antes de presentar la ecuación general, mencionaremos las versiones de primero y segunda grados por su sencilla interpretación visual.

#### **b.1.1) Interpolación lineal.**

La forma más simple de interpolación consiste en unir dos puntos con una línea recta. Dicha técnica, llamada *interpolación lineal*, se ilustra de manera gráfica a continuación:



Utilizando triángulos semejantes,

$$\frac{f_1(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$$

reordenándose se tiene

$$f_1(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0) \quad (1)$$

que es una *fórmula de interpolación lineal*. La notación  $f_1(x)$  designa que éste es un polinomio de interpolación de primer grado. Hay que observar que además de representar la pendiente de la línea que une los puntos, el término  $[f(x_1) - f(x_0)]/(x_1 - x_0)$  es una aproximación en diferencia dividida finita a la primer derivada [ecuación (1)]. En general cuanto menor sea el intervalo entre los datos, mejor será la aproximación. Esto se debe al hecho de que, conforme el intervalo disminuye, una función continua estará mejor aproximada por una línea recta.

### b.1.2) Interpolación cuadrática.

Si se tienen tres puntos como datos, éstos pueden ajustarse en un polinomio de segundo grado (también conocido como polinomio cuadrático o *parábola*). Una forma particularmente conveniente para ello es:

$$f_2(x) = b_0 + b_1(x - x_0) + b_2(x - x_0)(x - x_1) \quad (2)$$

Observemos que aunque la ecuación (2) parece diferir del polinomio general, las dos ecuaciones son equivalentes. Lo anterior se demuestra al multiplicar los términos de la ecuación (2).

$$f_2(x) = b_0 + b_1x - b_1x_0 + b_2x^2 + b_2x_0x_1 - b_2xx_0 - b_2xx_1$$

o, agrupando términos,

$$f_2(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

donde,

$$a_0 = b_0 + b_1x_0 + b_2x_0x_1$$

$$a_1 = b_1 - b_2x_0 - b_2x_1$$

$$a_2 = b_2$$

Así, la ecuación general y la (2) son formas alternativas, equivalentes del único polinomio de segundo grado que une los tres puntos.

Un procedimiento simple puede usarse para determinar los valores de los coeficientes. Para encontrar  $b_0$  en la ecuación (2) se evalúa con  $x = x_0$ , para obtener:

$$b_0 = f(x_0) \quad (3)$$

La ecuación (3) se sustituye en la (2), después se evalúa en  $x = x_1$  para tener:

$$b_1 = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0} \quad (4)$$

Por último, las ecuaciones (3) y (4) se sustituyen en la (2), después se evalúa en  $x = x_2$  y (luego de algunas manipulaciones algebraicas) se resuelve para:

$$\frac{\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} - \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}}{x_2 - x_0} \quad (5)$$

Observemos que, como en el caso de la interpolación lineal,  $b_1$  todavía representa la pendiente de la línea que une los puntos  $x_0$  y  $x_1$ . Así, los primeros dos términos de la ecuación (2) son equivalentes a la interpolación lineal de  $x_0$  a  $x_1$ , como se especificó antes en la ecuación (1). El último término,  $b_2(x - x_0)(x - x_1)$ , determina la curvatura de segundo grado en la fórmula.

Al examinar la forma del coeficiente  $b_2$ . La ecuación (2) comienza a manifestar una estructura semejante a la expansión de la serie de Taylor.

### **b.1.3) Forma general de los polinomios de interpolación de Newton.**

El análisis anterior puede generalizarse para ajustar un polinomio de  $n$ -ésimo grado a  $n+1$  datos. El polinomio de  $n$ -ésimo grado es:

$$f_n(x) = b_0 + b_1(x - x_0) + \dots + b_n(x - x_0)(x - x_1) \cdots (x - x_{n-1}). \quad (6)$$

Como se hizo antes con las interpolaciones lineales y cuadráticas, los puntos asociados con datos se usan para evaluar los coeficientes  $b_0, b_1, \dots, b_n$ . Para un polinomio de  $n$ -ésimo grado se requieren  $n+1$  puntos:  $[x_0, f(x_0)], [x_1, f(x_1)], \dots, [x_n, f(x_n)]$ . Usamos estos datos y las siguientes ecuaciones para evaluar los coeficientes:

$$\begin{aligned}
 b_0 &= f(x_0) \\
 b_1 &= f[x_1, x_0] \\
 b_2 &= f[x_2, x_1, x_0] \\
 &\vdots \\
 b_n &= f[x_n, x_{n-1}, \dots, x_1, x_0]
 \end{aligned} \tag{7}$$

donde las evaluaciones de la función colocadas entre paréntesis son diferencias divididas finitas. Por ejemplo, la primera diferencia dividida finita en forma general se representa como:

$$f[x_i, x_j] = \frac{f(x_i) - f(x_j)}{x_i - x_j} \tag{8}$$

La *segunda diferencia dividida finita*, que representa la diferencia de las dos primeras diferencias divididas, se expresa en forma general como:

$$f[x_i, x_j, x_k] = \frac{f[x_i, x_j] - f[x_j, x_k]}{x_i - x_k} \tag{9}$$

En forma similar, la  $n$ -ésima *diferencia dividida finita* es:

$$f[x_n, x_{n-1}, \dots, x_1, x_0] = \frac{f[x_n, x_{n-1}, \dots, x_1] - f[x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_0]}{x_n - x_0} \tag{10}$$

Estas diferencias sirven para evaluar los coeficientes en las ecuaciones (7), los cuales se sustituirán en la ecuación (6) para obtener el polinomio de interpolación:

$$\begin{aligned}
 f_n(x) = & f(x_0) + (x - x_0)f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)f[x_2, x_1, x_0] \\
 & + \cdots + (x - x_0)(x - x_1) \cdots (x - x_{n-1})f[x_n, x_{n-1}, \dots, x_0]
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

que se conoce como *polinomio de interpolación de Newton en diferencias divididas*. Debe observarse que no se requiere que los datos utilizados en la ecuación (11) estén igualmente espaciados o que los valores de la abscisa estén en orden ascendente. También hay que advertir que (8) a (10) son recursivas (es decir, las diferencias de orden superior se calculan tomando diferencias de orden inferior).

## CAPÍTULO III

### CÁLCULO DE PROYECCIÓN

#### a) Cálculo de probabilidades

De acuerdo a la metodología antes explicada, se tomaron los datos correspondientes a los Censos de 1990 y 2000 para realizar la tabla de probabilidades por orden de nacimiento que se muestra en el cuadro 2.

También se graficaron dichas probabilidades a nivel República Mexicana y por entidad federativa.

**Cuadro 2.**

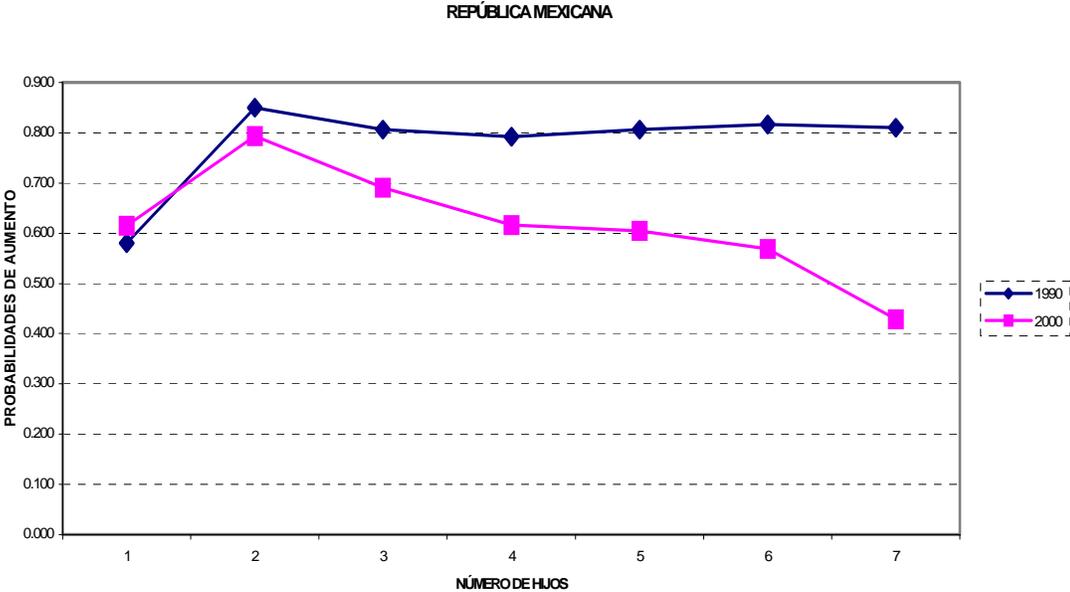
ESTADO	AÑO	NÚMERO DE HIJOS						
		1	2	3	4	5	6	7
REP. MEX.	1990	0.580	0.850	0.807	0.793	0.806	0.816	0.810
	2000	0.615	0.794	0.691	0.616	0.605	0.569	0.429
AGUASCALIENTES	1990	0.632	0.837	0.782	0.758	0.765	0.770	0.760
	2000	0.573	0.800	0.698	0.618	0.600	0.569	0.431
BAJA CALIFORNIA	1990	0.652	0.805	0.732	0.705	0.725	0.744	0.743
	2000	0.670	0.782	0.658	0.559	0.553	0.534	0.413
BAJA CALIFORNIA SUR	1990	0.650	0.815	0.752	0.708	0.729	0.741	0.746
	2000	0.684	0.779	0.656	0.548	0.548	0.533	0.412
CAMPECHE	1990	0.678	0.839	0.775	0.740	0.748	0.748	0.729
	2000	0.625	0.803	0.698	0.608	0.605	0.571	0.426
COAHUILA	1990	0.634	0.834	0.783	0.738	0.743	0.756	0.753
	2000	0.654	0.803	0.703	0.576	0.565	0.538	0.417
COLIMA	1990	0.626	0.832	0.786	0.762	0.777	0.789	0.790
	2000	0.622	0.787	0.682	0.593	0.589	0.558	0.421
CHIAPAS	1990	0.669	0.852	0.811	0.784	0.772	0.760	0.735
	2000	0.601	0.806	0.729	0.674	0.633	0.591	0.431
CHIHUAHUA	1990	0.657	0.813	0.756	0.736	0.751	0.761	0.751
	2000	0.674	0.788	0.666	0.576	0.577	0.554	0.419
DIST. FED.	1990	0.610	0.795	0.698	0.669	0.688	0.703	0.700
	2000	0.618	0.764	0.616	0.547	0.553	0.525	0.397
DURANGO	1990	0.631	0.852	0.816	0.799	0.803	0.803	0.795

	<b>2000</b>	0.624	0.806	0.722	0.638	0.617	0.576	0.440
GUANAJUATO	<b>1990</b>	0.595	0.865	0.832	0.820	0.823	0.823	0.814
	<b>2000</b>	0.560	0.802	0.724	0.657	0.638	0.591	0.449
GUERRERO	<b>1990</b>	0.660	0.851	0.816	0.797	0.788	0.778	0.758
	<b>2000</b>	0.599	0.812	0.743	0.687	0.653	0.601	0.446
HIDALGO	<b>1990</b>	0.667	0.854	0.804	0.781	0.778	0.774	0.758
	<b>2000</b>	0.622	0.807	0.710	0.645	0.630	0.584	0.435
JALISCO	<b>1990</b>	0.587	0.853	0.811	0.787	0.795	0.802	0.798
	<b>2000</b>	0.570	0.802	0.715	0.628	0.607	0.568	0.435
MÉXICO	<b>1990</b>	0.634	0.834	0.757	0.722	0.733	0.743	0.736
	<b>2000</b>	0.628	0.790	0.668	0.588	0.579	0.547	0.414
MICHOACÁN	<b>1990</b>	0.615	0.866	0.833	0.819	0.819	0.816	0.803
	<b>2000</b>	0.566	0.805	0.734	0.671	0.646	0.597	0.452
MORELOS	<b>1990</b>	0.644	0.835	0.765	0.744	0.746	0.748	0.739
	<b>2000</b>	0.636	0.802	0.681	0.614	0.601	0.562	0.425
NAYARIT	<b>1990</b>	0.650	0.846	0.811	0.795	0.794	0.796	0.787
	<b>2000</b>	0.637	0.796	0.716	0.638	0.612	0.575	0.436
NUEVO LEÓN	<b>1990</b>	0.608	0.828	0.772	0.721	0.727	0.742	0.740
	<b>2000</b>	0.631	0.790	0.682	0.558	0.549	0.538	0.413
OAXACA	<b>1990</b>	0.659	0.854	0.818	0.797	0.781	0.763	0.740
	<b>2000</b>	0.602	0.811	0.743	0.697	0.661	0.606	0.448
PUEBLA	<b>1990</b>	0.641	0.853	0.808	0.790	0.787	0.781	0.764
	<b>2000</b>	0.594	0.801	0.718	0.661	0.644	0.593	0.441
QUERÉTARO	<b>1990</b>	0.602	0.852	0.800	0.781	0.792	0.803	0.797
	<b>2000</b>	0.572	0.793	0.691	0.618	0.609	0.572	0.442
QUINTANA ROO	<b>1990</b>	0.675	0.807	0.742	0.716	0.728	0.741	0.731
	<b>2000</b>	0.629	0.765	0.647	0.575	0.572	0.550	0.409
SAN LUIS POTOSÍ	<b>1990</b>	0.631	0.853	0.819	0.804	0.803	0.802	0.788
	<b>2000</b>	0.592	0.803	0.729	0.667	0.642	0.591	0.443
SINALOA	<b>1990</b>	0.646	0.842	0.805	0.772	0.771	0.781	0.774
	<b>2000</b>	0.662	0.801	0.715	0.606	0.590	0.563	0.429
SONORA	<b>1990</b>	0.646	0.829	0.776	0.731	0.738	0.750	0.745
	<b>2000</b>	0.669	0.801	0.699	0.578	0.567	0.543	0.419
TABASCO	<b>1990</b>	0.669	0.846	0.796	0.763	0.760	0.766	0.757
	<b>2000</b>	0.602	0.797	0.700	0.624	0.603	0.570	0.424
TAMAULIPAS	<b>1990</b>	0.632	0.819	0.762	0.732	0.745	0.755	0.745
	<b>2000</b>	0.639	0.784	0.674	0.582	0.581	0.555	0.417
TLAXCALA	<b>1990</b>	0.638	0.852	0.809	0.789	0.782	0.778	0.761
	<b>2000</b>	0.608	0.800	0.714	0.647	0.620	0.573	0.429
VERACRUZ	<b>1990</b>	0.657	0.832	0.772	0.751	0.757	0.757	0.742
	<b>2000</b>	0.630	0.794	0.679	0.631	0.623	0.579	0.432
YUCATÁN	<b>1990</b>	0.641	0.852	0.793	0.750	0.745	0.740	0.717
	<b>2000</b>	0.598	0.813	0.721	0.629	0.618	0.576	0.428
ZACATECAS	<b>1990</b>	0.594	0.872	0.849	0.844	0.847	0.845	0.836
	<b>2000</b>	0.559	0.796	0.730	0.670	0.645	0.600	0.459

De manera general, al observar la gráfica correspondiente a la República Mexicana podemos ver que en 1990 la tendencia de las probabilidades por orden de nacimiento aumenta considerablemente del primero al segundo orden y hay una disminución del segundo al tercer orden que es de aproximadamente la mitad de la anterior y de ahí en adelante prácticamente las probabilidades se mantienen constantes, mientras que para 2000, se mantiene el mismo patrón hasta el tercer orden, ya que a partir de aquí las probabilidades van descendiendo considerablemente.

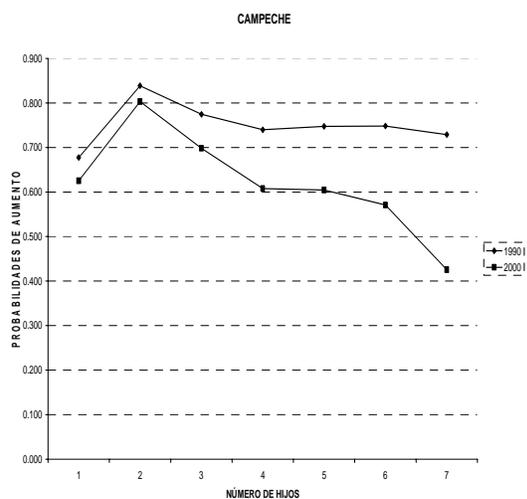
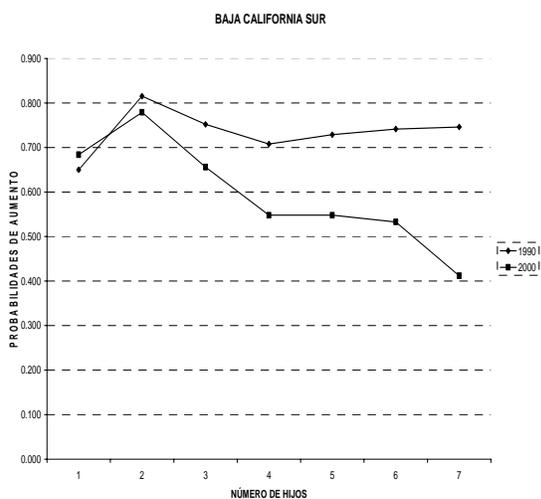
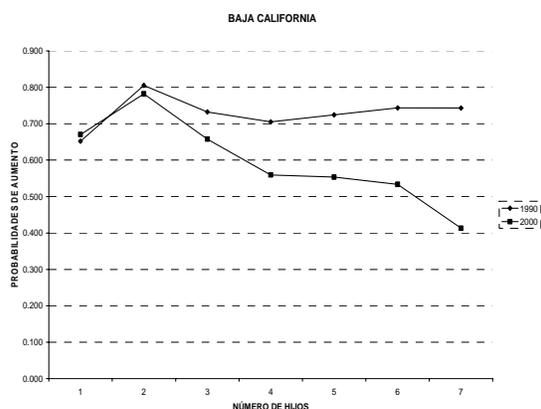
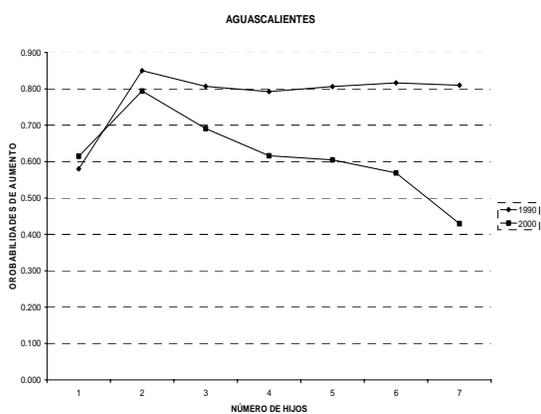
Ahora bien, en todos los casos, las probabilidades disminuyeron en 2000 en una proporción notable a partir del tercer orden, mientras que en los dos primeros se mantienen casi igual.

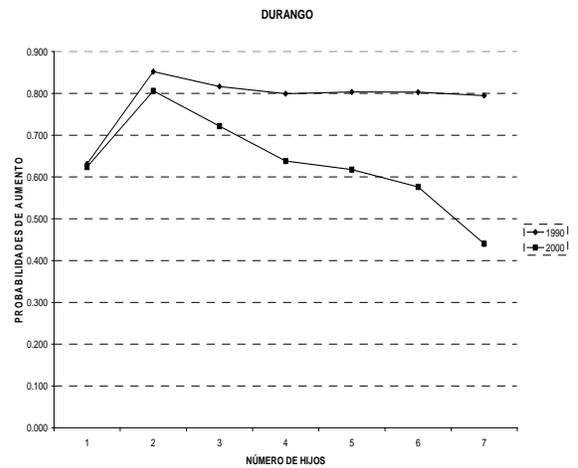
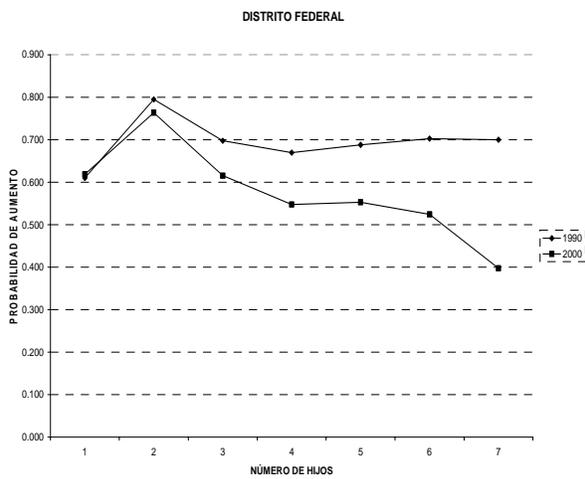
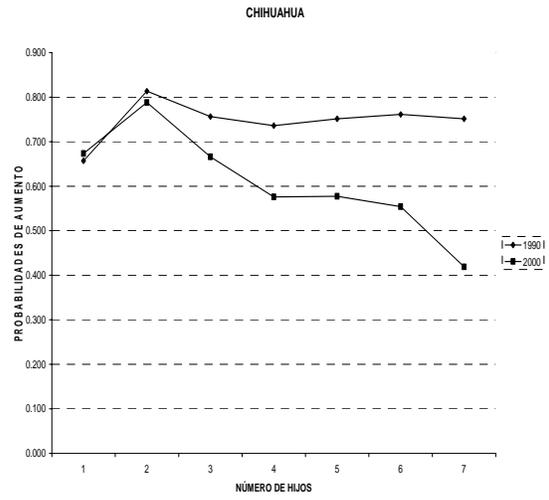
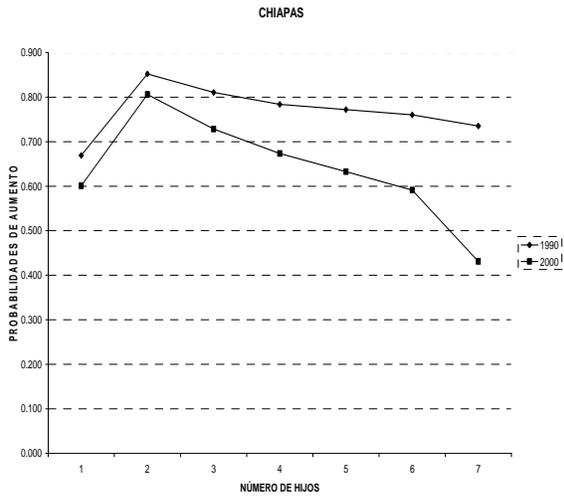
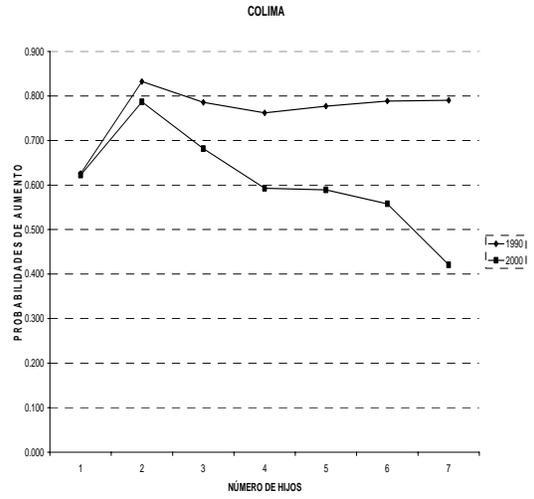
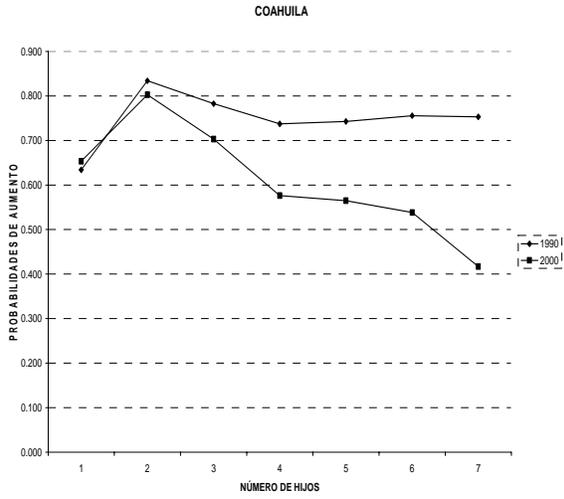
**Gráfica 15. Probabilidades de aumento de familia, 1990 y 2000**



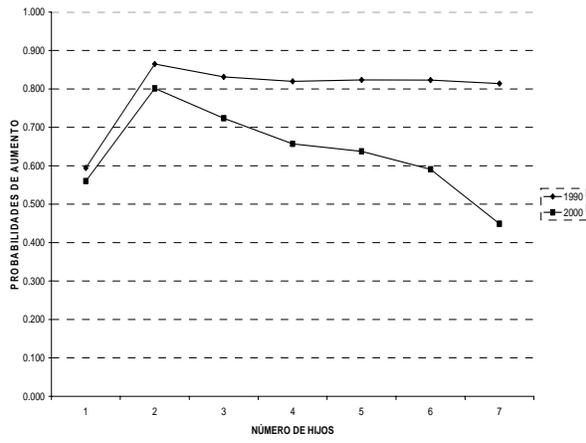
En cuanto al análisis por Estados encontramos que el patrón que se sigue es igual al de la República Mexicana en cada uno de ellos, sin embargo vemos que existen algunas diferencias en cuanto a la probabilidad de que al tener 0 hijos se tenga 1 y de que al tener uno se tengan 2 hijos; por ejemplo, como se

mencionó en el párrafo anterior, todas las probabilidades para 2000 son menores a excepción de los Estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Nuevo León y Sonora (ligeramente), que son en 1990 menor a 2000 y sólo para primer orden; mientras que Colima, Chihuahua, D.F., Durango, México, Morelos y Tamaulipas prácticamente son iguales. Así lo podemos apreciar en las gráficas siguientes:

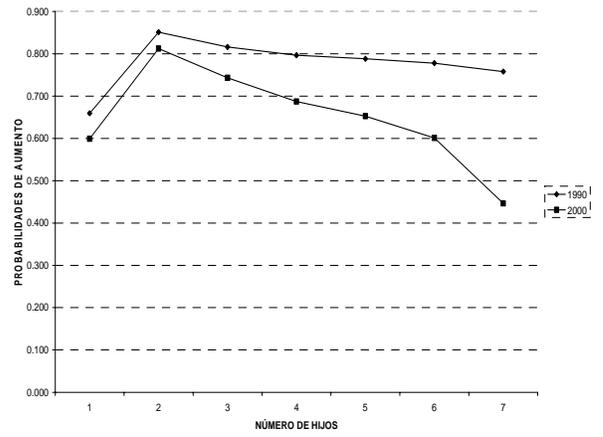




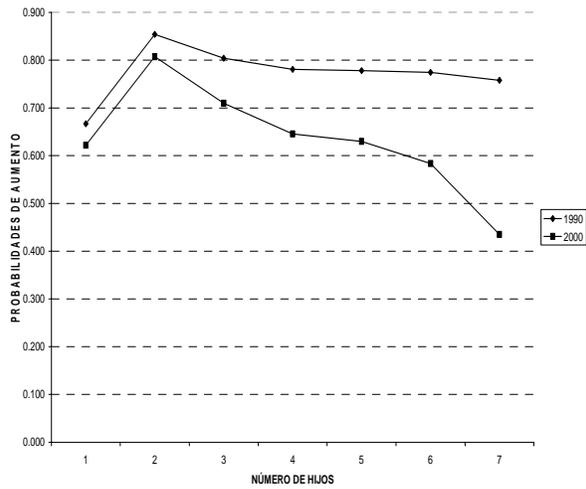
GUANAJUATO



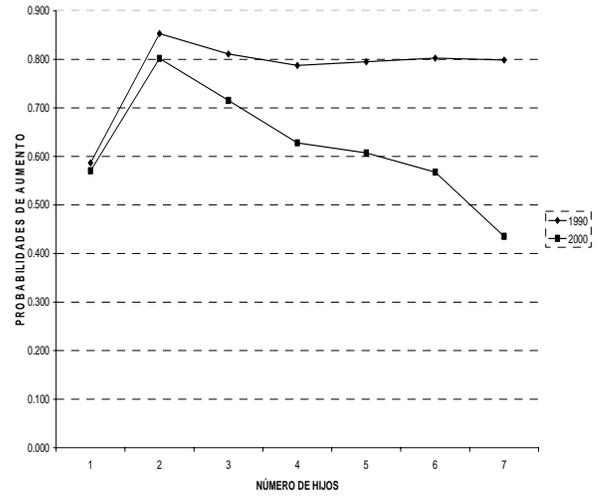
GUERRERO



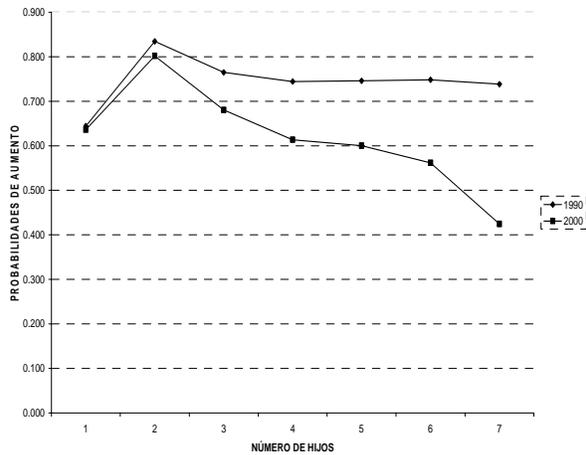
HIDALGO



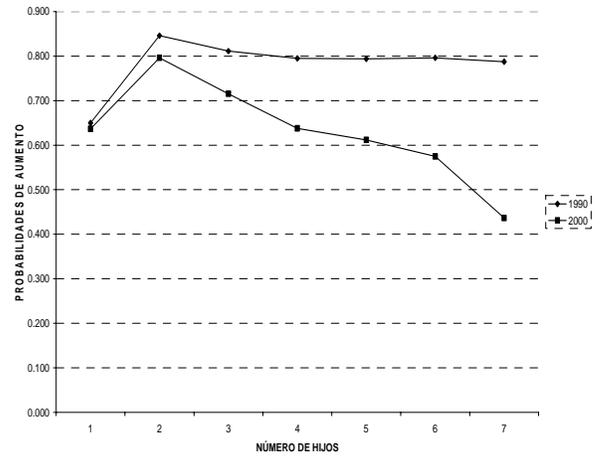
JALISCO

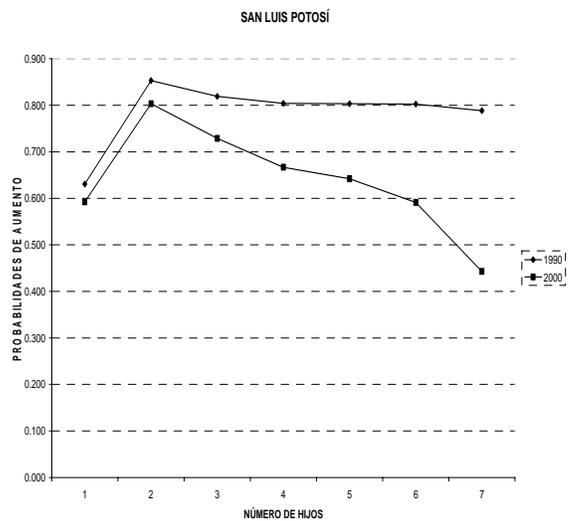
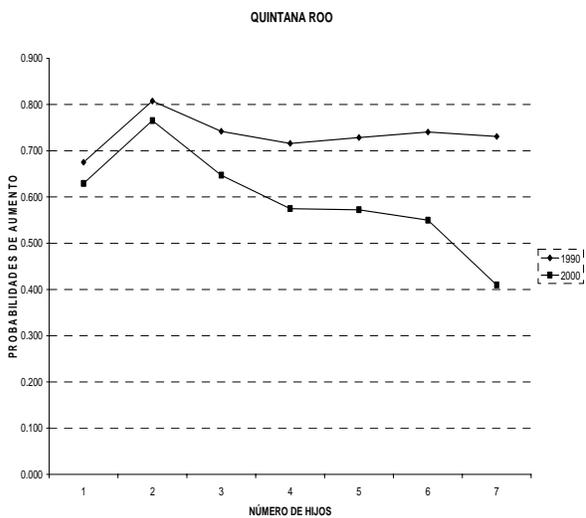
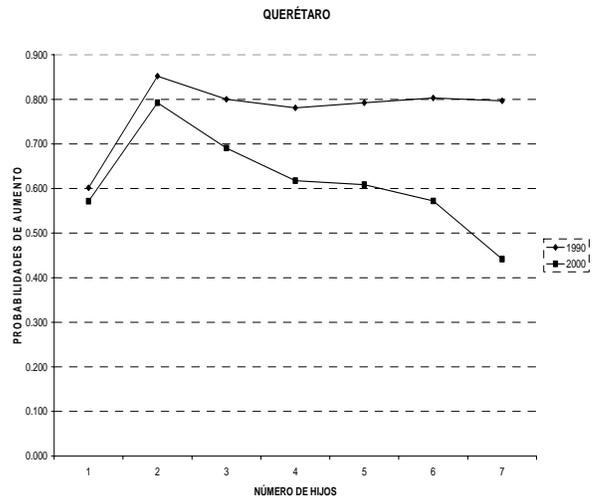
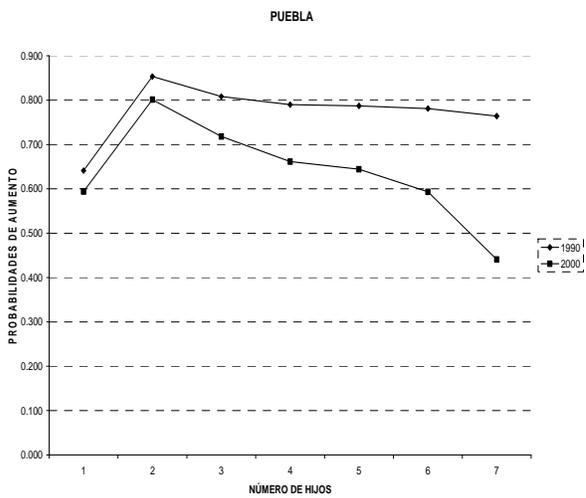
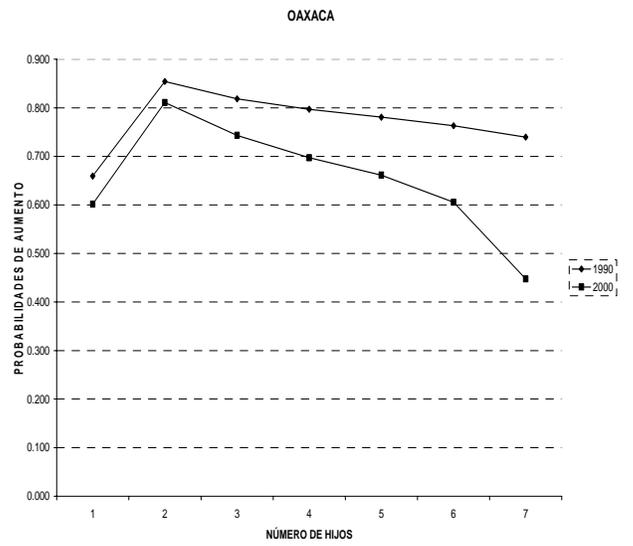
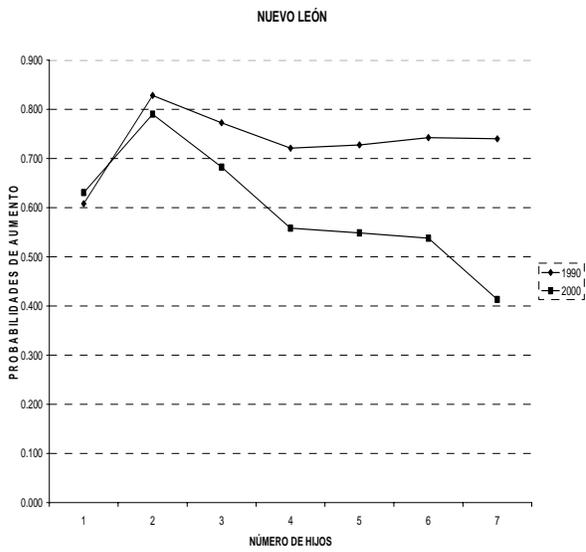


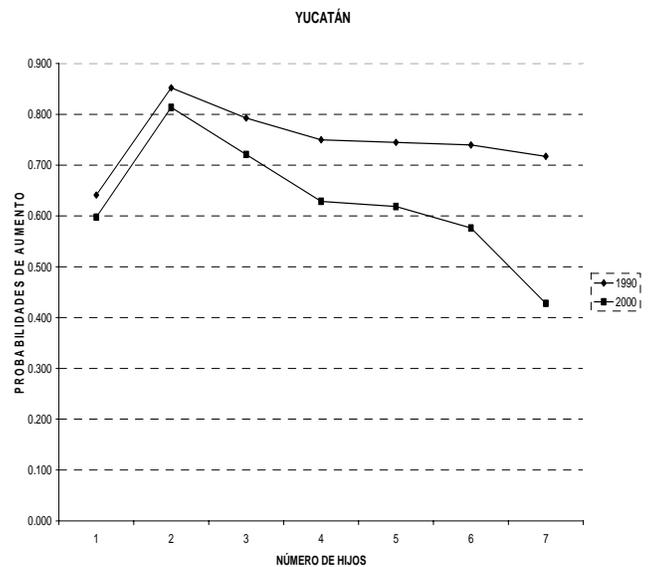
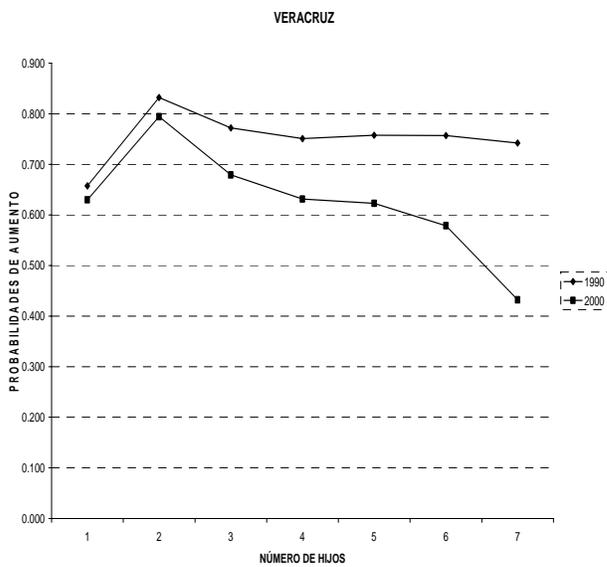
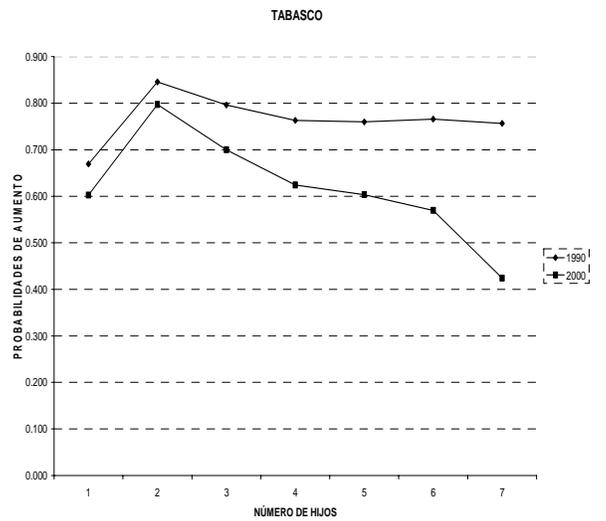
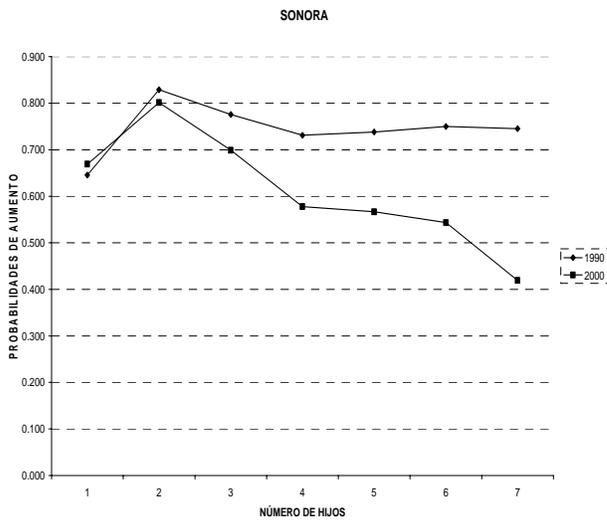
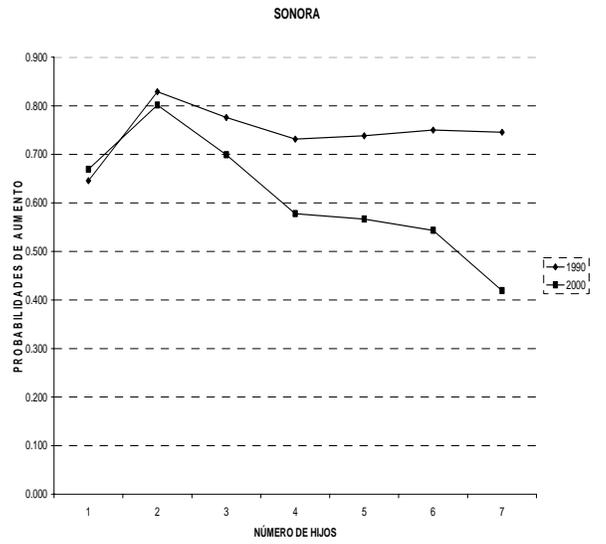
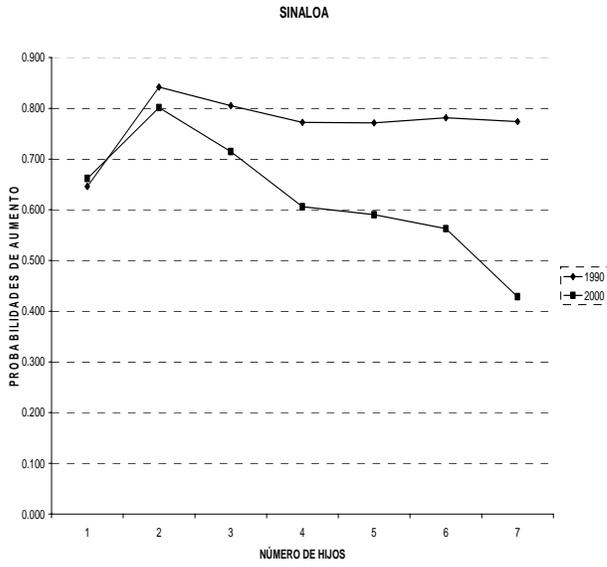
MORELOS

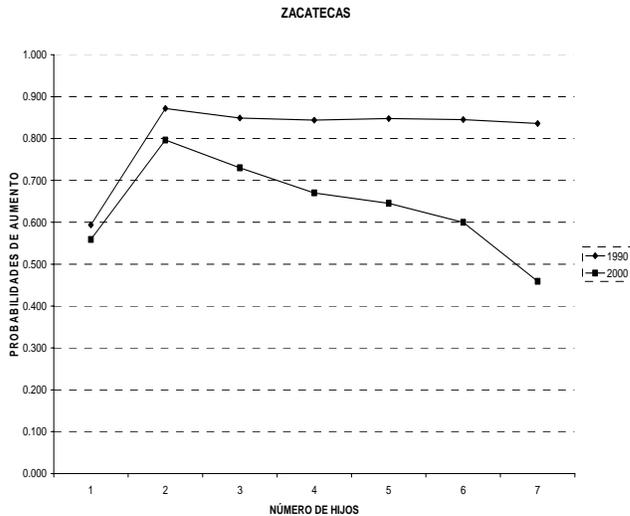


NAYARIT









También la tabla nos dice que para 1990 los 5 Estados con mayor probabilidad de aumento que teniendo 0 hijos tengan 1 hijo son: Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Chiapas e Hidalgo; de que tengan 2 hijos: Zacatecas Michoacán Guanajuato, Oaxaca y nuevamente Hidalgo; para el sexto orden se repiten Zacatecas, Guanajuato y Michoacán como los Estados de mayor probabilidad. Mientras que para 2000 los Estados para el primer orden son: Baja California Sur, Chihuahua, Baja California, Sonora y Sinaloa; para el segundo orden nuevamente Oaxaca e Hidalgo; y para sexto orden Zacatecas, Michoacán y Guanajuato se vuelven a repetir.

Ahora bien, los Estados con menor probabilidad de aumento en ambos años son: Querétaro, Jalisco, Guanajuato y Zacatecas; para el segundo orden: Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo y Distrito Federal; y finalmente para el tercer orden: Quintana Roo y Distrito Federal.

De acuerdo al cuadro 2 al sacar el promedio de las probabilidades de aumento de familia por orden de nacimiento para el año 2000 se obtiene:

$$\mu_1 = 0.637$$

$$\mu_2 = 0.840$$

$$\mu_3 = 0.790$$

$$\mu_4 = 0.764$$

$$\mu_5 = 0.768$$

$$\mu_6 = 0.772$$

$$\mu_7 = 0.762$$

Donde  $\mu_i$  = a la media de las probabilidades de aumento de orden  $i$ .

De acuerdo a las medias mencionadas, sacamos una agrupación de 3 regiones de las entidades federativas de la siguiente manera:

- Región 1: Estados que generalmente están por debajo de  $\mu$  :

Coahuila

Chihuahua

Baja California Sur

Sonora

Tamaulipas

Baja California

Veracruz

Nuevo León

México

Distrito Federal

Quintana Roo

- Región 2: Estados que generalmente están por encima de  $\mu$  :

Zacatecas

Guanajuato

Aguascalientes

Michoacán

Jalisco

Querétaro

Durango  
San Luis Potosí  
Nayarit  
Puebla

- Región 3: Estados que no mantienen una regularidad correspondiente a  $\mu$ :

Colima  
Sinaloa  
Tlaxcala  
Guerrero  
Hidalgo  
Tabasco  
Oaxaca  
Chiapas  
Morelos  
Campeche  
Yucatán

## b) Ajuste De Polinomios

Ahora bien, para ajustar los polinomios correspondientes a 1990 y 2000 utilizamos el Método de Newton, obteniendo los siguientes resultados para 1990:

$$f(x_1, x_0) = 0.27$$

$$f(x_2, x_1) = -0.043$$

$$f(x_3, x_2) = -0.014$$

$$f(x_4, x_3) = 0.013$$

$$f(x_2, x_1, x_0) = -0.1565$$

$$f(x_3, x_2, x_1) = 0.0145$$

$$f(x_4, x_3, x_2) = 0.0135$$

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) = 0.057$$

$$f(x_4, x_3, x_2, x_1) = -0.0003$$

$$f(x_4, x_3, x_2, x_1, x_0) = -0.014325$$

Y el polinomio de cuarto grado para 1990 es:

$$f(x_{4,1990}) = -.6888 + 2.08275x - 0.999875x^2 + 0.20025x^3 - 0.014325x^4$$

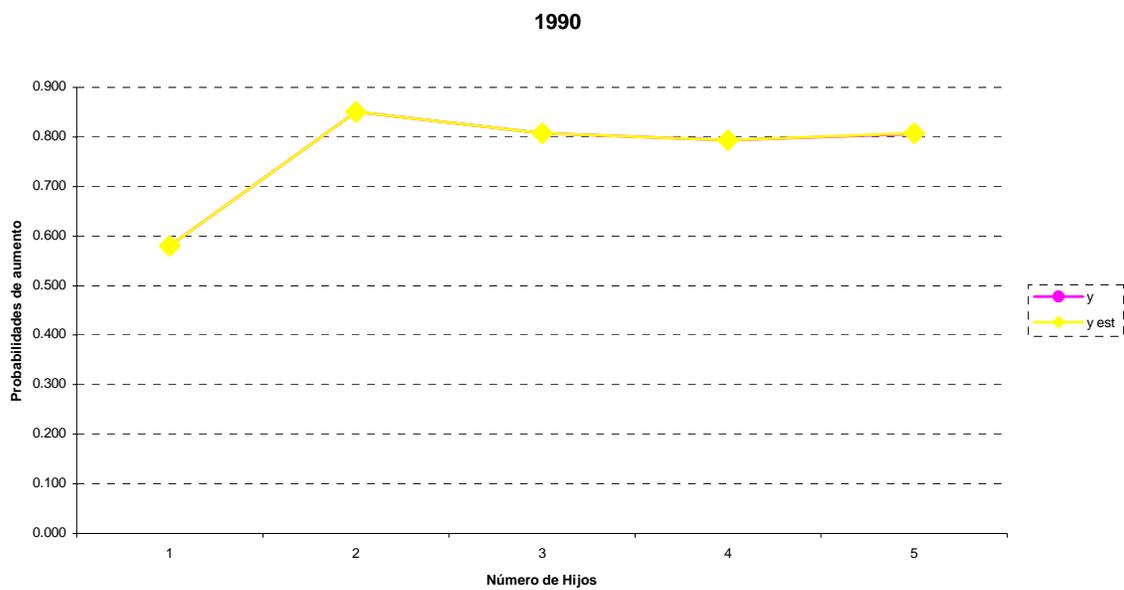
de donde se obtienen los siguientes datos:

$x$	$y$	$\hat{y}$	$y - \hat{y}$	$y - \bar{y}$	$(y - \hat{y})^2$	$(y - \bar{y})^2$
1	0.580	0.581	-0.001	-0.187	0.00000064	0.035044
2	0.850	0.851	-0.001	0.083	0.00000064	0.006856
3	0.807	0.808	-0.001	0.040	0.00000064	0.001584
4	0.793	0.794	-0.001	0.026	0.00000064	0.000666
5	0.806	0.807	-0.001	0.039	0.00000100	0.001505
			<b>-0.004</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0457</b>

$$S_y = -0.004$$
$$R^2 = 1.000$$

Lo que implica que el polinomio explica el 100% de los datos originales y la gráfica siguiente muestra lo dicho:

**Gráfica 16. México: Polinomio ajustado a las probabilidades de aumento de familia, 1990.**



Y para 2000:

$$f(x_1, x_0) = 0.179$$

$$f(x_2, x_1) = -0.103$$

$$f(x_3, x_2) = -0.075$$

$$f(x_4, x_3) = 0.011$$

$$f(x_2, x_1, x_0) = -0.141$$

$$f(x_3, x_2, x_1) = 0.014$$

$$f(x_4, x_3, x_2) = 0.032$$

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) = 0.0516$$

$$f(x_4, x_3, x_2, x_1) = -0.006$$

$$f(x_4, x_3, x_2, x_1, x_0) = -0.0115$$

Y el polinomio de cuarto grado para el año 2000 es:

$$f(x_{4,2000}) = -0.4316 + 1.7446x - 0.8531x^2 + 0.1666x^3 - 0.0115x^4$$

lo anterior arroja los siguientes datos:

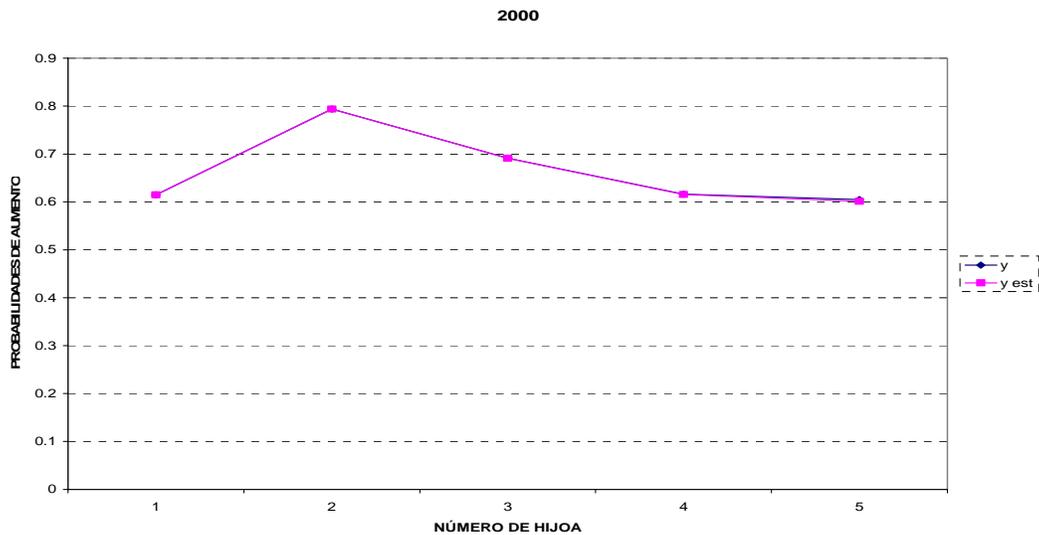
$x$	$y$	$\hat{y}$	$y - \hat{y}$	$y - \bar{y}$	$(y - \hat{y})^2$	$(y - \bar{y})^2$
1	0.615	0.615	0.000	-0.0492	0.0000	0.00242064
2	0.794	0.794	0.000	0.1298	0.0000	0.01684804
3	0.691	0.691	0.000	0.0268	0.0000	0.00071824
4	0.616	0.616	0.000	-0.0482	0.0000	0.00232324
5	0.605	0.601	0.004	-0.0592	0.0000	0.00350464
			<b>0.004</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0258148</b>

$$S_y = 0.004$$

$$R^2 = 1.000$$

Lo que nos dice que el polinomio explica el 100% de los datos originales. A continuación la gráfica para 2000:

**Gráfica 17. México: Polinomio ajustado a las probabilidades de aumento de familia, 2000.**



### c) Proyección

De acuerdo a los datos ajustados nuevamente aplicamos el Método de Newton para ajustar un nuevo polinomio de acuerdo primeramente a la diferencia que existe entre los coeficientes de ambos polinomios para sacar uno nuevo para el año 2010, así se obtuvo el siguiente polinomio:

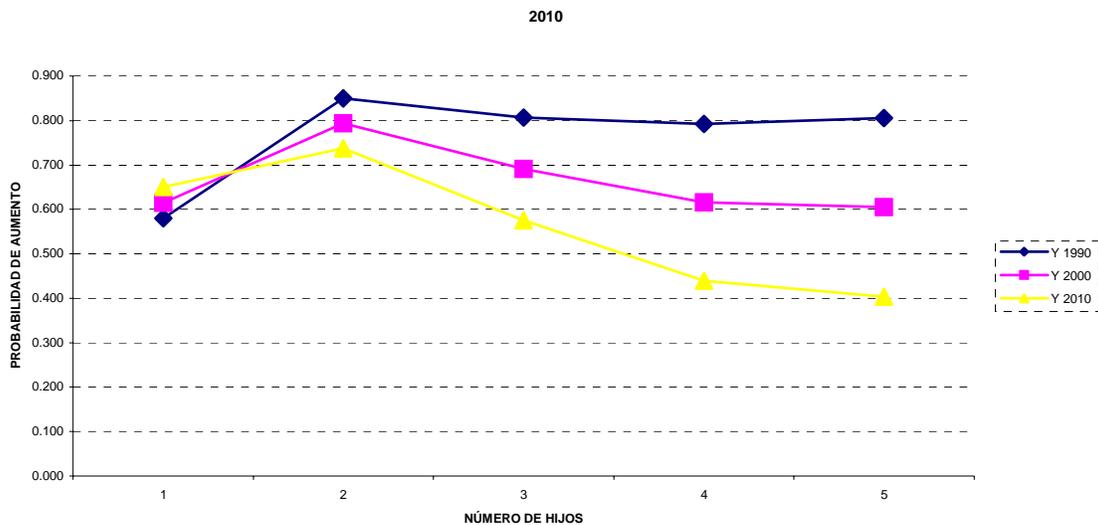
$$f(x_{4,2010}) = -.1752 + 1.40645x - 0.7063x^2 + 0.13295x^3 - 0.0059x^4$$

Los resultados para este polinomio para el año de la proyección se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Proyección 1.

Número de hijos					
Año	1	2	3	4	5
1990	0.581	0.851	0.808	0.794	0.807
2000	0.615	0.794	0.691	0.616	0.601
2010	0.649	0.737	0.573	0.431	0.381

Gráfica 18. México: Proyección 1 al 2010.



Ahora bien, se hizo otra proyección utilizando el mismo método de Newton pero con los datos originales de las probabilidades de aumento de los años 1990 y 2000, es decir, se ajustaron 5 polinomios uno para cada número de hijos, así:

Para  $n=1$ :

$$f_2(x) = 0.545 + 0.035x$$

Para n=2:

$$f_2(x) = 0.906 - 0.056x$$

Para n=3:

$$f_2(x) = 0.923 - 0.116x$$

Para n=4:

$$f_2(x) = 0.97 - 0.177x$$

Para n=5:

$$f_2(x) = 1.007 - 0.201x$$

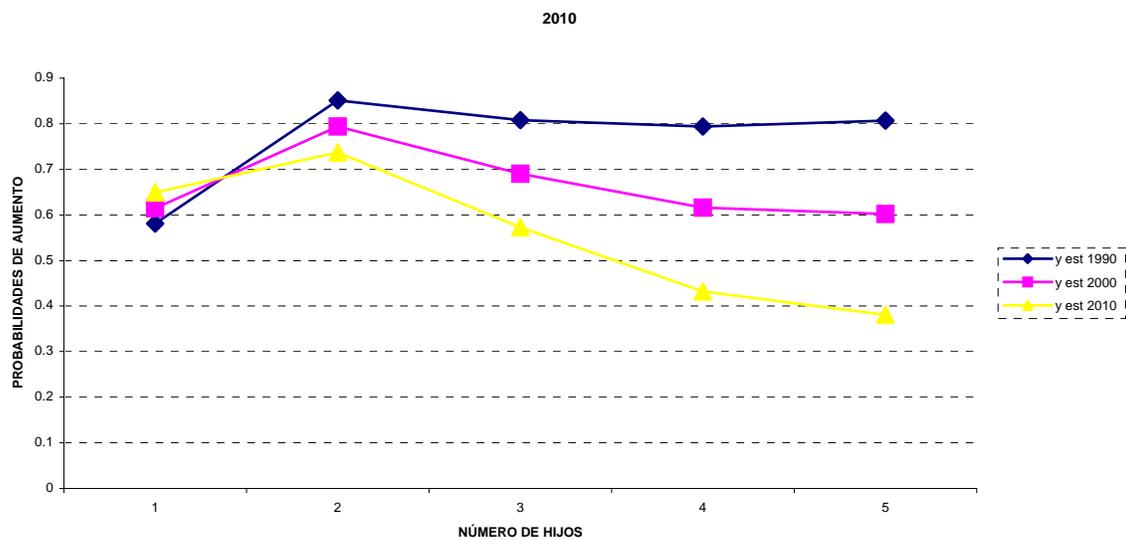
Se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 4. Proyección 2.**

**Número de hijos**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1990</b>	0.581	0.851	0.808	0.794	0.807
<b>2000</b>	0.615	0.794	0.691	0.616	0.601
<b>2010</b>	0.650	0.738	0.575	0.439	0.404

**Gráfica 19. México: Proyección 2 al 2010.**



Tomando en cuenta los polinomios anteriores, vemos que las diferencias son mínimas así que nos quedaremos con el primer polinomio.

Como vimos, la proyección que se hizo va de acuerdo a la tendencia que hubo entre 1990 y 2000, sin embargo, manejaremos 3 hipótesis: alta, media y baja por lo que tomaremos los siguientes polinomios:

Hipótesis alta:

$$f(x_{4,2010}) = -0.2 + 1.56x - 0.75x^2 + 0.141x^3 - 0.0095x^4$$

Hipótesis media:

$$f(x_{4,2010}) = -.1752 + 1.40645x - 0.7063x^2 + 0.13295x^3 - 0.0059x^4$$

Hipótesis baja:

$$f(x_{4,2010}) = -.17 + 1.35x - 0.66x^2 + 0.112x^3 - 0.061x^4$$

Con lo que obtenemos la siguiente tabla de resultados:

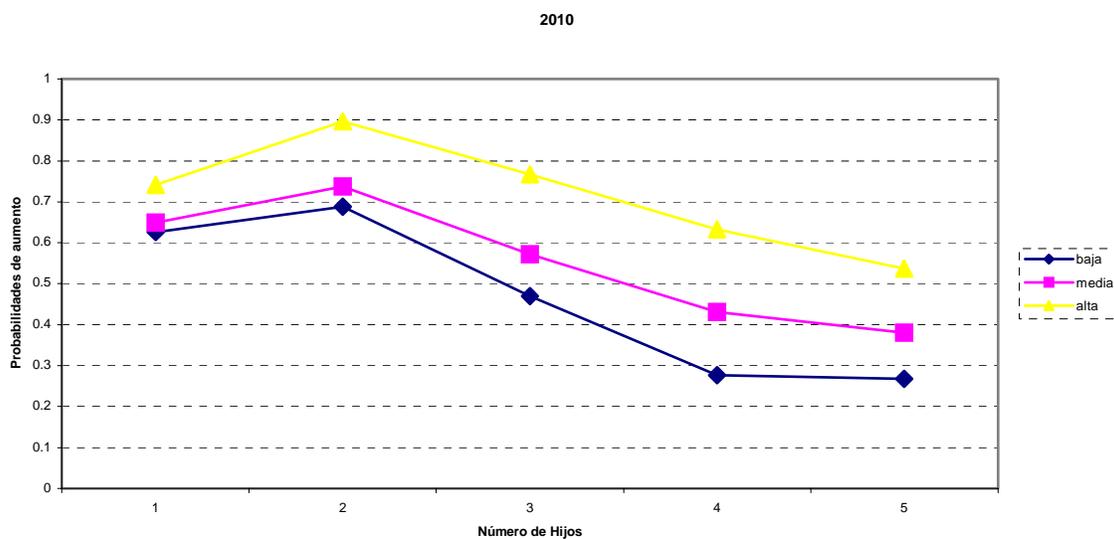
**Cuadro 5**  
**México: Proyección hipótesis alta, media y baja.**

<b>X</b>	<b>alta</b>	<b>media</b>	<b>Baja</b>
<b>1</b>	0.7415	0.6492	0.6259
<b>2</b>	0.896	0.7369	0.6884
<b>3</b>	0.7675	0.5729	0.4699
<b>4</b>	0.6320	0.4314	0.2764
<b>5</b>	0.5375	0.3808	0.2675

Por supuesto, la proyección que tomamos es la de la hipótesis media.

La gráfica que obtenemos de lo anterior es la siguiente:

**Gráfica 20. México: Proyección hipótesis alta, media y baja.**



## CONCLUSIONES

Las estadísticas y proyecciones realizadas por diversas instituciones, nos dicen que el promedio de hijos por mujer en 1990 fue mucho mayor que en el año 2000, por lo que se esperaba que al calcular las probabilidades de aumento de familia en México también hubiera una reducción de 1990 para 2000 en los órdenes mayores a 1.

Observamos que para 1990 había prácticamente una tendencia constante en las probabilidades de aumento a partir del cuarto hijo, mientras que para el año 2000 se nota una reducción considerable a partir del segundo y si bien para ambos años las probabilidades para el primero, segundo y tercer hijo siguen el mismo patrón (del primero al segundo aumento y de este al tercero disminuye), hay una cierta reducción en el año 2000.

Ahora bien, para algunos estados de la República Mexicana como Aguascalientes, las Californias, Coahuila, Nuevo León y Sonora existe un comportamiento distinto, es decir, para el año 1990 las probabilidades de que una mujer tenga un hijo son mayores a las del año 2000.

Al hacer el ajuste del polinomio para la proyección al año 2010, se consideraron dos formas de cálculo con el mismo método (de Newton): 1) de acuerdo a los coeficientes de los polinomios ya ajustados y 2) de acuerdo a los datos originales de las probabilidades de aumento de ambos años, en total 5 polinomios; en ambos casos, se llegaron a resultados muy similares, casi iguales: la probabilidad de que una mujer tenga un hijo aumentará de 61.5% a 65%, de que teniendo un hijo tenga el segundo será de 73.8% disminuyendo así en 2.6% a lo que se tenía en el año 2000, del segundo al tercer hijo disminuye en 11.6%, del tercero al cuarto en 17.7% y de este al quinto en 19.7%, todo con respecto a 1990.

En general, se espera que haya una descenso en las probabilidades de aumento de familia para el año 2010, a excepción de la probabilidad de tener un hijo, ya que ahí se espera que aumente en un 7% y 4% respecto a 1990 y 2000 respectivamente.

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</b>			
CON 0 HIJOS	11,099,590	26,423,966	
CON 1 HIJO	2,301,088	15,324,376	0.580
CON 2 HIJOS	2,517,123	13,023,288	0.850
CON 3 HIJOS	2,179,736	10,506,165	0.807
CON 4 HIJOS	1,612,084	8,326,429	0.793
CON 5 HIJOS	1,233,014	6,714,345	0.806
CON 6 HIJOS	1,042,078	5,481,331	0.816
CON 7 HIJOS	863,132	4,439,253	0.810
CON 8 HIJOS	769,905	3,576,121	0.806
CON 9 HIJOS	667,939	2,806,216	0.785
CON 10 HIJOS	593,536	2,138,277	0.762
CON 11 HIJOS	432,631	1,544,741	0.722
CON 12 HIJOS	413,806	1,112,110	0.720
CON 13 Y MAS HIJOS	698,304	698,304	0.628

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
AGUASCALIENTES			
CON 0 HIJOS	86,782	235,820	
CON 1 HIJO	24,293	149,038	0.632
CON 2 HIJOS	27,194	124,745	0.837
CON 3 HIJOS	23,607	97,551	0.782
CON 4 HIJOS	17,377	73,943	0.758
CON 5 HIJOS	13,010	56,567	0.765
CON 6 HIJOS	10,454	43,556	0.770
CON 7 HIJOS	7,448	33,103	0.760
CON 8 HIJOS	5,516	25,655	0.775
CON 9 HIJOS	4,793	20,139	0.785
CON 10 HIJOS	4,266	15,346	0.762
CON 11 HIJOS	3,102	11,080	0.722
CON 12 HIJOS	2,968	7,978	0.720
CON 13 Y MAS HIJOS	5,010	5,010	0.628

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>BAJA CALIFORNIA</b>			
CON 0 HIJOS	187,152	537,660	
CON 1 HIJO	68,250	350,508	0.652
CON 2 HIJOS	75,512	282,258	0.805
CON 3 HIJOS	60,976	206,746	0.732
CON 4 HIJOS	40,127	145,770	0.705
CON 5 HIJOS	27,093	105,643	0.725
CON 6 HIJOS	20,188	78,550	0.744
CON 7 HIJOS	15,535	58,362	0.743
CON 8 HIJOS	12,355	42,827	0.734
CON 9 HIJOS	9,236	30,472	0.712
CON 10 HIJOS	7,146	21,236	0.697
CON 11 HIJOS	4,546	14,090	0.663
CON 12 HIJOS	3,961	9,544	0.677
CON 13 Y MAS HIJOS	5,583	5,583	0.585

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>BAJA CALIFORNIA SUR</b>			
CON 0 HIJOS	35,610	101,768	
CON 1 HIJO	12,219	66,158	0.650
CON 2 HIJOS	13,375	53,939	0.815
CON 3 HIJOS	11,840	40,564	0.752
CON 4 HIJOS	7,791	28,724	0.708
CON 5 HIJOS	5,414	20,933	0.729
CON 6 HIJOS	3,939	15,519	0.741
CON 7 HIJOS	2,951	11,580	0.746
CON 8 HIJOS	2,418	8,629	0.745
CON 9 HIJOS	1,843	6,211	0.720
CON 10 HIJOS	1,415	4,368	0.703
CON 11 HIJOS	1,036	2,953	0.676
CON 12 HIJOS	819	1,917	0.649
CON 13 Y MAS HIJOS	1,098	1,098	0.573

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>CAMPECHE</b>			
CON 0 HIJOS	51,170	158,687	
CON 1 HIJO	17,339	107,517	0.678
CON 2 HIJOS	20,332	90,178	0.839
CON 3 HIJOS	18,173	69,846	0.775
CON 4 HIJOS	13,042	51,673	0.740
CON 5 HIJOS	9,718	38,631	0.748
CON 6 HIJOS	7,829	28,913	0.748
CON 7 HIJOS	5,801	21,084	0.729
CON 8 HIJOS	4,718	15,283	0.725
CON 9 HIJOS	3,290	10,565	0.691
CON 10 HIJOS	2,660	7,275	0.689
CON 11 HIJOS	1,429	4,615	0.634
CON 12 HIJOS	1,485	3,186	0.690
CON 13 Y MAS HIJOS	1,701	1,701	0.534

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>COAHUILA DE ZARAGOZA</b>			
CON 0 HIJOS	241,290	659,632	
CON 1 HIJO	69,314	418,342	0.634
CON 2 HIJOS	75,785	349,028	0.834
CON 3 HIJOS	71,688	273,243	0.783
CON 4 HIJOS	51,777	201,555	0.738
CON 5 HIJOS	36,552	149,778	0.743
CON 6 HIJOS	27,950	113,226	0.756
CON 7 HIJOS	21,910	85,276	0.753
CON 8 HIJOS	17,920	63,366	0.743
CON 9 HIJOS	13,335	45,446	0.717
CON 10 HIJOS	10,928	32,111	0.707
CON 11 HIJOS	6,771	21,183	0.660
CON 12 HIJOS	6,093	14,412	0.680
CON 13 Y MAS HIJOS	8,319	8,319	0.577

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>COLIMA</b>			
CON 0 HIJOS	52,177	139,451	
CON 1 HIJO	14,625	87,274	0.626
CON 2 HIJOS	15,562	72,649	0.832
CON 3 HIJOS	13,579	57,087	0.786
CON 4 HIJOS	9,688	43,508	0.762
CON 5 HIJOS	7,145	33,820	0.777
CON 6 HIJOS	5,597	26,675	0.789
CON 7 HIJOS	4,462	21,078	0.790
CON 8 HIJOS	4,084	16,616	0.788
CON 9 HIJOS	3,185	12,532	0.754
CON 10 HIJOS	2,782	9,347	0.746
CON 11 HIJOS	1,928	6,565	0.702
CON 12 HIJOS	1,896	4,637	0.706
CON 13 Y MAS HIJOS	2,741	2,741	0.591

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>CHIAPAS</b>			
CON 0 HIJOS	302,922	915,286	
CON 1 HIJO	90,416	612,364	0.669
CON 2 HIJOS	98,813	521,948	0.852
CON 3 HIJOS	91,401	423,135	0.811
CON 4 HIJOS	75,573	331,734	0.784
CON 5 HIJOS	61,376	256,161	0.772
CON 6 HIJOS	51,524	194,785	0.760
CON 7 HIJOS	39,629	143,261	0.735
CON 8 HIJOS	33,032	103,632	0.723
CON 9 HIJOS	23,057	70,600	0.681
CON 10 HIJOS	18,648	47,543	0.673
CON 11 HIJOS	10,645	28,895	0.608
CON 12 HIJOS	9,734	18,250	0.632
CON 13 Y MAS HIJOS	8,516	8,516	0.467

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>CHIHUAHUA</b>			
CON 0 HIJOS	277,362	809,133	
CON 1 HIJO	99,218	531,771	0.657
CON 2 HIJOS	105,328	432,553	0.813
CON 3 HIJOS	86,378	327,225	0.756
CON 4 HIJOS	59,901	240,847	0.736
CON 5 HIJOS	43,164	180,946	0.751
CON 6 HIJOS	34,243	137,782	0.761
CON 7 HIJOS	26,898	103,539	0.751
CON 8 HIJOS	22,274	76,641	0.740
CON 9 HIJOS	16,599	54,367	0.709
CON 10 HIJOS	13,240	37,768	0.695
CON 11 HIJOS	8,138	24,528	0.649
CON 12 HIJOS	7,284	16,390	0.668
CON 13 Y MAS HIJOS	9,106	9,106	0.556

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>DISTRITO FEDERAL</b>			
CON 0 HIJOS	1,211,538	3,106,354	
CON 1 HIJO	388,737	1,894,816	0.610
CON 2 HIJOS	455,573	1,506,079	0.795
CON 3 HIJOS	347,210	1,050,506	0.698
CON 4 HIJOS	219,511	703,296	0.669
CON 5 HIJOS	143,881	483,785	0.688
CON 6 HIJOS	102,026	339,904	0.703
CON 7 HIJOS	72,077	237,878	0.700
CON 8 HIJOS	54,367	165,801	0.697
CON 9 HIJOS	37,415	111,434	0.672
CON 10 HIJOS	27,195	74,019	0.664
CON 11 HIJOS	16,204	46,824	0.633
CON 12 HIJOS	13,856	30,620	0.654
CON 13 Y MAS HIJOS	16,764	16,764	0.547

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>DURANGO</b>			
CON 0 HIJOS	161,613	438,529	
CON 1 HIJO	41,002	276,916	0.631
CON 2 HIJOS	43,307	235,914	0.852
CON 3 HIJOS	38,655	192,607	0.816
CON 4 HIJOS	30,310	153,952	0.799
CON 5 HIJOS	24,366	123,642	0.803
CON 6 HIJOS	20,382	99,276	0.803
CON 7 HIJOS	17,309	78,894	0.795
CON 8 HIJOS	15,175	61,585	0.781
CON 9 HIJOS	12,295	46,410	0.754
CON 10 HIJOS	10,452	34,115	0.735
CON 11 HIJOS	7,220	23,663	0.694
CON 12 HIJOS	6,790	16,443	0.695
CON 13 Y MAS HIJOS	9,653	9,653	0.587

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>GUANAJUATO</b>			
CON 0 HIJOS	504,752	1,245,885	
CON 1 HIJO	100,337	741,133	0.595
CON 2 HIJOS	107,866	640,796	0.865
CON 3 HIJOS	95,939	532,930	0.832
CON 4 HIJOS	77,137	436,991	0.820
CON 5 HIJOS	63,675	359,854	0.823
CON 6 HIJOS	55,104	296,179	0.823
CON 7 HIJOS	48,047	241,075	0.814
CON 8 HIJOS	43,916	193,028	0.801
CON 9 HIJOS	37,426	149,112	0.772
CON 10 HIJOS	33,392	111,686	0.749
CON 11 HIJOS	23,892	78,294	0.701
CON 12 HIJOS	21,801	54,402	0.695
CON 13 Y MAS HIJOS	32,601	32,601	0.599

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>GUERRERO</b>			
CON 0 HIJOS	269,782	792,507	
CON 1 HIJO	77,737	522,725	0.660
CON 2 HIJOS	81,800	444,988	0.851
CON 3 HIJOS	73,816	363,188	0.816
CON 4 HIJOS	61,290	289,372	0.797
CON 5 HIJOS	50,654	228,082	0.788
CON 6 HIJOS	42,913	177,428	0.778
CON 7 HIJOS	34,135	134,515	0.758
CON 8 HIJOS	29,648	100,380	0.746
CON 9 HIJOS	21,653	70,732	0.705
CON 10 HIJOS	18,187	49,079	0.694
CON 11 HIJOS	10,677	30,892	0.629
CON 12 HIJOS	10,191	20,215	0.654
CON 13 Y MAS HIJOS	10,024	10,024	0.496

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>HIDALGO</b>			
CON 0 HIJOS	195,999	588,182	
CON 1 HIJO	57,354	392,183	0.667
CON 2 HIJOS	65,610	334,829	0.854
CON 3 HIJOS	59,084	269,219	0.804
CON 4 HIJOS	46,664	210,135	0.781
CON 5 HIJOS	36,913	163,471	0.778
CON 6 HIJOS	30,660	126,558	0.774
CON 7 HIJOS	24,352	95,898	0.758
CON 8 HIJOS	20,973	71,546	0.746
CON 9 HIJOS	15,562	50,573	0.707
CON 10 HIJOS	12,556	35,011	0.692
CON 11 HIJOS	7,708	22,455	0.641
CON 12 HIJOS	7,164	14,747	0.657
CON 13 Y MAS HIJOS	7,583	7,583	0.514

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>JALISCO</b>			
CON 0 HIJOS	727,836	1,760,911	
CON 1 HIJO	151,749	1,033,075	0.587
CON 2 HIJOS	166,867	881,326	0.853
CON 3 HIJOS	151,950	714,459	0.811
CON 4 HIJOS	115,339	562,509	0.787
CON 5 HIJOS	88,366	447,170	0.795
CON 6 HIJOS	72,325	358,804	0.802
CON 7 HIJOS	60,352	286,479	0.798
CON 8 HIJOS	53,228	226,127	0.789
CON 9 HIJOS	43,519	172,899	0.765
CON 10 HIJOS	37,809	129,380	0.748
CON 11 HIJOS	26,938	91,571	0.708
CON 12 HIJOS	24,559	64,633	0.706
CON 13 Y MAS HIJOS	40,074	40,074	0.620

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>MEXICO</b>			
CON 0 HIJOS	1,167,211	3,188,782	
CON 1 HIJO	335,282	2,021,571	0.634
CON 2 HIJOS	409,443	1,686,289	0.834
CON 3 HIJOS	354,878	1,276,846	0.757
CON 4 HIJOS	245,921	921,968	0.722
CON 5 HIJOS	173,577	676,047	0.733
CON 6 HIJOS	132,611	502,470	0.743
CON 7 HIJOS	98,336	369,859	0.736
CON 8 HIJOS	80,061	271,523	0.734
CON 9 HIJOS	59,077	191,462	0.705
CON 10 HIJOS	45,784	132,385	0.691
CON 11 HIJOS	28,689	86,601	0.654
CON 12 HIJOS	26,450	57,912	0.669
CON 13 Y MAS HIJOS	31,462	31,462	0.543

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>MICHOACAN</b>			
CON 0 HIJOS	416,934	1,082,720	
CON 1 HIJO	89,333	665,786	0.615
CON 2 HIJOS	96,467	576,453	0.866
CON 3 HIJOS	86,899	479,986	0.833
CON 4 HIJOS	71,132	393,087	0.819
CON 5 HIJOS	59,315	321,955	0.819
CON 6 HIJOS	51,656	262,640	0.816
CON 7 HIJOS	44,551	210,984	0.803
CON 8 HIJOS	40,710	166,433	0.789
CON 9 HIJOS	32,956	125,723	0.755
CON 10 HIJOS	28,888	92,767	0.738
CON 11 HIJOS	19,411	63,879	0.689
CON 12 HIJOS	18,211	44,468	0.696
CON 13 Y MAS HIJOS	26,257	26,257	0.590

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>MORELOS</b>			
CON 0 HIJOS	143,453	403,441	
CON 1 HIJO	42,983	259,988	0.644
CON 2 HIJOS	51,024	217,005	0.835
CON 3 HIJOS	42,417	165,981	0.765
CON 4 HIJOS	31,390	123,564	0.744
CON 5 HIJOS	23,185	92,174	0.746
CON 6 HIJOS	18,035	68,989	0.748
CON 7 HIJOS	13,840	50,954	0.739
CON 8 HIJOS	11,436	37,114	0.728
CON 9 HIJOS	8,416	25,678	0.692
CON 10 HIJOS	6,450	17,262	0.672
CON 11 HIJOS	3,822	10,812	0.626
CON 12 HIJOS	3,460	6,990	0.647
CON 13 Y MAS HIJOS	3,530	3,530	0.505

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>NAYARIT</b>			
CON 0 HIJOS	89,890	257,003	
CON 1 HIJO	25,742	167,113	0.650
CON 2 HIJOS	26,676	141,371	0.846
CON 3 HIJOS	23,498	114,695	0.811
CON 4 HIJOS	18,803	91,197	0.795
CON 5 HIJOS	14,749	72,394	0.794
CON 6 HIJOS	12,252	57,645	0.796
CON 7 HIJOS	9,987	45,393	0.787
CON 8 HIJOS	8,665	35,406	0.780
CON 9 HIJOS	7,104	26,741	0.755
CON 10 HIJOS	6,018	19,637	0.734
CON 11 HIJOS	3,974	13,619	0.694
CON 12 HIJOS	3,847	9,645	0.708
CON 13 Y MAS HIJOS	5,798	5,798	0.601

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>NUEVO LEON</b>			
CON 0 HIJOS	413,892	1,056,019	
CON 1 HIJO	110,182	642,127	0.608
CON 2 HIJOS	121,054	531,945	0.828
CON 3 HIJOS	114,699	410,891	0.772
CON 4 HIJOS	80,726	296,192	0.721
CON 5 HIJOS	55,512	215,466	0.727
CON 6 HIJOS	41,604	159,954	0.742
CON 7 HIJOS	31,708	118,350	0.740
CON 8 HIJOS	25,372	86,642	0.732
CON 9 HIJOS	18,958	61,270	0.707
CON 10 HIJOS	14,897	42,312	0.691
CON 11 HIJOS	9,302	27,415	0.648
CON 12 HIJOS	7,948	18,113	0.661
CON 13 Y MAS HIJOS	10,165	10,165	0.561

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>OAXACA</b>			
CON 0 HIJOS	322,872	948,073	
CON 1 HIJO	91,104	625,201	0.659
CON 2 HIJOS	97,031	534,097	0.854
CON 3 HIJOS	88,694	437,066	0.818
CON 4 HIJOS	76,367	348,372	0.797
CON 5 HIJOS	64,461	272,005	0.781
CON 6 HIJOS	54,022	207,544	0.763
CON 7 HIJOS	42,557	153,522	0.740
CON 8 HIJOS	36,661	110,965	0.723
CON 9 HIJOS	25,070	74,304	0.670
CON 10 HIJOS	20,603	49,234	0.663
CON 11 HIJOS	10,961	28,631	0.582
CON 12 HIJOS	10,178	17,670	0.617
CON 13 Y MAS HIJOS	7,492	7,492	0.424

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>PUEBLA</b>			
CON 0 HIJOS	469,767	1,309,085	
CON 1 HIJO	123,039	839,318	0.641
CON 2 HIJOS	137,376	716,279	0.853
CON 3 HIJOS	121,801	578,903	0.808
CON 4 HIJOS	97,361	457,102	0.790
CON 5 HIJOS	78,787	359,741	0.787
CON 6 HIJOS	66,249	280,954	0.781
CON 7 HIJOS	53,748	214,705	0.764
CON 8 HIJOS	47,044	160,957	0.750
CON 9 HIJOS	34,559	113,913	0.708
CON 10 HIJOS	27,992	79,354	0.697
CON 11 HIJOS	17,292	51,362	0.647
CON 12 HIJOS	16,479	34,070	0.663
CON 13 Y MAS HIJOS	17,591	17,591	0.516

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>QUERETARO</b>			
CON 0 HIJOS	131,337	329,650	
CON 1 HIJO	29,361	198,313	0.602
CON 2 HIJOS	33,739	168,952	0.852
CON 3 HIJOS	29,613	135,213	0.800
CON 4 HIJOS	21,917	105,600	0.781
CON 5 HIJOS	16,490	83,683	0.792
CON 6 HIJOS	13,658	67,193	0.803
CON 7 HIJOS	11,401	53,535	0.797
CON 8 HIJOS	10,325	42,134	0.787
CON 9 HIJOS	8,452	31,809	0.755
CON 10 HIJOS	7,280	23,357	0.734
CON 11 HIJOS	5,317	16,077	0.688
CON 12 HIJOS	4,814	10,760	0.669
CON 13 Y MAS HIJOS	5,946	5,946	0.553

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>QUINTANA ROO</b>			
CON 0 HIJOS	44,842	138,064	
CON 1 HIJO	17,958	93,222	0.675
CON 2 HIJOS	19,419	75,264	0.807
CON 3 HIJOS	15,870	55,845	0.742
CON 4 HIJOS	10,857	39,975	0.716
CON 5 HIJOS	7,553	29,118	0.728
CON 6 HIJOS	5,803	21,565	0.741
CON 7 HIJOS	4,443	15,762	0.731
CON 8 HIJOS	3,626	11,319	0.718
CON 9 HIJOS	2,527	7,693	0.680
CON 10 HIJOS	1,924	5,166	0.672
CON 11 HIJOS	1,085	3,242	0.628
CON 12 HIJOS	982	2,157	0.665
CON 13 Y MAS HIJOS	1,175	1,175	0.545

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>SAN LUIS POTOSI</b>			
CON 0 HIJOS	230,824	624,750	
CON 1 HIJO	57,889	393,926	0.631
CON 2 HIJOS	60,803	336,037	0.853
CON 3 HIJOS	53,886	275,234	0.819
CON 4 HIJOS	43,541	221,348	0.804
CON 5 HIJOS	35,133	177,807	0.803
CON 6 HIJOS	30,192	142,674	0.802
CON 7 HIJOS	25,208	112,482	0.788
CON 8 HIJOS	22,313	87,274	0.776
CON 9 HIJOS	18,035	64,961	0.744
CON 10 HIJOS	15,205	46,926	0.722
CON 11 HIJOS	10,207	31,721	0.676
CON 12 HIJOS	9,261	21,514	0.678
CON 13 Y MAS HIJOS	12,253	12,253	0.570

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>SINALOA</b>			
CON 0 HIJOS	245,037	692,293	
CON 1 HIJO	70,789	447,256	0.646
CON 2 HIJOS	73,367	376,467	0.842
CON 3 HIJOS	69,006	303,100	0.805
CON 4 HIJOS	53,538	234,094	0.772
CON 5 HIJOS	39,514	180,556	0.771
CON 6 HIJOS	31,913	141,042	0.781
CON 7 HIJOS	25,770	109,129	0.774
CON 8 HIJOS	21,695	83,359	0.764
CON 9 HIJOS	17,104	61,664	0.740
CON 10 HIJOS	14,237	44,560	0.723
CON 11 HIJOS	9,357	30,323	0.680
CON 12 HIJOS	8,603	20,966	0.691
CON 13 Y MAS HIJOS	12,363	12,363	0.590

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>SONORA</b>			
CON 0 HIJOS	211,440	596,518	
CON 1 HIJO	65,932	385,078	0.646
CON 2 HIJOS	71,582	319,146	0.829
CON 3 HIJOS	66,522	247,564	0.776
CON 4 HIJOS	47,433	181,042	0.731
CON 5 HIJOS	33,427	133,609	0.738
CON 6 HIJOS	25,502	100,182	0.750
CON 7 HIJOS	19,967	74,680	0.745
CON 8 HIJOS	16,263	54,713	0.733
CON 9 HIJOS	12,010	38,450	0.703
CON 10 HIJOS	9,528	26,440	0.688
CON 11 HIJOS	5,731	16,912	0.640
CON 12 HIJOS	4,982	11,181	0.661
CON 13 Y MAS HIJOS	6,199	6,199	0.554

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>TABASCO</b>			
CON 0 HIJOS	142,119	429,966	
CON 1 HIJO	44,422	287,847	0.669
CON 2 HIJOS	49,639	243,425	0.846
CON 3 HIJOS	45,882	193,786	0.796
CON 4 HIJOS	35,538	147,904	0.763
CON 5 HIJOS	26,299	112,366	0.760
CON 6 HIJOS	20,956	86,067	0.766
CON 7 HIJOS	15,850	65,111	0.757
CON 8 HIJOS	13,730	49,261	0.757
CON 9 HIJOS	10,169	35,531	0.721
CON 10 HIJOS	8,650	25,362	0.714
CON 11 HIJOS	5,481	16,712	0.659
CON 12 HIJOS	5,136	11,231	0.672
CON 13 Y MAS HIJOS	6,095	6,095	0.543

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>TAMAULIPAS</b>			
CON 0 HIJOS	279,762	761,060	
CON 1 HIJO	87,149	481,298	0.632
CON 2 HIJOS	93,642	394,149	0.819
CON 3 HIJOS	80,405	300,507	0.762
CON 4 HIJOS	56,066	220,102	0.732
CON 5 HIJOS	40,169	164,036	0.745
CON 6 HIJOS	31,629	123,867	0.755
CON 7 HIJOS	24,531	92,238	0.745
CON 8 HIJOS	19,868	67,707	0.734
CON 9 HIJOS	15,068	47,839	0.707
CON 10 HIJOS	11,854	32,771	0.685
CON 11 HIJOS	7,070	20,917	0.638
CON 12 HIJOS	6,425	13,847	0.662
CON 13 Y MAS HIJOS	7,422	7,422	0.536

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>TLAXCALA</b>			
CON 0 HIJOS	88,293	243,642	
CON 1 HIJO	22,959	155,349	0.638
CON 2 HIJOS	25,231	132,390	0.852
CON 3 HIJOS	22,565	107,159	0.809
CON 4 HIJOS	18,443	84,594	0.789
CON 5 HIJOS	14,684	66,151	0.782
CON 6 HIJOS	12,312	51,467	0.778
CON 7 HIJOS	9,697	39,155	0.761
CON 8 HIJOS	8,322	29,458	0.752
CON 9 HIJOS	6,216	21,136	0.717
CON 10 HIJOS	5,147	14,920	0.706
CON 11 HIJOS	3,143	9,773	0.655
CON 12 HIJOS	3,089	6,630	0.678
CON 13 Y MAS HIJOS	3,541	3,541	0.534

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>VERACRUZ</b>			
CON 0 HIJOS	690,192	2,015,009	
CON 1 HIJO	222,435	1,324,817	0.657
CON 2 HIJOS	251,576	1,102,382	0.832
CON 3 HIJOS	211,967	850,806	0.772
CON 4 HIJOS	154,921	638,839	0.751
CON 5 HIJOS	117,671	483,918	0.757
CON 6 HIJOS	94,475	366,247	0.757
CON 7 HIJOS	72,491	271,772	0.742
CON 8 HIJOS	59,614	199,281	0.733
CON 9 HIJOS	43,806	139,667	0.701
CON 10 HIJOS	35,049	95,861	0.686
CON 11 HIJOS	20,919	60,812	0.634
CON 12 HIJOS	19,561	39,893	0.656
CON 13 Y MAS HIJOS	20,332	20,332	0.510

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>YUCATAN</b>			
CON 0 HIJOS	161,148	448,934	
CON 1 HIJO	42,567	287,786	0.641
CON 2 HIJOS	50,829	245,219	0.852
CON 3 HIJOS	48,624	194,390	0.793
CON 4 HIJOS	37,190	145,766	0.750
CON 5 HIJOS	28,278	108,576	0.745
CON 6 HIJOS	22,688	80,298	0.740
CON 7 HIJOS	17,151	57,610	0.717
CON 8 HIJOS	13,662	40,459	0.702
CON 9 HIJOS	9,194	26,797	0.662
CON 10 HIJOS	6,998	17,603	0.657
CON 11 HIJOS	3,839	10,605	0.602
CON 12 HIJOS	3,269	6,766	0.638
CON 13 Y MAS HIJOS	3,497	3,497	0.517

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
1990**

NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA	PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO
<b>ZACATECAS</b>			
CON 0 HIJOS	166,187	409,152	
CON 1 HIJO	31,199	242,965	0.594
CON 2 HIJOS	31,955	211,766	0.872
CON 3 HIJOS	28,033	179,811	0.849
CON 4 HIJOS	23,152	151,778	0.844
CON 5 HIJOS	19,888	128,626	0.847
CON 6 HIJOS	17,844	108,738	0.845
CON 7 HIJOS	16,499	90,894	0.836
CON 8 HIJOS	15,706	74,395	0.818
CON 9 HIJOS	13,872	58,689	0.789
CON 10 HIJOS	12,642	44,817	0.764
CON 11 HIJOS	9,156	32,175	0.718
CON 12 HIJOS	8,830	23,019	0.715
CON 13 Y MAS HIJOS	14,189	14,189	0.616

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</b>								
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
	12,398,672	4,075,899	4,852,954	4,164,784	2,643,784	1,743,119	1,312,084	987,301
	32,178,597	19,779,925	15,704,026	10,851,072	6,686,288	4,042,504	2,299,385	987,301
		0.615	0.794	0.691	0.616	0.605	0.569	0.429

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>AGUASCALIENTES</b>								
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
	131,291	35,163	42,560	37,494	24,316	15,704	11,804	8,938
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	307,270	175,979	140,816	98,256	60,762	36,446	20,742	8,938
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.573	0.800	0.698	0.618	0.600	0.569	0.431

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>BAJA CALIFORNIA</b>								
	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	246,608	109,134	134,188	113,631	64,427	37,246	24,996	17,601
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	747,831	501,223	392,089	257,901	144,270	79,843	42,597	17,601
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.670	0.782	0.658	0.559	0.553	0.534	0.413

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>BAJA CALIFORNIA SUR</b>								
	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	43,108	20,618	24,980	21,561	11,816	6,688	4,487	3,143
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	136,401	93,293	72,675	47,695	26,134	14,318	7,630	3,143
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.684	0.779	0.656	0.548	0.548	0.533	0.412

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>CAMPECHE</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	84,130	27,643	34,016	30,873	18,931	12,432	9,496	7,039
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	224,560	140,430	112,787	78,771	47,898	28,967	16,535	7,039
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.625	0.803	0.698	0.608	0.605	0.571	0.426

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>COAHUILA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	268,130	99,691	120,582	121,030	71,632	42,915	29,165	20,855
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	774,000	505,870	406,179	285,597	164,567	92,935	50,020	20,855
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.654	0.803	0.703	0.576	0.565	0.538	0.417

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>COLIMA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	64,989	22,799	26,832	23,390	13,996	8,871	6,487	4,710
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	172,074	107,085	84,286	57,454	34,064	20,068	11,197	4,710
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.622	0.787	0.682	0.593	0.589	0.558	0.421

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>CHIAPAS</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	460,951	134,496	151,991	133,141	100,910	71,035	58,452	44,326
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,155,302	694,351	559,855	407,864	274,723	173,813	102,778	44,326
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.601	0.806	0.729	0.674	0.633	0.591	0.431

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>CHIHUAHUA</b>								
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
	323,818	141,746	176,014	148,858	85,431	52,025	37,597	27,115
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	992,604	668,786	527,040	351,026	202,168	116,737	64,712	27,115
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.674	0.788	0.666	0.576	0.577	0.554	0.419

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>DISTRITO FEDERAL</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,282,400	491,576	610,213	442,102	239,067	140,575	93,469	61,606
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	3,361,008	2,078,608	1,587,032	976,819	534,717	295,650	155,075	61,606
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.618	0.764	0.616	0.547	0.553	0.525	0.397

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>DURANGO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	173,185	55,716	64,362	60,405	40,728	27,851	21,212	16,685
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	460,144	286,959	231,243	166,881	106,476	65,748	37,897	16,685
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.624	0.806	0.722	0.638	0.617	0.576	0.440

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>GUANAJUATO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	637,586	161,203	179,898	161,611	112,106	80,783	64,190	52,355
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,449,732	812,146	650,943	471,045	309,434	197,328	116,545	52,355
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.560	0.802	0.724	0.657	0.638	0.591	0.449

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>GUERRERO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	376,103	105,648	117,331	106,239	81,082	60,741	50,677	40,839
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	938,660	562,557	456,909	339,578	233,339	152,257	91,516	40,839
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.599	0.812	0.743	0.687	0.653	0.601	0.446

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>HIDALGO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	281,266	89,221	108,364	93,963	63,230	44,844	35,521	27,336
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	743,745	462,479	373,258	264,894	170,931	107,701	62,857	27,336
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.622	0.807	0.710	0.645	0.630	0.584	0.435

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>JALISCO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	901,039	237,136	272,972	255,151	169,241	112,990	83,759	64,578
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	2,096,866	1,195,827	958,691	685,719	430,568	261,327	148,337	64,578
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.570	0.802	0.715	0.628	0.607	0.568	0.435

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>MÉXICO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,602,492	568,916	709,906	588,534	353,513	219,596	155,792	109,900
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	4,308,649	2,706,157	2,137,241	1,427,335	838,801	485,288	265,692	109,900
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.628	0.790	0.668	0.588	0.579	0.547	0.414

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>MICHOACÁN</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	541,013	137,344	151,350	137,426	99,082	72,822	59,221	48,856
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,247,114	706,101	568,757	417,407	279,981	180,899	108,077	48,856
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.566	0.805	0.734	0.671	0.646	0.597	0.452

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>MORELOS</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	189,710	65,659	84,976	70,009	44,406	29,245	21,590	15,926
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	521,521	331,811	266,152	181,176	111,167	66,761	37,516	15,926
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.636	0.802	0.681	0.614	0.601	0.562	0.425

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>NAYARIT</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	107,569	38,435	42,718	38,943	26,610	17,850	13,595	10,523
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	296,243	188,674	150,239	107,521	68,578	41,968	24,118	10,523
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.637	0.796	0.716	0.638	0.612	0.575	0.436

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>NUEVO LEÓN</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	490,858	175,945	210,228	199,606	113,833	63,934	43,638	30,743
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,328,785	837,927	661,982	451,754	252,148	138,315	74,381	30,743
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.631	0.790	0.682	0.558	0.549	0.538	0.413

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>OAXACA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	434,946	124,288	136,694	119,868	93,391	71,934	61,009	49,453
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,091,583	656,637	532,349	395,655	275,787	182,396	110,462	49,453
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.602	0.811	0.743	0.697	0.661	0.606	0.448

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>PUEBLA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	657,652.00	191,380.00	217,393.00	187,378.00	130,176.00	95,900.00	78,202.00	61,604.00
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	1,619,685	962,033	770,653	553,260	365,882	235,706	139,806	61,604
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.594	0.801	0.718	0.661	0.644	0.593	0.441

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>QUERÉTARO</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	194,640	53,873	63,602	54,373	34,366	22,874	17,079	13,502
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	454,309	259,669	205,796	142,194	87,821	53,455	30,581	13,502
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.572	0.793	0.691	0.618	0.609	0.572	0.442

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>QUINTANA ROO</b>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	102,808	40,997	47,122	36,754	21,243	12,802	9,232	6,402	
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	277,360	174,552	133,555	86,433	49,679	28,436	15,634	6,402	
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.629	0.765	0.647	0.575	0.572	0.550	0.409	

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>SAN LUIS POTOSÍ</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	293,286	83,859	92,799	83,147	59,533	43,660	35,172	27,942
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	719,398	426,112	342,253	249,454	166,307	106,774	63,114	27,942
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.592	0.803	0.729	0.667	0.642	0.591	0.443

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>SINALOA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	271,213	105,396	121,234	119,760	75,460	47,501	34,916	26,188
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	801,668	530,455	425,059	303,825	184,065	108,605	61,104	26,188
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.662	0.801	0.715	0.606	0.590	0.563	0.429

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>SONORA</b>								
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
	241,707	97,007	117,880	115,508	68,522	40,902	28,264	20,400
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	730,190	488,483	391,476	273,596	158,088	89,566	48,664	20,400
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.669	0.801	0.699	0.578	0.567	0.543	0.419

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>TABASCO</b>								
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	244,502	75,128	88,599	77,708	51,163	33,487	25,545	18,804
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.602	0.797	0.700	0.624	0.603	0.570	0.424

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>TAMAULIPAS</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	341,360	130,530	154,344	133,453	77,721	47,991	34,980	24,977
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	945,356	603,996	473,466	319,122	185,669	107,948	59,957	24,977
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.639	0.784	0.674	0.582	0.581	0.555	0.417

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>TLAXCALA</b>								
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
	124,797	38,778	44,330	39,124	27,187	18,939	14,531	10,911
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	318,597	193,800	155,022	110,692	71,568	44,381	25,442	10,911
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.608	0.800	0.714	0.647	0.620	0.573	0.429

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>VERACRUZ</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	869,842	304,929	377,416	294,375	190,113	132,317	103,157	78,522
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	2,350,671	1,480,829	1,175,900	798,484	504,109	313,996	181,679	78,522
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.630	0.794	0.679	0.631	0.623	0.579	0.432

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>YUCATÁN</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	228,305	63,272	77,009	73,820	47,711	32,766	25,472	19,068
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	567,423	339,118	275,846	198,837	125,017	77,306	44,540	19,068
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.598	0.813	0.721	0.629	0.618	0.576	0.428

**POBLACIÓN FEMENINA DE 12 AÑOS Y MÁS QUE HA TENIDO, EN NACIMIENTOS VIVOS  
2000**

<b>ZACATECAS</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>NÚMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS EXACTAMENTE LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	187,368	48,373	51,051	45,549	32,841	23,899	19,377	16,454
<b>CUANDO MENOS LA CIFRA DE LA PRIMERA COLUMNA</b>	424,912	237,544	189,171	138,120	92,571	59,730	35,831	16,454
<b>PROBABILIDAD DE CRECIMIENTO</b>		0.559	0.796	0.730	0.670	0.645	0.600	0.459

## BIBLIOGRAFÍA

“El Análisis Demográfico: Métodos, resultados, aplicaciones”. Roland Presta. Fondo de Cultura Económica.

“Cambios de Fecundidad en México y Políticas de Población”. María Eugencia Zavala de Cosío. Fondo de Cultura Económica.

“Estimación de los Fenómenos Demográficos: funciones y métodos actuariales”. Alejandro Mina Valdés. Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

“Dinámica de la Población en México”. Centro de Estudios Económicos y Demográficos. El Colegio de México.

“Niveles de Fecundidad y Patrones de Nupcialidad en México”. Julieta Quilodrán. El Colegio de México.

“Fundamentos de Demografía”. Joaquín Leguina. Siglo veintiuno editores.

“Métodos Numéricos para Ingenieros”. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale. Mc. Graw-Hill.

“Métodos Numéricos”. Rodolfo Luthe, Antonio Olvera, Fernando Schutz, Editorial Limusa 1978.

[www.cnp.ucr.ac.cr/cursoweb/3211gf.htm](http://www.cnp.ucr.ac.cr/cursoweb/3211gf.htm)

[www.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%201/natalidad1.htm](http://www.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%201/natalidad1.htm)

[www.caib.es/ibac/demo/ide/mecas.htm](http://www.caib.es/ibac/demo/ide/mecas.htm)