El Colegio
de la Frontera
Norte

ANÁLISIS Y USO DE DOS MÉTODOS INDIRECTOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL TOTAL DE EMIGRANTES INTERNACIONALES DE UN PAÍS: CASO MÉXICO, 2005.

Tesis presentada por

Luis Enrique Calva Sánchez

para obtener el grado de

MAESTRO EN DEMOGRAFÍA

Tijuana, B. C., México
2008

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca que me otorgó para cursar los estudios de Maestría en Demografía dentro del programa de posgrado de El Colegio de la Frontera Norte.

A los profesores y compañeros, de El Colegio de la Frontera Norte y El Colegio de México, por sus comentarios, pues ayudaron a dar forma a este trabajo, en particular al Mtro. Rodolfo Corona, a la Dra. Ana María Chávez y al Dr. Rodolfo Cruz.

A todo el personal que labora en las distintas áreas de COLEF, en particular a los bibliotecarios que siempre están dispuestos para ayudar.

A mi familia y amigos que hicieron de mi estancia en Tijuana una experiencia placentera, en particular a mis compañeros en los viajes por la península y la frontera.

RESUMEN

Objetivo: estimar el número total de emigrantes internacionales de México en 2005. Métodos: Se utilizó el "Método de Hijos Sobrevivientes" (MHS) y el "Método de Residencia de los Hijos Sobrevivientes" (MRHS). Resultados: Con el MHS se estimó un número total de emigrantes entre 10 y 11.2 millones según distintos escenarios. En este caso, la principal causa de las diferencias fue la estimación del promedio de hijos sobrevivientes por mujer. Con el MRHS el resultado fue de 8.6 millones, que se considera una subestimación, si se supone correcta la cifra de 11.1 millones obtenida con los datos de la American Community Survey (ACS) de 2005. Conclusión: se mostró que el MHS y el MRHS son útiles para la estimación del total de emigrantes de un país y se sugiere su uso cuando se desee reafirmar estimaciones por métodos directos o como estimaciones independientes, siempre y cuando se disponga de estimaciones confiables de los parámetros requeridos por los mismos: los niveles de orfandad por edad; distribución de la edad de los hijos respecto a la edad de la madre y promedio de hijos sobrevivientes por edad de la madre.

ABSTRACT

Objective: To estimate the number of Mexican migrants abroad in 2005. Methods: The methods "Surviving Sons Method" (SSM) and "Surviving Sons Residence Method" (SSRM) were used. Results: The analysis using MHS suggests that the number of migrants is between 10 and 11.2 million. The main cause of such difference was the average of surviving children per woman. With the SSRM the result was 8.6 million, which is considered a subestimation if we assume that the figure of 11.1 million was obtained using the data of the American Community Survey (ACS 2005) is accurate. Conclusions: The SSM and SSRM are useful to estimate the total number of the migrants in a country and their use is recommended when the aim is to confirm direct methods estimations, or as independent estimations but having necessarily reliable estimations of the required parameters: orphanhood by age; age distribution of the children relative to the mother's age and the average of surviving children by mother's age.

ÍNDICE

Introducción

Migración de mexicanos a Estados Unidos…… 2

1. Capítulo I. Medición de la migración……9

1.1. Métodos directos……10
1.1.1. Preguntas de los censos de población…….10
1.1.2. Encuestas…….12
1.1.3. Los registros administrativos……...15
1.1.4. Encuestas levantadas a los migrantes en flujo…….17

1.2. Métodos indirectos…….18
1.2.1. Método residual y la ecuación demográfica compensadora……18
1.2.2. Método de la residencia de los hijos sobrevivientes (MRHS)……....19
1.2.3. Método de los hermanos residentes en el extranjero……...21

1.3. Estimaciones de la emigración de mexicanos a Estados Unidos……...23
1.3.1. Estimación de la emigración para el periodo 1980-1990……23
1.3.2. Estimación de la emigración para el periodo 1990-2000……24
1.3.3. Estimaciones de inmigrantes mexicanos en los Estados Unidos, 1980..24
1.3.4. Estudio binacional México-Estados Unidos……...26

2. Capítulo II. Estimación del número de emigrantes internacionales……..29

2.1. Método de los hijos sobrevivientes……29
2.2. Total de mexicanos……....30
2.3. Factor orfandad……..31
2.3.1. Distribución por edad de los hijos sobrevivientes……...31
2.3.2. Los niveles de orfandad por edad……....33
2.4. Estimación del total de hijos sobrevivientes……..34
2.5. Los Estimación del total de hijos sobrevivientes de madres emigrantes……...42
2.5.1. La distribución por edad de mujeres residentes fuera del país……....42
2.5.2. Proporción de mujeres que residen en el extranjero ……...44
2.5.3. Número Promedio de hijos sobrevivientes por edad de la madre……...46
2.6. Estimación del total de mexicanos que residían en el extranjero en 2005…….48
2.7. Resumen del método de los hijos sobrevivientes……..56

3. Capítulo III. Método de la residencia de los hijos sobrevivientes (MRHS)……..61

3.1. Total de hijos sobrevivientes residentes en el extranjero……...61
3.2. Total de individuos de *A* no reportados por ser huérfanos……63
3.3. Total de individuos no reportados porque su madre emigró……..64

4. Conclusiones……67

4.1. Factores de variabilidad en la estimación del TMRE……67
4.2. Comparación con otra fuente de información……...72

Bibliografía…….75

Anexo A. Fuentes de datos……...……..…i
Anexo B. Población residente en México y total de hijos sobrevivientes.....v
Anexo C. Estimación de la proporción de individuos con madre sobreviviente….....ix
Anexo D. Distribución de la edad de los hijos sobrevivientes……..……..xv
Anexo E. Promedio de hijos sobrevivientes……...xxi
Anexo F. Edad a la migración……..xxiii
Anexo G. Ley de mortalidad para los hijos que emigraron con las madres……..xxv

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

Cuadro 1.1 Método de hijos sobrevivientes……20
Cuadro 2.1 Proporciones de personas con madre viva (ENDIFAM)……..…34
Cuadro 2.2 Personas extranjeras residentes en México, 2000….……36
Cuadro 2.3 Hijos emigrantes por sexo (proporciones)……45
Cuadro 2.4 Proporción de mujeres en el extranjero según grupos de edad 2005 y fuente de información……..45
Cuadro 2.5 Número promedio de hijos sobrevivientes por mujer…….....47
Cuadro 2.6 Estimación del total de mexicanos y del total de residentes en México…..49
Cuadro 2.7 Estimación del total de mujeres emigrantes.……51
Cuadro 2.8 Mujeres emigrantes por grupos de edad y edad a la migración……...52
Cuadro 2.9 Total de hijos sobrevivientes según edad de la madre y edad a la migración. Promedios calculados a partir de los datos del II Conteo…….53
Cuadro 2.10 Total de hijos sobrevivientes según edad de la madre y edad a la migración. Promedios calculados a partir de los datos del II Conteo y la ENASEM……54
Cuadro 2.11 Total de hijos no declarados en el II Conteo debido a la emigración de la madre, y estimación del total de mexicanos residentes en el extranjero en el 2005……..55
Cuadro 3.1 Distribución por sexo y edad de los hijos sobrevivientes que residen en el extranjero, 2005……62
Cuadro 3.2 Corrección por niveles de orfandad……..63
Cuadro 3.3 Distribución de las madres según la edad de la migración y estimación del total de hijos sobrevivientes……65
Cuadro 3.4……...66
Cuadro 4.1 Principales factores que pueden generar variaciones en el resultado de la estimación del TMRE……..67
Cuadro 4.2 Intervalo de confianza para el total de hijos residentes en el extranjero…..68
Cuadro 4.3 Mexicanos en el extranjero, porcentaje según país y sexo, 2005…….69
Cuadro 4.4 Estimaciones del total de mexicanos residentes en Estados Unidos, 2005..70

Ilustración 4.1 Posibles escenarios de la migración de las mujeres……71

Gráfica 2.1 Distribución de la edad de los hijos sobrevivientes…….32
Gráfica 2.2 Total de mexicanos……..35
Gráfica 2.3 Porcentaje de personas con madre viva……37
Gráfica 2.4 Distribución de la edad de los hijos por edad de la madre (10-99)……..39
Gráfica 2.5 Distribución de la edad de los hijos por edad de la madre (50-99)……..41
Gráfica 2.6 Distribución de la edad de las hijas residentes en el extranjero……...43
Gráfica 2.7 Distribución de la edad de los migrantes por sexo y edad 92-97…….44
Gráfica 2.8 Diferencias entre le total de mexicanos y total de residentes en México por grupos quinquenales, 2005…….50
Gráfica 2.9 Total de mexicanos y de residentes en México por grupos de edad……51

INTRODUCCIÓN

Para analizar un fenómeno es recomendable *definirlo* y *contextualizarlo*, lo que implica mostrar su existencia dentro de un sistema estructurado, explicar sus dimensiones, causas y efectos.

La migración como objeto de estudio es contextualizada por diferentes ciencias o disciplinas que resaltan de ésta ciertas características, causas o consecuencias. Por ejemplo, los antropólogos tienden a ser específicos en sus esfuerzos etnográficos, sus preguntas de investigación están relacionadas con los cambios culturales y efectos en la identidad étnica producidos por la migración. En economía se intenta responder a qué explica la motivación a migrar y cuáles son sus efectos, para esto se analizan distintos niveles (macro y micro) y considera el capital humano, mercados laborales y las redes sociales como elementos teóricos de la explicación. En demografía se intenta responder cómo la migración modifica el estado de una población: su volumen y su composición (Brettelland y Hollifiel, 2000). Estos enfoques expresan por sí mismos la importancia de la migración y sus características, que no parten sólo de la definición, sino de su inserción en un contexto.

En general, los estudios de migración pueden agruparse en dos campos interrelacionados: los que pretenden explicar las causas y consecuencias del fenómeno, donde se utilizan marcos teóricos; y los que intentan cuantificarlo, utilizando marcos conceptuales y métodos analíticos (Avila, 2002: 47). Este trabajo se ubica en el campo de la cuantificación del fenómeno, por lo tanto, es necesario definir el objeto y los métodos para medirlo.

La palabra migración designa, a la vez, al desplazamiento de una persona producido por un cambio de residencia y, al fenómeno caracterizado por este tipo de acontecimientos (Pressat, 1987:105-106). Esta definición advierte sobre dos elementos importantes, donde la existencia exclusiva de alguno de ellos es imposible: para cambiar de residencia es indispensable un desplazamiento y, un desplazamiento que no tenga por objetivo o fin el

cambio de residencia no es considerado como una migración. Lo anterior se debe considerar para cuantificar el fenómeno.

En general, y aunque no del todo excluyentes, existen dos grandes conjuntos de migraciones: por un lado, las que sólo involucran una estancia temporal en el lugar de destino y que se asocian básicamente con movimientos cíclicos, cotidianos o esporádicos, para trabajar o buscar trabajo (migrantes temporales, sojournes, transmigrantes pendulares, etc.). Por otro lado, se encuentran los movimientos que implican un cambio de residencia, denominados migraciones permanentes. A este conjunto es al que se alude en este trabajo porque, independientemente de sus causas y efectos económicos y sociales, constituye una de las tres variables demográficas que explican el volumen y evolución de cualquier población.

Se ha señalado que este trabajo se ubica en el campo de la cuantificación, y por lo tanto resulta lógico preguntarse: ¿qué significa o implica medir la migración? Dado que la migración es el desplazamiento que tiene como finalidad o es causa de un cambio de residencia, entonces, medir la migración implica contabilizar el número de eventos que han vivido un conjunto individuos, donde contabilizar los eventos no necesariamente explica el número de individuos involucrados en el fenómeno. De forma similar, se puede contabilizar el número de individuos que han cambiado de lugar de residencia, donde no se mide estrictamente el número de eventos, pero se describe el estado "final" de una población. De las posibilidades descritas, en este trabajo se contabiliza el número de individuos que han emigrado de México. La mayoría de estos emigrantes tienen por destino los Estados Unidos.

Migración de mexicanos a Estados Unidos

Como se mencionó al inicio del capítulo, es necesario contextualizar el fenómeno para analizarlo, esto implica, además del enfoque de la disciplina o ciencia que lo estudia, el contexto temporal y espacial. Este trabajo contempla el caso de los mexicanos residentes en el extranjero, pero dado que la mayoría tiene por destino los Estados Unidos es importante conocer el desarrollo de esta migración a lo largo del tiempo y los métodos que se han utilizado para medir su volumen y características.

Los inicios de la migración de mexicanos a Estados Unidos pueden ubicarse en distintos momentos de la historia de México, sin embargo, el cambio de localización geográfica de la frontera, causada por la guerra de 1848, es considerado como su génesis. Así lo sugieren algunos autores como Duran y Massey (2003:45-49), quienes además, dividen la historia del fenómeno en cinco periodos:

Fase de enganche (1900-1920). Caracterizada por tres fuerzas que impulsaron el desarrollo del proceso: 1) la contratación semiforzada de mano de obra por el sector privado; 2) la Revolución Mexicana como causante de la emigración de miles de mexicanos a los Estados Unidos y 3) la necesidad de mano de obra barata en el mercado laboral estadounidense y el freno en los flujos migratorios europeos, consecuencia del ingreso de los Estados Unidos a la Primera Guerra Mundial.

Segunda fase: las deportaciones (1921-1940). En 1921 se realizó la primera deportación masiva de mexicanos, justificadas por las recurrentes crisis económicas en los Estados Unidos. Además de las medidas que forzaban la salida de migrantes, en 1921 surgió la primera ley que limitaba cuantiosamente la inmigración a Estados Unidos, nombrada “Ley de Cuotas” (Verea, 1982: 18). En 1924 se crea la Patrulla Fronteriza. La última deportación masiva se realizó en 1939.

Tercera fase: braceros (1942-1964). Debido a la demanda de fuerza laboral en los Estados Unidos, causada por el ingreso de este país a la Segunda Guerra Mundial, se inició la contratación de mexicanos en 1942 para que emigraran a trabajar. Esta migración se caracterizó por ser temporal y masculina, el lugar de origen debía ser rural y el destino a una zona agrícola. La continuidad de este programa sobrepasó la temporalidad de la Segunda Guerra Mundial gracias al auge económico de la posguerra.

Cuarta fase: Indocumentados (1965-1986). Etapa caracterizada por acciones unilaterales por parte de los Estados Unidos para controlar el flujo migratorio con tres medidas complementarias: la legalización de un subconjunto de la población trabajadora bajo un sistema de cuotas por país; la institucionalización de la frontera con “el objetivo” de evitar el paso y libre transito; y la deportación sistemática de los trabajadores inmigrantes que no tuvieran documentos en regla.

Quinta fase: la migración clandestina (1987-). Se caracteriza por la legalización de cerca de 2.3 millones de inmigrantes mexicanos indocumentados, resultado de la Immigration Reform and Control Act (IRCA).

Como parte de una "sexta fase", se pueden mencionar tres eventos importantes: la firma en 1994, del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); las negociaciones para una reforma migratoria durante el segundo año (2001) del gobierno de Presidente Fox; y la ampliación del muro fronterizo como límite físico entre México y Estados Unidos.

El TLCAN no incluyó el tema migratorio entre sus disposiciones, sin embargo, se argumentó que uno de los beneficios de su aprobación sería el desarrollo de la región, creando con ello un número significativo de empleos, y como consecuencia, una disminución de los flujos migratorios. A más de una década, los resultados del Tratado no son visibles, al menos en la economía mexicana: el empleo se ha precarizado, la población en situación de pobreza ha aumentado, y como consecuencia también el número de migrantes (Verea, 2005).

Durante el gobierno del presidente Fox se intentó incidir a favor de los derechos humanos de los migrantes (donde se incluyen los laborales), para esto se iniciaron negociaciones que mostraban un escenario más que alentador, a tal grado que el gobierno mexicano entregó a su contraparte un documento que pretendía asentar las bases para crear un nuevo régimen de los flujos migratorios, que incluían: el desarrollo de las zonas expulsoras de migrantes, la creación de un programa de visas dirigido a trabajadores temporales, el incremento del número de visas para residentes permanentes, la regularización de la situación migratoria de los mexicanos indocumentados residentes en Estados Unidos, y el combate a la inseguridad y la criminalidad en la zona fronteriza. Este conjunto de peticiones fue nombrado por el entonces canciller Jorge Castañeda como "la enchilada completa", aludiendo a sus ambiciones políticas. Sin embargo, las negociaciones se diluyeron y poco o nada se logró: los ataques terroristas del 11 de septiembre obligaron al gobierno estadounidense a cambiar su postura conciliadora a otra donde su máxima preocupación fue la seguridad en sus fronteras (Tuirán, 2006: 162-163; 2007: 111). En la

actualidad, el tema migratorio en la agenda binacional parece estar rezagado, detrás de la seguridad y el narcotráfico[1].

La posición de los gobiernos mexicano y estadounidense ha presentado diversos matices durante estas seis etapas. En México, al inicio del siglo XX, no se daba mucha importancia al fenómeno, o se pensaba que era algo benéfico, pues se creía que la estancia de los mexicanos en Estados Unidos los enriquecía en conocimiento, y al regresar ayudarían a acelerar el desarrollo económico del país (Verea, 1980:111). En la actualidad, se han agregado otros elementos que se supone también favorecen el desarrollo, por ejemplo, las remesas (la parte de salario del emigrante que envía, ya sea en especie o en efectivo, para contribuir o satisfacer el gasto del hogar en México). De igual forma, se sugiere que la salida de millones de mexicanos del mercado laboral nacional ha servido como una "válvula de escape" a los problemas de desempleo y como factor de estabilidad social[2] (Bustamante, 1997).

El gobierno de Estados Unidos ha mostrado un interés mayor por regular y estudiar la inmigración. En los años 20's, la perspectiva estadounidense ubicó a la migración como un fenómeno con implicaciones en políticas públicas concernientes a la prosperidad nacional y de los derechos humanos, y por tanto, requería de un análisis científico para conocer sus dimensiones y características (Melville, Palerm, Weber, 2002). Con el objetivo de cubrir la necesidad de información veraz se creó la Social Science Research Council (SSRC), que entre sus primeras investigaciones destaca la intitulada "Número, procedencia y distribución de los emigrantes mexicanos en los Estados Unidos" presentado por el mexicano Manuel Gamio. El título de esta investigación es suficiente para ejemplificar las aristas del fenómeno que se trasforman con el tiempo: las zonas de origen, las zonas de destino, las características de los emigrantes, el volumen, la transición de la temporalidad a la permanencia, etc.

[1] Si el lector está interesado en saber más de la discusión sobre las reformas migratorias entre México y Estados Unidos, su impacto social y económico, con un análisis desde diversas perspectivas, se recomienda leer los artículos recopilados en el libro "Desafíos de la Migración" y notas criticas como "La reforma pendiente", ambos incluidos en la bibliografía de este trabajo. En estos artículos se analizan los principales elementos del fenómeno y consideran a la mayoría de los actores involucrados: sociedad civil, gobierno, empresas, académicos, etc.

[2] La idea de la "válvula de escape" se utilizó en los gobiernos de los presidentes López Portillo y Miguel de la Madrid.

Una de las características más importantes de esta migración es el volumen, es decir, el número de mexicanos que residen en Estados Unidos. Su estimación es necesaria para la creación y negociación de posibles políticas publicas que tengan como fin modificar el fenómeno, o incluso, para verificar la efectividad de las mismas. Para estas estimaciones no se puede sólo considerar una de las partes: al país origen o de destino, es necesario hacer estimaciones de forma individual y conjunta para tener mayor certeza de la evolución del fenómeno. Actualmente algunos investigadores muestran una plena confianza en las fuentes de información originadas en los Estados Unidos, particularmente en dos encuestas importantes: Current Population Survey (CPS) y American Community Survey (ACS), sin embargo, se ha mostrado que aun cuando estas encuestas se basan en metodologías meticulosas, es posible encontrar deficiencias en las estimaciones causadas por ciertos factores propios de las características de los inmigrantes en ese país (Massey, 2004).

Por lo anterior, se propone en este trabajo una medición del conjunto de emigrantes mexicanos, utilizando métodos indirectos, que involucren sólo información recopilada en el país de origen. Estos métodos son: el método de la residencia de los hijos sobrevivientes (MRHS), presentado por Zaba (1985), y otro, propuesto por el autor de esta tesis, que utiliza la información de hijos sobrevivientes (MHS), donde no es necesario conocer la residencia.

Por lo tanto, este trabajo se justifica por dos ámbitos. Por un lado, la estimación del número de emigrantes mexicanos en el año 2005, útil para contrastar o apoyar las estimaciones calculadas a partir de fuentes de información estadounidenses. Por otro lado, en el ámbito metodológico, se presenta un método simple para estimar la emigración internacional de un país, que utiliza la información de los hijos sobrevivientes, los niveles de orfandad de la población y, la distribución por edad de los hijos sobrevivientes de las madres. Con estos tres elementos se calcula el total de originarios del país, y al restarle el número de residentes contabilizados en ese momento, se obtiene el total de emigrantes (a esta estimación se le agrega el número de hijos sobrevivientes no reportados por emigración de la madre).

La estimación se realiza a partir de la información del II Conteo de Población y Vivienda en México 2005 y distintas encuestas con información útil para estimar los niveles de orfandad y otros insumos para los métodos analizados.

Este trabajo se compone de cuatro capítulos: el primero, presenta los principales métodos para medir la migración; en el segundo, se estima el total de emigrantes internacionales mexicanos con el método propuesto por el autor de la tesis; en el tercero, se realiza la misma estimación pero con el método presentado por Zaba (1985); y por último, en el cuarto capítulo, se concluye con una discusión sobre los resultados obtenidos, las deficiencias y ventajas de ambos métodos.

CAPÍTULO I

MEDICIÓN DE LA MIGRACIÓN

Con la finalidad de esbozar un escenario de los distintos métodos utilizados para cuantificar la migración, se presenta una descripción de los más representativos, anteponiendo dos objetivos: revisar trabajos de la migración México-Estados Unidos y verificar qué métodos y fuentes de datos son útiles en la estimación del total de emigrantes internacionales de un país.

Definir la migración no presenta dificultades teóricas, sus principales puntos de controversia son el tiempo y el espacio, elementos que al contextualizar el fenómeno lo hacen cuantificable. Si bien la relación entre la definición de la migración y su definición operacional[3] no es complicada, sí existen dificultades metodológicas relacionadas con la recopilación de datos. ¿Cómo medir una población que no se encuentra en su lugar de origen? En ocasiones será posible utilizar información generada en los lugares de recepción de la migración. Sin embargo, hay casos donde los migrantes no son "visibles" o identificables, ya sea porque ellos mismos desean pasar inadvertidos, o porque los gobiernos de los países receptores evitan dar cifras veraces o no dispongan de éstas. Otra posibilidad es utilizar información indirecta ya sea a partir de parientes en los lugares de origen o de la población en general. Lo anterior implica utilizar distintos métodos que se pueden clasificar en directos e indirectos.

En los métodos directos se diseña un conjunto de preguntas con un orden lógico de tal forma que las respuestas proporcionadas por la población en estudio sean suficientes para medir algún elemento de la migración o caracterizar a los migrantes. Por ejemplo, las preguntas en los censos de población o conteos, sobre la residencia cinco años anteriores y el lugar de nacimiento.

[3] El término "definición operacional" es una infortunada expresión tomada por los sociólogos de los físicos, pues no hay tal, toda definición es una operación estrictamente conceptual consistente en relacionar dos conceptos uno de los cuales ha sido introducido o aclarado con anterioridad (Bunge, 1980: 150).

Los métodos indirectos utilizan información que de forma directa no produciría mediciones referentes a la migración. Estos métodos utilizan, por ejemplo, el número de nacimientos y de muertes para cuantificar la migración, para lo que se crea un sistema lógico donde se vinculen los tres fenómenos, por ejemplo la ecuación compensadora.

1.1. Métodos directos

1.1.1 Preguntas de los censos de población

El censo es un ejercicio periódico que se realiza para conocer diferentes características de la población. La particularidad de éste es que se intenta empadronar a todos los residentes de un país, recopilando información sobre cada uno de los individuos. Según la ONU, el censo es "un conjunto de operaciones que consiste en reunir, elaborar y publicar datos demográficos, y también económicos y sociales, correspondientes a todos los habitantes de un país o territorio definido y referido a un tiempo determinado o a ciertos periodos de tiempos dados" (ONU, 1978).

Para ejemplificar las características metodológicas del censo, se utiliza el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 de México, cuyas particularidades son:

- Para el levantamiento de la información se contempló un periodo de dos semanas (del 7 al 18 de febrero).
- Se utilizaron dos tipos de cuestionario: básico y ampliado. El básico se aplicó a todas las viviendas de manera exhaustiva, y el ampliado sólo a una muestra probabilística.
- Fue un censo de derecho o *de jure*, lo que significa censar a la población en su lugar de residencia habitual.
- Se aplicó un solo tipo de cuestionario por vivienda.
- Se captó la información a partir de una entrevista directa a un informante adecuado, definido como una persona de 15 o más años cumplidos, que viviera en la vivienda y que conociera los datos de todos los residentes.

En el cuestionario básico hay tres preguntas relacionadas con la migración:

1. ¿En qué estado de la República o en qué país nació (NOMBRE)?
    a. Si es en otro estado, ¿dónde?
    b. Si es otro país, ¿en cuál?

2. Hace 5 años, en 1995, ¿en que estado de la república vivía o en que país vivía?
    a. Si es en otro estado, ¿dónde?
    b. Si es otro país, ¿en cuál?

3. ¿En que municipio vivía en enero de 1995?

Con este conjunto de preguntas se puede identificar a las personas que han cambiado su lugar de residencia respecto a tres momentos: el año de nacimiento, 1995 y 2000. Sin embargo, no es posible saber que ocurrió entre los momentos mencionados: existe la posibilidad de que un individuo cambie de residencia durante dos o más veces entre 1995 y 2000 y ninguna de estas sea registrada.

Respecto a la migración internacional, con las preguntas del censo sólo se capta información respecto a la inmigración, es decir, de los individuos que al momento de realizar el censo eran considerados como residentes habituales en alguna vivienda en México, pero que cinco años antes residían en otro país, o que nacieron en otro país. De los emigrantes no hay información, sin embargo es posible, de forma indirecta, estimar su volumen, sexo y distribución por edad, considerando métodos indirectos, por ejemplo, la combinación del método residual y la ecuación compensadora.

Durante el censo se aplicó un cuestionario ampliado en un subconjunto de las viviendas, con preguntas diseñadas para profundizar en ciertas temáticas, por ejemplo, emigración internacional. Con estas preguntas se detectaba a los integrantes del hogar (presentes o no al momento del censo) que en el periodo anterior inmediato de 5 años hayan emigrado a otro país. La pregunta principal para detectar a los emigrantes internacionales fue:

¿Durante los últimos 5 años, esto es, de enero de 1995 a la fecha, alguna persona que vive o vivía con ustedes (en este hogar) se fue a vivir a otro país?

Después, para cada individuo identificado como emigrante se pregunta por el sexo, edad y lugar de residencia antes de su última emigración. Con esta información y la recopilada en la vivienda se puede tener un perfil demográfico y socioeconómico de los emigrantes, calcular su volumen, identificar las zonas de expulsión, etc.

Los datos recolectados por medio del cuestionario ampliado presentan dos fuentes de error: los relacionados al proceso de recolección, codificación y captura de los datos, y los propios del diseño y tamaño de la muestra, pues este cuestionario no se aplica en todas las viviendas del país.

Así como se puede cuantificar la inmigración internacional en México a partir del censo mexicano, es posible conocer la emigración de mexicanos registrada por los censos en los países de destino. Dado que la mayoría de los emigrantes mexicanos tienen por destino los Estados Unidos, el censo de ese país representa la principal fuente de información para conocer el volumen y características sociodemográficas de estos emigrantes.

1.1.2. Encuestas

Las encuestas en hogares realizadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en México, son similares a los censos, pero sólo se visita a un subconjunto de viviendas pertenecientes a una población definida, considerando que ésta será representativa de toda la población en estudio. El objetivo principal de las encuestas es obtener información diferente a la del censo o indagar con mayor profundidad sobre algunas temáticas.

En México se han realizado diversas encuestas relacionadas al ámbito social, económico y demográfico de los hogares: Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares, Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, etc., En particular, la última indaga en temas relacionados con la migración en dos ejes: migración interna e internacional y; trabajo en Estados Unidos de América. Ambos se detallan a continuación.

Migración interna e internacional. Proporciona información de las corrientes migratorias ocurridas en el interior del país, entre entidades y municipios, así como del flujo migratorio a otros países. Esta encuesta se ha realizado en tres ocasiones: 1992, 1997 y 2006. Para el caso de 1997, que es la que se utilizará en esta tesis, la medición de la migración internacional consideró el periodo comprendido de 1992 a 1997 y cubrió información relativa a la edad al momento de emigrar; el lugar de origen y destino del migrante, el número de migraciones, la fecha de retorno y la condición de residencia actual de los migrantes de retorno. (INEGI, 1997).

Trabajo en Estados Unidos de América. El objetivo fue conocer el número de personas de 12 años y más que en alguna ocasión se han trasladado a ese país para trabajar o buscar trabajo. Las preguntas aplicadas permiten conocer el número de traslados, las fechas de los mismos, y en su caso, el tipo de documento migratorio utilizado para trabajar legalmente. (INEGI, 1997).

Como se ha mencionado, la información recolectada en las encuestas presenta ciertas ventajas en relación a la obtenida en el censo: se profundiza más en las temáticas incluidas, y se considera que la gente que participa en el trabajo de campo y el procesamiento de los datos está más experimentada y, por tanto, comete menos errores. Una desventaja es que las proporciones (u otro indicador) obtenidos de la información de la encuesta serán estimaciones de los reales y tendrán un determinado nivel de error. Al respecto, para la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 1997 (ENADID, 1997) se estimó el tamaño de muestra con relación a la proporción de población migrante internacional, $p=0.0219$, y se calculó que con encuestar a 80 mil individuos a nivel nacional sería suficiente para garantizar un error relativo no mayor a 3.4 por ciento en las estimaciones.

No es posible cuantificar de forma directa la cantidad de mexicanos que en 1997 no residían en México sólo con información de la ENADID, debido a que la encuesta se enfoca a un periodo de 5 años, es decir, no se considera a los individuos que hayan emigrado antes de 1992. Sin embargo, en la sección de fecundidad se pregunta a las mujeres de 12 a 54 años acerca de sus hijos sobrevivientes que viven fuera del país. Esta pregunta ofrece información para estimar el total de emigrantes internacionales, pero existen inconvenientes: no se aplica la pregunta a mujeres mayores de 54 años; no es

posible asegurar la nacionalidad de los hijos; existe omisión por orfandad y migración de las madres.

Otra fuente de información importante para el estudio de la migración es la Encuesta Demográfica Retrospectiva de 1998 (EDER, 1998). Lo sobresaliente de esta encuesta es la posibilidad de hacer análisis de biografías individuales a partir de los datos. Es decir, si el censo consideraba sólo tres puntos en el tiempo para recopilar información sobre la migración, con los datos de la EDER es posible hacer un análisis de todos los años de vida del individuo, desde el nacimiento y hasta el momento de ser encuestado. Además se relacionan diferentes eventos: la historia migratoria, historia educativa, historia laboral, historia familiar e historia anticonceptiva, con lo que se enriquece el análisis. Una limitante de esta encuesta, respecto al estudio de la migración, es la selectividad de los individuos, pues los emigrantes que se encontraban fuera del país al momento de realizar la encuesta no fueron contemplados como sujetos de análisis.

Entre las encuestas que producen información sobre los inmigrantes en Estados Unidos, se encuentran: Current Population Survey (CPS) y American Community Survey (ACS).

Current Population Survey (CPS). Desde su creación en los años 30's, su principal objetivo ha sido medir los niveles de desempleo. El proyecto ha cambiado en diversos aspectos: metodológicos, conceptuales, de cobertura, precisión en las estimaciones, etc. La CPS se basa en una muestra probabilística-polietápica diseñada para producir estimaciones mensuales a nivel nacional y estatal de las características de la fuerza laboral de la población civil no institucional de 15 años o más, y ciertos aspectos demográficos de la población: edad, sexo, raza y grupo étnico (CPS, 2002). En lo que refiere a estimar el número de inmigrantes mexicanos basta con utilizar la pregunta del lugar de nacimiento, para identificarlos y cuantificarlos.

American Community Survey (ACS) es un proyecto de reingeniería del censo estadounidense que pretende obtener información para cada año. La muestra incluye aproximadamente 3 millones de hogares distribuidos en todo el país.

Al revisar el diseño metodológico de cada una de estas encuestas, se verifica que, teóricamente, su precisión y cobertura son suficientes para estimar aspectos demográficos de la población: edad, sexo, raza y grupo étnico, pero esto no implica que la muestra fuera diseñada para estimar el total de mexicanos inmigrantes en los Estados Unidos, además, en opinión de algunos investigadores de temas migratorios, las características y situación ilegal de algunos mexicanos, puede conducir o favorecer que estos omitan o falseen información al contestar las encuestas, y con esto se incremente el posible error de su estimación. *"Given their marginal position in the host society and their resultant exposure to risk of apprehension and deportation, undocumented migrants obviously have a strong incentive to avoid enumeration*" (Massey, 2004:1077). Además de las opiniones, en trabajos como *A count of the uncountable: estimates of undocumented aliens counted in the 1980 United States census* de Robert Warren y Jeffrey S. Passel, se reconoce, a partir del análisis de los datos, que "un pequeño" grupo de inmigrantes mienten sobre su lugar de nacimiento (Warren y Passel, 1987).

1.1.3. Los registros administrativos

En algunos países se mantienen registros sobre la salida y entrada de las personas a su territorio. Para el caso de México la información es generada con base en los registros de la Secretaría de Gobernación. Sin embargo, la cobertura es limitada y orientada a la migración legal. Otra fuente de información es la matrícula consular, constituida por las cédulas de identidad que proporcionan los consulados de México a los mexicanos que residen en los Estados Unidos, sin importar su situación legal (Corona, 1997). "El objetivo de la matrícula consular es llevar el registro de los nacionales mexicanos que residen en el exterior y proporcionar un documento de identidad que, a la vez, facilite las labores de asistencia consular, cuando los propios nacionales mexicanos lo requieren" (Secretaría de la Función Pública, 2008).

La cobertura de la matricula consular dependerá de la disposición de los mismos inmigrantes a tramitar dicha cedula. Según las cifras, en Estados Unidos se entregaron en 2007 un total de 890, 994 matrículas consulares, en 2006 fueron 945,796; en 2005 830;

987 y; en 2004 la cifra más alta, 963, 783[4]. Esta información no es suficiente para conocer el total de mexicanos que residen en Estados Unidos, pues no todos solicitan la matrícula, y es posible que parte de los matriculados en años anteriores hayan regresado a México.

Por su parte, el gobierno de Estados Unidos recopila datos sobre la inmigración legal, a través de organismos como el Department of Homeland Security (DHS) y la Immigration and Naturalization Service (INS). Esta última "registra" a todos los individuos que entran de forma legal. Sin embargo, existen casos donde el ingreso es de manera legal, pero la permanencia no. Por ejemplo, individuos que ingresan con visa de turista pero permanecen más tiempo del permitido.

1.1.4. Encuestas levantadas a los migrantes en flujo

Existen encuestas donde se entrevista directamente al migrante en un determinado momento de su desplazamiento. Entre estas se encuentra el Proyecto Cañón Zapata y la Encuesta sobre Migración en la Frontera Norte de México (EMIF)**.**

Proyecto Cañón Zapata. Su objetivo fue estudiar el flujo de migrantes indocumentados que intentaban ingresar de forma ilegal a los Estados Unidos por ciudades fronterizas: Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez, Nuevo Ladero y Matamoros. En resumen, el proyecto consistió en entrevistar, de forma aleatoria y cerca de la línea fronteriza, a los emigrantes que estuvieran a punto de ingresar a los Estados Unidos. Dadas las condiciones de la entrevista, el cuestionario debía ser breve y de fácil aplicación, pero con elementos suficientes para describir rasgos sociodemográficos, económicos, espaciales y antecedentes de desplazamientos laborales a Estados Unidos (Corona, 1997:47).

Encuesta sobre Migración en la Frontera Norte de México (EMIF). Esta encuesta se ha realizado desde 1993 para captar características de los migrantes, que son considerados como unidades en movimiento y son observadas en el transcurso de su desplazamiento,

[4] Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores, http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PrimerInformeEjecucion/5_9.pdf, página visitada el 17 de julio de 2008.

pero en ciertos momentos y lugares, cuando su dirección es conocida y cuando se agrupan lo suficiente para hacer posible su conteo, selección y entrevista (Corona, 1997:49).

La información recopilada en estas encuestas es útil para conocer las características de los individuos y el volumen de los flujos migratorios. Sin embargo, de forma directa, es imposible conocer el total de mexicanos que emigraron y residen en los Estados Unidos, por un lado, porque esta migración es más antigua que la aplicación de la EMIF y por lo tanto, la probabilidad de selección de todo individuo que haya emigrado antes de 1993 y no haya regresado a México es cero; y por otro lado, porque se miden eventos y no individuos.

Las fuentes de información que se han presentado son el insumo para los métodos directos. La estimación del total de inmigrantes mexicanos en Estados Unidos se calcula, por ejemplo, contando a todos los individuos registrados en el censo estadounidense que hayan declarado haber nacido en México. Sin embargo, como se ha expuesto, existen posibles errores en el número obtenido, que no son producidos por el método, sino por omisiones o declaraciones incorrectas por parte de los inmigrantes. Al respecto Hill y Wong (2005) afirman que, la estimación de la inmigración en Estados Unidos puede ser seriamente subestimada en los censos y encuestas por diversas situaciones, y por tanto sugieren el uso combinado de fuentes de información del país de origen y destino, para contrarrestar o complementar resultados. Se menciona además, que en el país de origen no hay razón aparente para omitir información sobre las experiencias migratorias por parte de los encuestados o de los familiares. Si bien esto es cierto, también es necesario considerar que, cuando la información se obtiene a partir de parientes del emigrante, existe la posibilidad de omisiones o errores causados por simples olvidos o desconocimiento.

De lo anterior, resalta la sugerencia sobre contrarrestar y complementar las estimaciones obtenidas en los países de destino con datos de los países de origen de la migración, y para ello es necesario utilizar métodos indirectos.

1.2. Métodos indirectos

1.2.1. Método residual y la ecuación demográfica compensadora

El método residual se basa sencillamente en la identificación de conjuntos, donde después de medirlos, se resta para cuantificar subconjuntos. En demografía, se utiliza una idea similar donde se relacionan seis conjuntos

P_0 total de individuos en el momento 0,

P_1 total de individuos en el momento 1,

N_{0-1} total de nacimientos en el periodo 0-1 ,

M_{0-1} total de nacimientos en el periodo 0-1,

I_{0-1} total de inmigrantes en el periodo 0-1 y

E_{0-1} total de emigrantes en el periodo 0-1,

en una ecuación, donde se agrupan los elementos del crecimiento o decremento social (inmigraciones y emigraciones) y los del crecimiento o decremento natural (nacimientos y muertes).

$$P_1 = P_0 + (N_{0-1} - M_{0-1}) - (I_{0-1} - E_{0-1}), \qquad (1.1)$$

A esta ecuación se le conoce como ecuación demográfica compensadora. En una situación donde no se tiene una medida del crecimiento social pero se conoce el total de la población en el momento 0 y 1, el número de muertes y nacimientos en el periodo (0,1), se puede despejar de 1.1 $(I_{0-1} - E_{0-1})$, también conocido como saldo neto migratorio.

$$SNM = (I_{0-1} - E_{0-1}) = (P_1 - P_0) + (N_{0-1} - M_{0-1}) \qquad (1.2)$$

Sin embargo, el valor obtenido sólo refleja la pérdida o ganancia de individuos por causa de la migración, es decir, que no se conoce el número de emigraciones en el periodo.

Siegel y Hamilton (1952), consideran que hay dos variantes importantes de este método:

- el método de estadísticas vitales de muertes y nacimientos, para calcular el decremento o incremento en la población y,
- el método de la tasa de supervivencia, el cual emplea estadísticas de nacimientos y tablas de vida para calcular el número de muertes en el periodo. A su vez, se tienen las siguientes variantes:

    - Tasa de supervivencia hacia adelante
    - Tasa de supervivencia hacia atrás
    - Tasa de supervivencia media

La posible incertidumbre en los resultados obtenidos mediante el método residual, son causados por deficiencias en la calidad de las estadísticas vitales y de los censos.

1.2.2. Método de la residencia de los hijos sobrevivientes (MRHS)

Este método utiliza información e ideas que tienen por finalidad medir niveles de fecundidad y mortalidad en la niñez, pero aplicadas a la estimación del total de emigrantes. Los datos necesarios para la aplicación del método incluyen información sobre todos los hijos sobrevivientes de las mujeres de 15 años o más, clasificados por edad de la madre, sexo, lugar de residencia y niveles de orfandad materna (Zlotnik, 1987).

Para Zaba (1985), el método se divide en seis etapas que involucran:

1) Obtener la distribución por edad de los hijos declarados como emigrantes, utilizando la edad de la madre como punto de referencia, y aplicando modelos o patrones observados de la edad de los hijos sobrevivientes;

2) Si se asume que la emigración de una persona es independiente del estado de la supervivencia de su madre, el número de emigrantes declarados en cada categoría de edad es ajustado, según la orfandad materna, dividiendo el total de hijos reportados por grupos de edad entre la proporción de personas con madre viva en ese grupo de edad;

3) Los números ajustados de mujeres emigrantes en cada categoría de edad se distribuyen según la edad de la emigración usando patrones modelo;

4) El número de los niños que emigran con sus madres es estimado multiplicando el número de las mujeres que emigran en una edad dada, por el número promedio de los niños que sobreviven para las mujeres de esa categoría de edad. El número promedio está estimado con modelos o datos empíricos sobre la fecundidad de las mujeres emigrantes;

5) La distribución obtenida de los niños que emigran con sus madres por la edad de la madre, debe ser convertida a una distribución por la edad de niños al tiempo de la emigración. Esta conversión es realizada usando las distribuciones proporcionales modelo de la edad de los niños para cada categoría de edad de la madre. La distribución que resulta es ajustada, según la supervivencia de los hijos desde la emigración aplicando probabilidades de supervivencia;

6) El número estimado de los niños que emigran con sus madres, son ajustados según la orfandad maternal dividiéndose por la proporción de personas con la madre viva, para cada grupo de edad.

Las principales fuentes de error en el modelo se pueden catalogar en tres tipos: errores producidos durante el trabajo de campo, errores producidos en el curso del análisis por el uso de supuestos y errores debidos al uso de distribuciones de edad construidos a partir de modelos de población estable (Zaba, 1987:1396).

Zlotnik (1987) presenta una esquematización distinta del método para estimar la emigración internacional. El conjunto de emigrantes puede ser dividido en cuatro categorías según el siguiente cuadro:

Cuadro 2.1 Método de hijos sobrevivientes

Residencia de la madre	Sobrevivencia de la madre	
	Viva	Muerta
País	(1)	(2)
Extranjero	(3)	(4)

Fuente: Zlotnik (1987).

Donde

(1) representa a los emigrantes reportados por la madre que radica en el país de origen de la migración. El cálculo de este número es directo de la información recolectada,
(2) incluye a los emigrantes cuya madre murió sin ser emigrante,
(3) emigrantes cuyas madres están vivas pero residen en el extranjero,
(4) emigrantes cuya madre murió en el extranjero.

A los esquemas anteriores, habrá que incluir el hecho de que hay madres inmigrantes en el país de origen con hijos en el extranjero.

Los principales problemas de este método son los niveles de incertidumbre producidos por las categorías (2), (3) y (4) en el cuadro 1.1, derivados de los supuestos en los niveles de orfandad, fecundidad y mortalidad de la población origen y de la población emigrante. En un ejercicio de comparación de tres estimaciones, con base en los datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENH) en Colombia realizada en 1980, se encontraron diferencias hasta del 80 por ciento en la estimación por ajustes en las categorías (3) y (4) (Zlotnik, 1987).

1.2.3. Método de los hermanos residentes en el extranjero

Este método fue presentado por Hill en 1979, y su objetivo es la estimación del total de emigrantes internacionales de un país, así como su distribución por sexo y edad. Utiliza como fuente de información a los hermanos y hermanas de los emigrantes residentes en el país de origen de la migración. Sin embargo, se presentan algunos problemas en la estimación:

- Existe la probabilidad de que en un conjunto de hermanos, dos o más de ellos sean seleccionados en la muestra para dar información de los hermanos emigrantes, lo cual implica una sobreestimación del total de emigrantes, Zaba (1985).
- Se puede presentar la situación de que todos los hermanos hayan emigrado, Zaba(1985)
- Que el emigrante no tenga hermanos, Zaba (1985).

- Que la probabilidad de selección de los hermanos en el país de origen sea cero. Por ejemplo, el caso donde los hermanos residentes sean menores de edad.

Hasta 1987 no existía un trabajo que analizara a profundidad el método indirecto con base en la residencia de los hermanos (Zaba, 1987). Este autor opina que se requieren más pruebas para diseñar un instrumento adecuado para la obtención de datos, un análisis de la consistencia interna del modelo y una medición de sus niveles de eficiencia.

Las estimaciones producidas por todos y cada uno de los métodos presentan errores que pueden catalogarse de dos tipos: muestrales, si la información proviene de una encuesta; y no muestrales, donde se incluyen los errores por el procesamiento y obtención de los datos, o por una deficiente "operacionalización" del concepto. Claro está que los errores serán de diferente magnitud, e incluso, bajo ciertas circunstancias los métodos indirectos pueden proporcionar peores resultados: el argumento es simple, los datos utilizados en ambos métodos básicamente están propensos a los mismos tipos de errores respecto a la obtención de los datos, pero a los indirectos hay que agregar los errores generados por los supuestos necesarios para construirlos: tasas similares de fecundidad de mujeres emigrantes y no emigrantes, migración de los hijos con las madres, etc.

En el pasado la medición del número de emigrantes mexicanos en Estados Unidos se hacía con ayuda de métodos directos e indirectos, sin embargo, en la actualidad, con la disponibilidad de información de encuestas cada vez de mejor calidad en el país de destino, los indirectos han sido sustituidos por mediciones directas, pero que igual presentan un margen de error, y por otro lado no es redundante el uso de métodos indirectos que, además de no exigir una gran inversión, son útiles para dar mayor confiabilidad a las estimaciones obtenidas con las encuestas en el país de destino.

En el caso mexicano cuando se habla de emigración internacional pareciera que se trata sólo de emigración a los Estados Unidos, lo que se explica porque la mayoría de emigrantes tiene por destino ese país, sin embargo, existen mexicanos en otros países, como Canadá, y por lo tanto también es importante conocer cual es el volumen total de emigrantes internacionales mexicanos, que por diversas razones deciden dejar el país. Para este caso los métodos indirectos pueden ser útiles e incluso la única vía de medir el fenómeno.

Para finalizar este capítulo, se presentan una serie de ejemplos del uso de métodos directos e indirectos para estimar el número de mexicanos residentes en Estados Unidos en distintos años. Como se mostrará, en algunos casos la estimación de este número se toma simplemente de encuestas como la CPS o la ACS, y la discusión se centra sólo en conocer cuantos de estos son legales y cuantos ilegales. No hay trabajos recientes sobre estimaciones indirectas, e incluso en México se utilizan la CPS y ACS como fuente de información[5].

1.3. Estimaciones de la emigración de mexicanos a Estados Unidos

1.3.1. Estimación de la emigración para el periodo 1980-1990.

Esta estimación del número de emigrantes permanentes de México en los Estados Unidos para el periodo 1850-1990, se realiza con la combinación del método residual y la ecuación demográfica compensadora. Los cálculos de los saldos netos migratorios (SNM) se hicieron por decenios de 1850 a 1990. En el siglo XVIII, la emigración por decenio en promedio se estima que no fue mayor a 50 mil personas. Para el periodo 1910-1920 la cantidad se incrementó a 374 mil individuos, entre 1920 y 1940 decreció, el SNM fue positivo (135 mil individuos), y a partir de los años cuarentas se ha elevado continuamente: 1.533 millones para el decenio 1970-1980 y 2.444 millones para 1980-1990 (Corona (2000)).

Con los resultados anteriores y considerando los niveles de mortalidad y fecundidad de la población en estudio, se concluyó que el total de inmigrantes mexicanos en Estados Unidos al año 1990 era de 4.447 millones de individuos.

[5] Se puede visitar la pagina electrónica del Consejo Nacional de Población en México y encontrar en la fuente de información de sus cálculos para el total de mexicanos en Estados Unidos los siguiente: "Estimaciones de CONAPO con base en U. S. Census Bureau, 5-percent sample 1990, 5-percent sample 2000 y American Community Survey, 2005"5. Para reforzar esta postura se cita el cometario del investigador Rodolfo Cruz, del Colegio de la Frontera Norte, que en la conferencia del día 24 de junio de 2008, Migración y mercados de trabajo: inserción laboral de los mexicanos en Estado Unidos, opinó que la discusión sobre la estimación del total de mexicanos en Estados Unidos ya había sido superada, en parte, por la posibilidad de utilizar estas encuestas.

1.3.2. Estimación de la emigración para el periodo 1990-2000.

Hill y Wong (2005) utilizan el método residual y la ecuación demográfica compensadora para estimar la migración neta anual de mexicanos a Estados Unidos distribuida por sexo y edad entre 1990 y 2000. Utilizan datos de los censos mexicanos de esos años y comparan los resultados con una proyección al 2000 de la población de mexicanos registrados en el censo estadounidense de 1990, donde la población base no puede tener entradas por nacimiento, sólo por inmigración, y salidas por muerte y emigración.

Entre los resultados se encuentra que, con base en datos del censo mexicano, la migración neta promedio anual en el período 1990-2000 fue de 712,000, compuesta por 308, 000 mujeres y 404,000 hombres. De la proyección, el promedio anual de inmigrantes mexicanos en Estados Unidos fue de 514,000 individuos: 288,000 hombres y 226,000 mujeres. Las diferencias en estas estimaciones son asociadas a errores en la cobertura del censo mexicano y la calidad de las estadísticas vitales.

La conclusión del análisis es que la información sobre migración recopilada solo en un país, de destino o de origen, puede ser muy sensible a errores si se utiliza de manera aislada, y que el uso de información combinada del país receptor y expulsor puede servir para contrastar y corregir estimaciones.

1.3.3. Estimaciones de inmigrantes mexicanos en los Estados Unidos (1980)

Un trabajo ilustrativo del uso de diferentes fuentes de datos: censos y registros administrativos, para estimar el número de emigrantes internacionales en el país de origen es *A count of the uncountable: estimates of undocumented aliens counted in the 1980 United States census,* presentado por Robert Warren y Jeffrey S. Passel en 1987. Para sus estimaciones, los autores proponen la siguiente ecuación;

Estimación de indocumentados contados en el censo	=	Población nacida en el extranjero contada en el censo	-	Estimación de ciudadanos naturalizados en los Estados Unidos	-	Estimación de residentes legales de otros países en Estados Unidos

Las fuentes de información para el cálculo de los inmigrantes indocumentados fueron dos:

- El censo de 1980 de los Estados Unidos. De esta fuente se utilizaron las preguntas sobre el país de nacimiento, ciudadanía y año de inmigración. En estas preguntas se identificaron tres posibles fuentes de error:

    - Sin dato en la variable país de nacimiento. Aproximadamente el 6 por ciento de la población extranjera no reportó el país de nacimiento. La solución a este problema fue la distribución del porcentaje de personas que no reportaron su lugar de nacimiento entre los países según las distribuciones de sexo, edad, periodo de entrada y categoría de ciudadanía.

    - Error en el estatus de ciudadanía. Un conjunto de personas, que eran extranjeros o nacidos en el extranjero pero de padres estadounidenses, fueron reportados como naturalizados. Para corregir estos errores, se revisó el número de inmigrantes que entraron a los Estados Unidos en cada periodo, desde 1960, y que habían sido naturalizados para 1980. Considerando, además, la mortalidad y emigración.

    - Error al declarar el lugar de nacimiento. Relativamente un pequeño número de personas que eran nacidos en el extranjero reportaron haber nacido en los Estados Unidos. Para conocer el tamaño de este grupo se hizo una estimación de la población nacida en Estados Unidos con base en el censo de 1970.

- Immigration and Naturalization Service (INS). Los resultados del censo de 1980, respecto a los ciudadanos naturalizados, se compararon con una estimación alternativa que consideró el número de inmigrantes que entraron a los Estados Unidos en cada periodo desde 1960 y que habían sido naturalizados para 1980, contemplando la emigración y la mortalidad de los individuos desde la fecha de naturalización y 1980. De la confrontación entre los resultados del censo y lo estimado con datos del INS, se concluyó que se debía agregar 215,000 personas de origen mexicano a la estimación del censo (Warren y Passel, 1987:377).

El estudio analizó la inmigración indocumentada y documentada procedente de diversos países de todo el mundo. Respecto a la estimación de los inmigrantes mexicanos se encontró lo siguiente:

- A causa de las correcciones en el censo, se añadieron 215,000 personas que representan 9.2 por ciento de total de inmigrantes estimado.
- De la información del INS se estimó un error de 7.3 por ciento y por tanto se añadieron 86,000 personas.
- El número de mexicanos en los Estados Unidos fue estimado en 2, 326,000, compuesto por los subgrupos: indocumentados 1, 131,000 y legales 1, 195,000.

1.3.4. Estudio binacional México-Estados Unidos

A mediados de los años 90's, como parte de un estudio binacional, se realizó una estimación del número de inmigrantes no autorizados en Estados Unidos. La estimación se basó en el denominado método residual: número de personas nacidas en el extranjero (México) menos el número de inmigrantes residentes legalmente. Este método es similar a la ecuación presentada por Warren y Passel (1987).

Se presentan variantes del método residual considerando diferentes fuentes de información o eventos importantes que modificaron el estatus de los inmigrantes en Estados Unidos.

- Método residual 1. Utiliza datos del *Alien Address Registration Program (Form I-53)*
- Método residual 2. El *Alien Address Registration Program* fue discontinuado en 1980, por lo tanto las estimaciones del número de inmigrantes legales tuvo que ser construido a partir de proyecciones con la población base de 1980.
- Método residual 3. Para la estimación de los inmigrantes legales se consideran las consecuencias del programa Inmigration Reform and Control Act (IRCA).

La ecuación básica que descompone al total de inmigrantes en autorizados y no autorizados es:

$$T = L + U \qquad (1.1).$$

Donde,

T es el total de población nacida en México que reside en los Estados Unidos en un determinado momento,

L inmigrantes legales,

U inmigrantes indocumentados.

De (1.1) se deduce que,

$$U = \frac{T_e - L(1.0 - N_L)}{1.0 - N_U} \qquad (1.2)$$

Donde,

T_e es el número total de personas nacidas en México

N_L es la tasa de población mexicana legal en Estados Unidos

N_U es la tasa de población mexicana indocumentada en Estados Unidos

La estimación del total de mexicanos residentes en Estados Unidos, se realizó con los datos de la Current Population Survey (CPS) del mes de marzo de 1996, y se cálculo que entonces había un total de 6.8 millones de personas, con un error estándar de 92,000 (Bean, Corona, Tuirán y Woodrow-Lafield, 1988).

CAPÍTULO II

ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE EMIGRANTES INTERNACIONALES

2.1. Método de los hijos sobrevivientes

En este capítulo se utilizará y analizará el "método de los hijos sobrevivientes" para estimar el número total de mexicanos que residían en el extranjero en 2005 (TMRE), considerando exclusivamente información recopilada en México. Se le nombra método de hijos sobrevivientes porque se fundamenta en la idea de que todo individuo de una población puede ser reportado por la madre y al sumar el total de hijos puede estimar el número total de la población. Después, para conocer el número de emigrantes internacionales, simplemente se restan al "total de la población" el total de residentes en el país. Sin embargo, hay inconvenientes, pues existe un subconjunto de individuos huérfanos y madres que han emigrado con los hijos.

La estimación del total de la población se basará en los datos obtenidos de la pregunta sobre el número de hijos sobrevivientes aplicada a las mujeres de 12 años o más durante el II Conteo de Población y Vivienda 2005[6] (II Conteo). El total obtenido se divide entre la proporción de personas con madre viva para corregir la subestimación por orfandad, para lo cual es necesario estimar la edad de los hijos reportados, y obtener niveles de orfandad por edad. Las fuentes de información que se utilizarán para estas estimaciones son la Encuesta Nacional de Dinámica Familiar 2005 (ENDIFAM 2005), la Encuesta Nacional de Salud Reproductiva 2003 (ENSAR, 2003), la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 1997 (ENADID, 1997) y el Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México 2001 y 2003 (ENASEM 2001 y 2003).

[6] En el anexo A se presentan las principales características de las fuentes de información empleadas en este trabajo.

Las posibles fuentes de incertidumbre en los procesos del método se revisarán a detalle en este capítulo, y debido a que el análisis puede ser extenso, se utilizan anexos donde se discuten y concluyen algunos temas específicos. Por último, se presenta la estimación del TMRE bajo distintos escenarios.

2.2. Total de mexicanos

Para iniciar la estimación del total de mexicanos se nombra a este conjunto como A y al número de hijos sobrevivientes declarados por las madres de 12 años o más como a. Entre A y a existe la siguiente relación:

$$A \geq a, \qquad (2.1)$$

que se explica principalmente porque un subconjunto de individuos en A es huérfano y, por lo tanto, no es considera cuando se utiliza a la madre como fuente de información. Entonces, el objetivo es lograr la igualdad entre A y a estimando los niveles de orfandad que existen por edad en la población.

La población objetivo son los emigrantes mexicanos, por lo tanto es necesario utilizar el supuesto de que todos los hijos reportados por las madres en el II Conteo son mexicanos. Aunque este supuesto no se cumple para todos los casos, el total de estos es poco significativo en relación al total de mexicanos que residen en el extranjero, como se mostrará en secciones subsecuentes.

El primer valor de *a*, calculado a partir de la información que INEGI presenta en su página de Internet, es 88, 427,941. Cabe señalar que en este total se consideran a 2, 625,310 individuos que se supone habitan en 647,491 viviendas donde no se logró obtener información durante el trabajo de campo pero se cree que estaban habitadas (para detalles de como se distribuye esta población, según las categorías de grupo de edad y sexo, ver anexo B). En el cuadro B.3 del anexo B se muestra el total de hijos por subgrupos según la edad la madre. Así se tiene que de las madres de 12-14 años hay 7736 hijos, de las madres de 15-19 hay 701,024. etc. Sin embargo, no se sabe cual es la edad de los hijos, y este dato

es necesario para corregir la subestimación por orfandad, pues los niveles son distintos para cada grupo de edad.

2.3 Factor orfandad

En esta sección se presentan las posibles soluciones para distribuir los hijos de las mujeres por cada grupo de edad. Después se explica el proceso para estimar los niveles de orfandad y cómo utilizarlos para corregir el valor de *a*.

2.3.1 Distribución por edad de los hijos sobrevivientes

Sea $\phi(i|j)$ la función cuyos valores indica la proporción de los hijos de edad *i* respecto al total de hijos de las madres de edad *j*. Las letras *i* y *j* varían entre 1 y 20, cada valor representa un grupo quinquenal de edad en el rango de 0 a 99 años, por ejemplo, *j*=3 hace referencia al grupo 10-14, *j*=2 al grupo 15-19, etc. Para todas las expresiones donde se usen estos índices de forma simultanea se debe cumplir que $j > 2$ y $i + 1 < j$.

Existen distintas posibilidades para evaluar la función $\phi(i|j)$, por ejemplo, si se dispone de información confiable sobre las tasas de fecundidad y mortalidad para un periodo suficiente que cubra la etapa fértil de todas las mujeres incluidas, Zaba (1985:31) propone estimar la distribución a partir de una ecuación 2.2.

$$C(y,x) = M(x)\, f(x-y) l(y), \qquad (2.2)$$

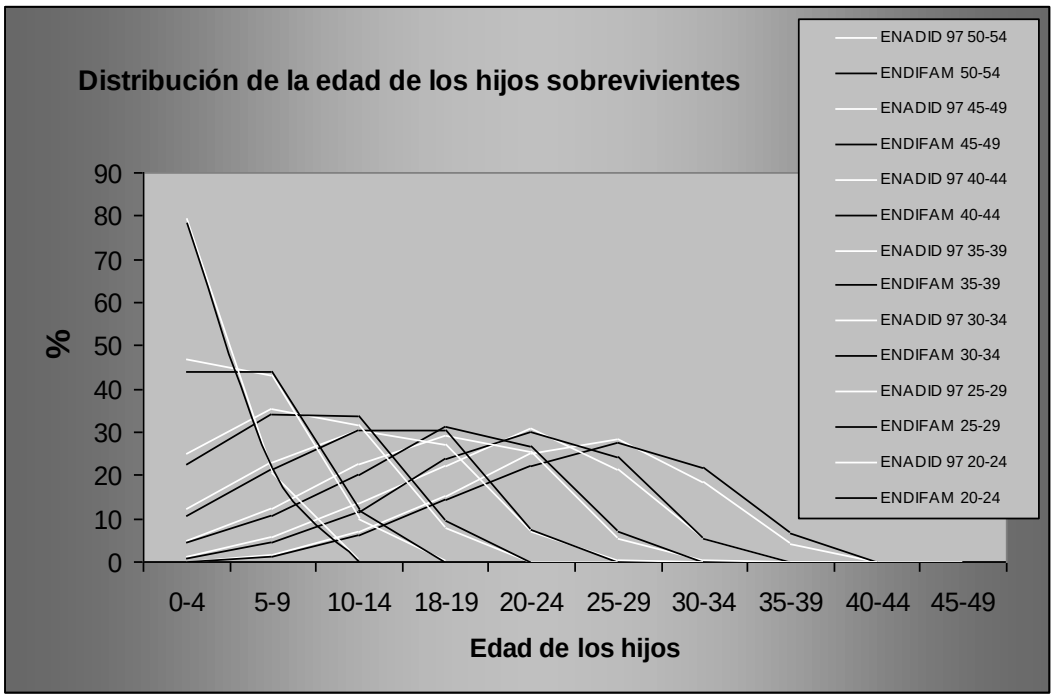
donde, $C(y,x)$ es el número de hijos de edad *y* de la madre de edad *x* al momento de la encuesta, $M(x)$ es el número de mujeres de edad *x* al momento de la encuesta, $f(x-y)$ es la tasa de fecundidad prevaleciente entre las mujeres de *x*-*y* años, *x* años antes de la encuesta y $l(y)$ es la probabilidad de sobrevivir *y* años para los hijos nacidos *y* años antes de la encuesta.

Este método indirecto será útil cuando no se disponga de otras fuentes de información, sin embargo, en nuestro caso es posible construir la función de forma directa a partir de

encuestas donde se incluyen la historia de embarazos (o de hijos nacidos vivos) de las entrevistadas. De estas encuestas se obtiene la edad de la madre y la de sus hijos sobrevivientes. Para obtener los valores de $\phi(i|j)$ es suficiente con calcular los cocientes del total de hijos de edad *i* de las madres de edad *j* entre el total de hijos de las madres de edad *j*, para todo *i* y *j*.

Las fuentes de información que se utilizarán para calcular las distribuciones son la ENDIFAM 2005, ENSAR, 2003, ENASEM 2003 y ENADID, 1997. Se utilizan cuatro fuentes de información con el objetivo de verificar la consistencia de las distribuciones, pues al ser estimadas con datos de encuestas puede haber errores causados por el tamaño y diseño de la muestra, además, no en todas las encuestas utilizadas es posible obtener información para todos los grupos por edad de la madre. La ENDIFAM es el punto de comparación porque contempla el rango de edad más amplio para las madres y porque se realizó en 2005. Primero se compara la ENDIFAM y la ENADID, ver gráfica 2.1

Gráfica 2.1. Distribución de la edad de los hijos sobrevivientes



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005 y ENADID 97.

La semejanza entre la distribución obtenida con las dos fuentes de información es un buen argumento para considerarla como modelo de la distribución del total de hijos sobrevivientes registrados en el II Conteo. La gráfica 2.1 sólo muestra datos de los grupos

de edad de la madre entre 20 y 54, pues en la ENADID sólo se recopiló esta información para mujeres entre 12-54 años, mientras que la ENDIFAM no tiene límite superior de edad, pero el inferior es de 18 años. Con las distribuciones calculadas sólo resta aplicar la función $\phi(i|j)$ a los datos encontrados en el II Conteo.

Sea f_j el número de hijos declarados como sobrevivientes de las madres de edad *j*, contabilizados en el II Conteo, y $\phi(i|j)$ la función que determina la proporción de hijos de edad *i* de las madres de edad *j*. Dada la forma en que construyó $\phi(i|j)$ no es difícil demostrar que se cumple la expresión 2.4.

$$\sum_{i=1}^{20} \phi(i|j) = 1. \qquad (2.4)$$

Para distribuir los f_j hijos sobrevivientes entre los grupos de edad, se utiliza la expresión 2.5 que involucra las $\phi(i|j)$ y f_j,

$$f_j = f_j \times \sum_{i=1}^{20} \phi(i|j) = f_j \phi(1|j) + f_j \phi(2|j) + ... + f_j \phi(20|j). \quad (2.5)$$

Para obtener el total de hijos en el grupo de edad *i* (donde no importa la edad de la madre, y que llamaremos h_i), se utiliza la expresión 2.6.

$$h_i = \sum_{j=1}^{20} f_j \phi(i|j) \quad (2.6)$$

También se puede definir a las $\phi(i|j)$ como elementos de la matriz *Q* de 20×20, y las f_j como elementos de una matriz *F* de 20×1, y del producto de *Q* y *F* obtener el total de hijos sobrevivientes por grupos quinquenales declarados por las mujeres de 12 años y más.

2.3.2 Los niveles de orfandad por edad

El siguiente paso para estimar el total de mexicanos es considerar los niveles de orfandad para cada grupo de edad de los hijos sobrevivientes. Para estimar estos niveles se

usará la ENDIFAM. En esta encuesta se preguntó a cada entrevistado por las personas que lo criaron, considerando una figura materna (y paterna), después, se preguntó si ésta sobrevivía. La respuesta más frecuente para la figura materna fue "madre" (95.5 por ciento). Para estimar la proporción de personas huérfanas se consideran los datos, que se presentan en el cuadro 2.1. El proceso detallado para la estimación y la discusión sobre casos como el valor cero para el grupo por edad 80-84 se presenta en el Anexo C.

Cuadro 2.1

Proporciones de personas con madre viva (ENDIFAM)	
Edad	**Estimación**
15-19	0.9588
20-24	0.9426
25-29	0.9064
30-34	0.8622
35-39	0.7825
40-44	0.6930
45-49	0.6047
50-54	0.4904
55-59	0.3741
60-64	0.2131
65-69	0.1326
70-74	0.0589
75-79	0.0187
85-89	0
90-94	0.0144
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.	

Una vez obtenidos los niveles de orfandad para cada grupo de edad, se ajusta el valor de las h_i como se indica en la expresión 2.7.

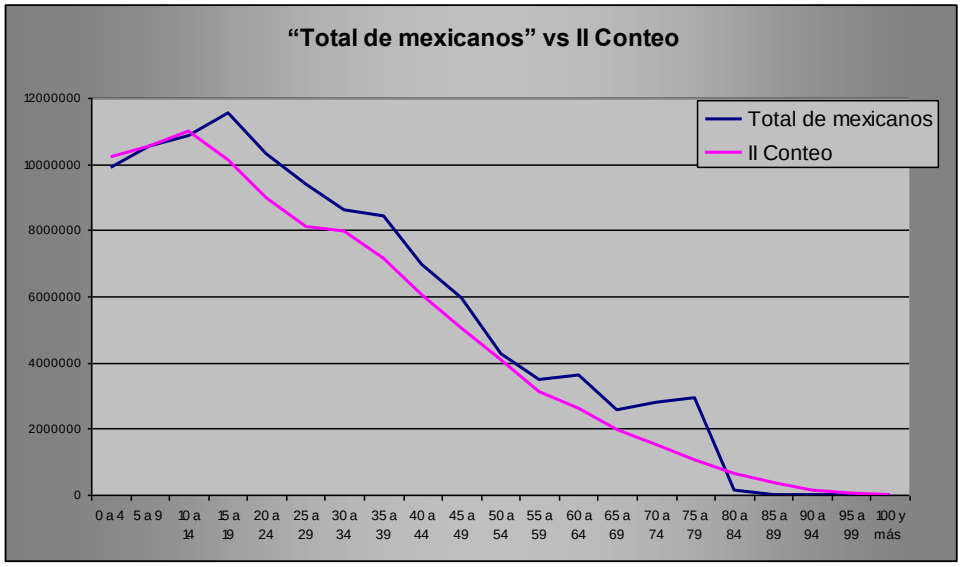
$$A_i = \frac{h_i}{o_i}, \qquad (2.7)$$

donde o_i es la proporción de individuos por grupos de edad con madre viva y A_i es el total de hijos sobrevivientes de edad *i* ajustado por el factor orfandad.

2.4 Estimación del total de hijos sobrevivientes

Con los niveles de orfandad calculados es posible modificar el valor de a en la expresión 2.1, de forma tal que la diferencia entre A y a se explique sólo por hijos residentes en el extranjero y posiblemente por los hijos de estos, es decir, de la resta de $A - a$, se puede obtener la primera aproximación del TMRE. Sin embargo, antes de hacer esta resta se realizará una evaluación de los datos obtenidos. La gráfica 2.2 contiene la primera comparación entre el total de hijos sobrevivientes por grupos quinquenales de edad, representados con la línea negra, y con una línea gris el total de población residente en México, según el II Conteo.

Gráfica 2.2 Total de mexicanos.



Fuente: elaboración propia con datos del II Conteo de Población y Vivienda, 2005 y ENDIFAM 2005.

En la gráfica 2.2 se observan dos anomalías: en dos de los tres primeros grupos de edad la población estimada como total de mexicanos es inferior a la reportada por el II Conteo, lo cual es imposible (anomalía 1); para los grupos de edad mayores a 59 años la diferencia, a favor del total de mexicanos, es "irregular" (anomalía 2), pues pareciera que hay más mexicanos residentes en el extranjero que en México.

La anomalía 1 se podría explicar por la emigración de mujeres que dejan a sus hijos en el país de origen (posibilidad 1), y por tanto no son contabilizados en el rubro de hijos sobrevivientes pero sí en el II Conteo. Aunque, en contraste, también existe la posibilidad

2, donde las madres (posiblemente extranjeras) hayan inmigrado a México pero sus hijos permanezcan en el extranjero. Además, podrían encontrarse casos de madres mexicanas que reportan hijos extranjeros (migrantes de retorno que han tenido descendencia nacida en otro país y que viven o no en México). Esto implica que si se estimara el total de hijos sobrevivientes que son extranjeros, para restarlos del conjunto que se desea medir, no bastaría suponer que todo hijo de mujer extranjera es extranjero y que todo hijo de mexicana es mexicano.

Ahora que se consideran las posibles situaciones al declarar a los hijos sobrevivientes, conviene recordar el supuesto de que todos los hijos declarados por mujeres residentes en México son mexicanos. El supuesto no es totalmente cierto, y por tanto hay que estimar el número de casos donde no se cumple y cuantificar el nivel de incertidumbre que esto produce en la estimación del TMRE.

En el cuestionario del II Conteo no se incluyó la pregunta sobre lugar de nacimiento, por lo tanto, para la estimación del total de los casos antes mencionados se utilizará como indicador la situación del año 2000, a partir de la información de la muestra del XII Censo de Población y Vivienda en México.

En el 2000 en México residían 519,707 individuos nacidos en otro país. De ellos, 244,540 (47.1 por ciento del total, cuadro 2.2), eran hijos extranjeros del jefe de hogar, su edad promedio fue 8.9 (el 90 por ciento es menor a 19 años). Además, el 84.2 por ciento de las madres en estos hogares, (muy probablemente madres de los hijos extranjeros), eran mexicanas. Por lo tanto, estas madres son migrantes de retorno, o madres que tuvieron hijos en el extranjero pero residiendo en México. Entonces, podemos afirmar que el número de casos donde no se cumple el supuesto de que los hijos declarados por las madres sean mexicanos, es por lo menos de 244,540. Sin embargo, no hay problema por estos, pues son contabilizados tanto en el total de mexicanos como en el II Conteo, es decir, se anularán cuando se calcule la diferencia para estimar el TMRE. Entonces, restan 275,167 posibles casos de madres con hijos extranjeros y que residen fuera del país.

Cuadro 2.2

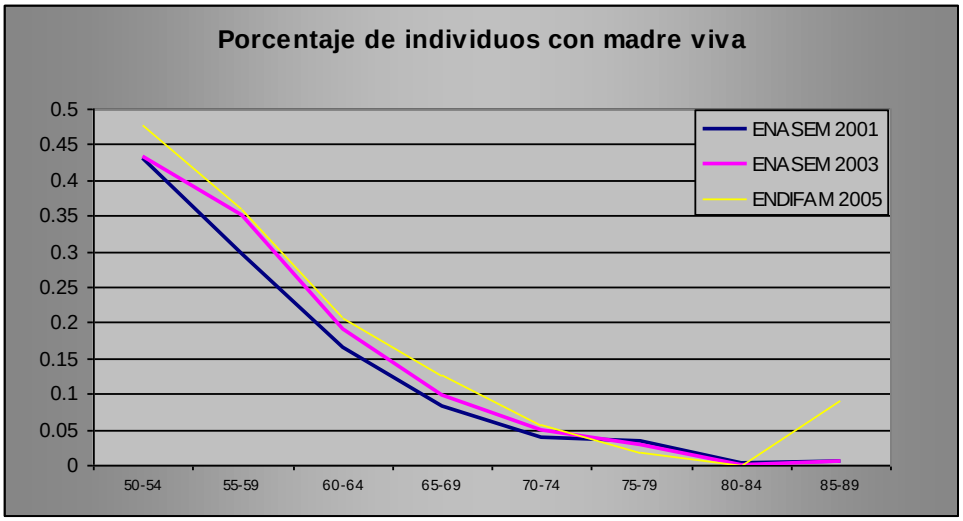
Personas extranjeras residentes en México, 2000.		
		Porcentaje
Parentesco con el jefe del hogar	Hijos	47.1
	Otro	52.9
	Total	100.0
Fuente: Elaborado con información de la muestra del XII Censo de Población y Vivienda en México, 2000.		

Las mujeres no nacidas en México mayores a 12 años, reportan un total de 249,837 hijos sobrevivientes. Algunos de estos residen en el mismo hogar[7], otros serán mexicanos o extranjeros que residen dentro o fuera de México. Para esbozar un posible escenario se seleccionaron a los hogares donde la jefa del hogar o pareja del jefe del hogar fuera extranjera. De estos hogares, se estima hay 194,734 hijos del jefe del hogar, es decir, que probablemente estos sean parte de los 249,837. La diferencia (aproximadamente 50 mil), puede estar compuesta por hijos que igual residen en México pero no forman parte del mismo hogar, y por hijos extranjeros que residen en el extranjero, que son los que realmente pueden alterar la estimación del total de mexicanos residentes en el extranjero (TMRE), pero como ya hemos mostrado es muy probable que el número de éstos, en el peor de los casos, sea 50 mil.

Respecto a la anomalía 2, la explicación podría estar relacionada con errores en la estimación del nivel de orfandad materna, pues para los grupos de edad mayor, este factor incrementó de un 471 por ciento hasta un 5000 por ciento, el total de hijos reportados como sobrevivientes. Para confrontar los niveles de orfandad materna obtenidos con otras fuentes de datos se utilizó el Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México 2001 y 2003 (ENASEM 2001 y 2003). Los datos obtenidos de esa encuesta son representativos de la población residente en México mayor a 50 años para los dos momentos de observación. Ver gráfica 2.3.

[7] Son parte de los 244,540 *hijos extranjeros*, recordemos que el 84.2 por ciento de los casos la madre era mexicana, el resto son parte de los reportados por las madres extranjeras.

Gráfica 2.3 Porcentaje de personas con madre viva.



Fuente: elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005, ENASEM 2001 y 2003.

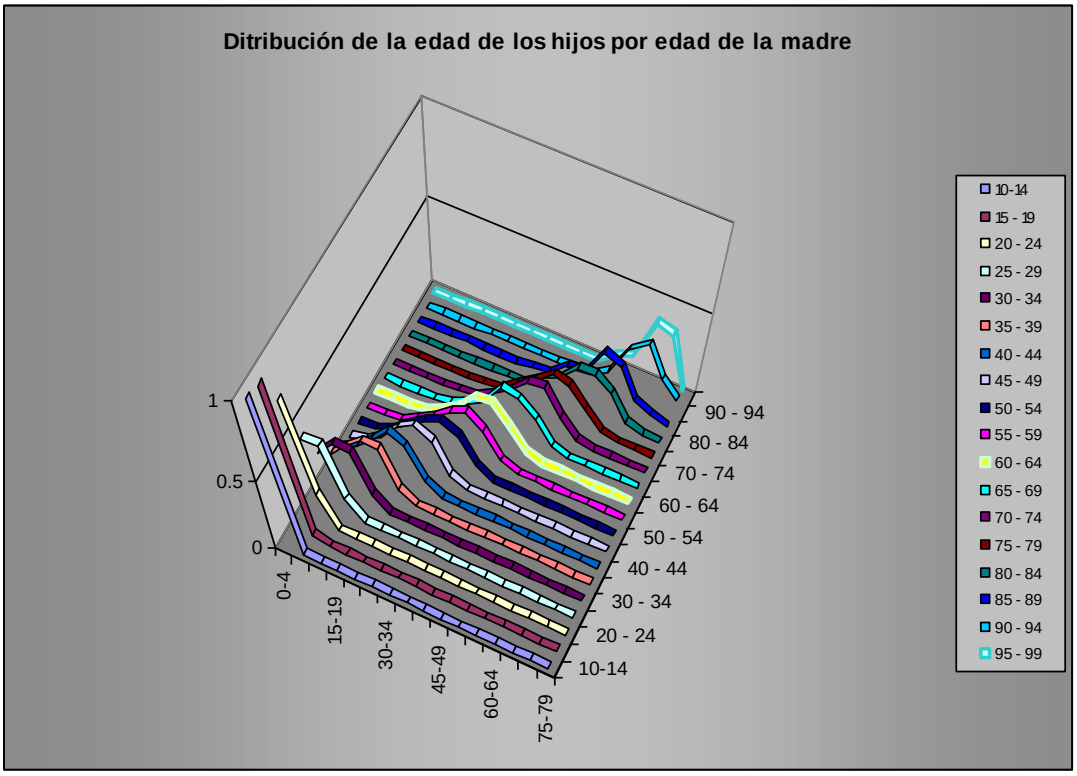
El resultado de la comparación muestra tres curvas con tendencias similares pero con niveles diferentes. Respecto a los grupos de edad de 60-64, 65-70, y 70-74, la ENDIFAM muestra mayores niveles de supervivencia de la madre, sin embargo, en el grupo de 75-79 el valor disminuye por debajo de los niveles obtenidos de la ENASEM. Por lo anterior, es necesario reflexionar en la importancia del nivel de confianza y error calculado del estimador utilizado, y en las repercusiones en la estimación del total de hijos sobrevivientes (en el anexo C se discute y presenta una estimación para los intervalos de confianza). Por ejemplo, el impacto del nivel de orfandad (o porcentaje de individuos con madre viva) en el grupo de edad de 75-79 causa un aumento de casi 5000 por ciento en el total de hijos reportados, y su variación en un intervalo de +/- 0.5 por ciento es de más de un millón de individuos en un grupo donde según el II Conteo hay menos de dos millones. La misma variación del parámetro pero en el grupo de 30-34, produce variaciones del 12 por ciento en el impacto del total de hijos reportados, que se traduce en 1 millón cien mil individuos de una población de más de 8 millones.

Por lo anterior hay que recordar que al usar técnicas de muestreo para medir una característica “pequeña” en la población, es necesario tener un tamaño de muestra mayor para lograr un nivel de confianza y error relativo similar al de una característica “frecuente”. En nuestro caso, es claro que conforme aumenta la edad, la frecuencia de la característica “sobrevive la madre” es menor, lo que implica que la incertidumbre al estimar la proporción de individuos con madre viva sea más deficiente conforme aumenta

la edad, pues además de disminuir el valor del parámetro estimado, el número de casos en la muestra también disminuye.

Los resultados que muestra la gráfica 2.3 parecen ir en contra de lo escrito en el párrafo anterior, pues las diferencias entre las estimaciones son menores para las edades mayores, y se esperaría que si las encuestas tuvieron una buena medición del fenómeno, estas líneas coincidirían. Es cierto, algunas de las diferencias son mayores para las edades más cercanas a 50 años, pero en valor absoluto, mientras que relativamente son similares para la mayoría de los grupos de edad, la mayor diferencia se observa en el grupo 85-89.

Gráfica 2.4. Distribución de la edad de los hijos por edad de la madre (10-99).



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.

Otro factor que puede influir en la anomalía 2 se puede identificar en la gráfica 2.4, donde cada "tira" representa la distribución por edad de los hijos reportada por las madres de cada grupo de edad, se encuentra que las madres más jóvenes (10 a 14 años) presentan una distribución que toma el valor 1 en la edad 0-4 de los hijos, y cero en el resto de los valores. Para las madres de 15 a 19, el valor para 0-4 disminuye, y en esa misma cantidad

aumenta el valor de 5-9. Este comportamiento seguirá hasta que la distribución forme una silueta de “campana”.

Resalta en la gráfica 2.4 que la figura de “campana” se descompone para los grupos de madres de mayor edad, donde además la base se reduce: el rango de edad de los hijos en las madres que han finalizado su etapa reproductiva, el grupo de 54-59, presentan una distribución de hasta 49 años, mientras que el grupo de 90-94 se reduce a 25 años. Este fenómeno puede ser explicado por errores de la madre al reportar la edad a la que tuvo a sus hijos (en la historia de embarazos o hijos sobrevivientes). Este tipo de errores han sido documentados y clasificados en los análisis de encuestas de fecundidad (Brass y Rachad, 1992). Una de las razones por las que se incurre en estos errores es la pérdida de la memoria. Se ha mostrado que las personas de edad avanzada, tienden a cometer dos tipos de errores al declarar las edades a las que tuvieron los hijos nacidos vivos: Efecto Brass y Efecto Potter. En el primero se supone que las mujeres de mayor edad, al momento de declarar los nacimientos vivos, tienden a exagerar o aumentar el tiempo entre cada uno de ellos, localizándolos más atrás en el tiempo, causando un aumento o sobreestimación del nivel de la fecundidad en periodos anteriores a la encuesta. El segundo efecto resulta de una acumulación de nacimientos en un periodo intermedio, por ejemplo 5 a 15 años atrás en la encuesta, a expensas del periodo más temprano. La presencia de tal error puede crear un falso crecimiento de la fecundidad en periodos cercanos (por ejemplo 20-30 años atrás en la encuesta) seguida de un declive en los periodos más recientes. Cuando la fecundidad está en descenso, este tipo de error de desplazamiento resulta en una exageración del decremento (Brass y Rachad, 1992).

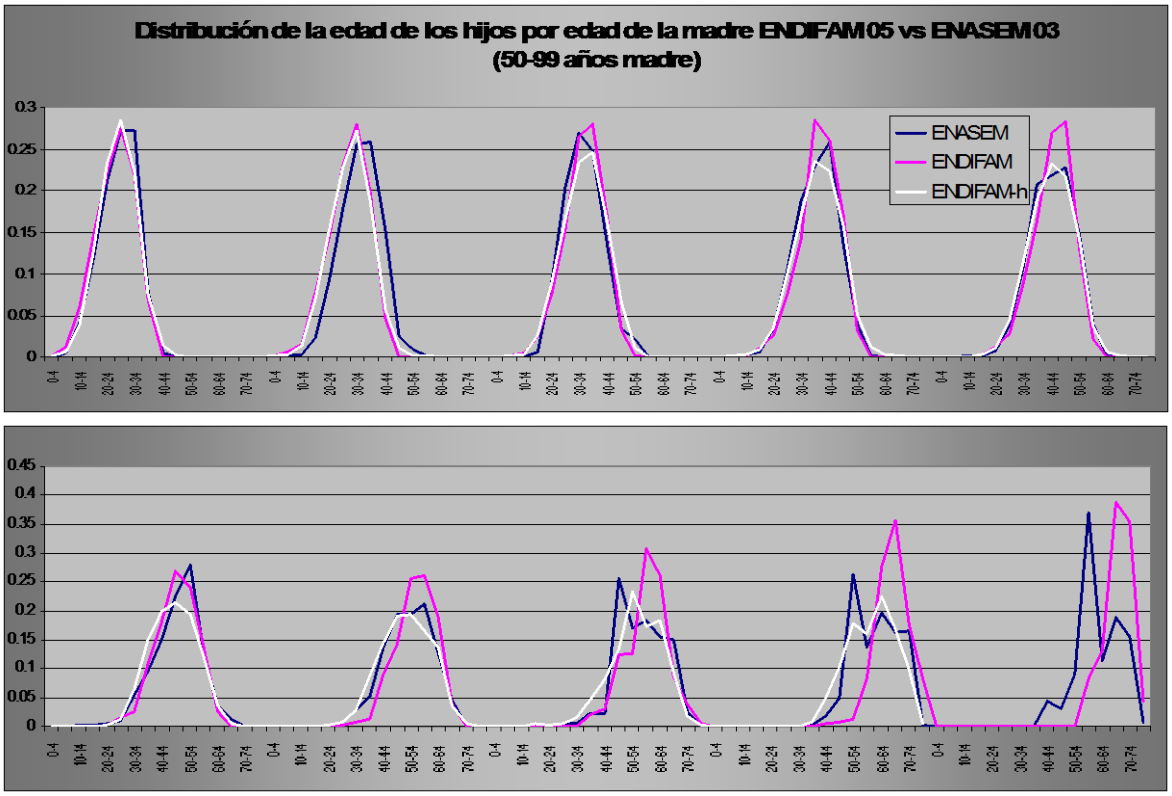
De lo anterior importa la evidencia de errores al declarar las fechas de nacimiento de los hijos por parte de las madres en las historias de embarazos, que afecta el cálculo de la edad de los hijos sobrevivientes y por tanto las distribuciones de la función $\phi(i|j)$. Se recuerda que en la gráfica 2.4 la campana se hace angosta y se acerca a la edad de la madre, puede sugerirse que lo angosto se explica por la mortalidad de los hijos mayores, es decir, disminuye la gama de posibilidades de la edad, pero como es más probable que mueran los hijos mayores, la campana se debería alejar de la edad de la madre y esto no sucede. Por lo tanto, es muy probable que las distribuciones de la edad de los hijos de madres mayores sean incorrectas, ya sea por problemas en la declaración (efectos Potter y

Brass) o de muestreo, entonces, es necesario un ajuste para estas distribuciones antes de utilizarlas.

Antes de proponer algún ajuste es necesario tener un panorama del comportamiento de las distribuciones para las madres de 54 años o más, pues son las edades de la madre donde es más probable que haya declaraciones erróneas sobre la edad de los hijos. Se realizará una nueva comparación de las distribuciones en el rango de edad 50-99 con información de la ENASEM 2003. Los resultados se muestran en la gráfica 2.5

En la gráfica 2.5 se observa cierta regularidad para los seis primeros grupos de edad, pero en los últimos cuatro la situación se decompone totalmente, a tal grado que los valores máximos, o la cúspide de la gráfica, está situada en edades diferentes de los hijos. Esto puede ser ocasionado por distintas situaciones: el patrón de mortalidad de los hijos de las mujeres mayores a 79 años es irregular, o la información obtenida en la muestra no es buena para estimar esos grupos de edad.

Gráfica 2.5. Distribución de la edad de los hijos por edad de la madre (50-99).



En cada gráfica hay 5 grupos de edad, iniciando en 50-54 y hasta 95-99.
Fuente: elaboración propia con datos de la ENASEM 2003 y ENDIFAM 2005.

Otra propuesta para definir o verificar la forma de las distribuciones de la gráfica 2.5, es considerar otra fuente de información que las describa, por ejemplo, en lugar de la madre utilizar al hermano. En la ENDIFAM, se preguntó a los individuos por el número de hermanos sobrevivientes y sus edades. A partir de esta información se construyó una distribución de la edad del conjunto de hermanos, situándola en el grupo de edad de la madre. Las distribuciones resultantes fueron menos erráticas (se representan en la gráfica 2.5 con una línea blanca), sin embargo, existe el problema de la posibilidad de que los entrevistados reporten medios hermanos por parte del padre.

En conclusión, las distribuciones por edad de los hijos de madres de 75 años o más es donde se observan más irregularidades, por lo tanto se considerará una "distribución tipo" que será la del grupo de madres de 70-74, y ésta se modificará con las probabilidades de supervivencia por grupos quinquenales y periodos de cinco años, de tal forma que se generen las distribuciones de los grupos: 75-79, 80-84, 85-89, 90-94 y 95-99. Los detalles del proceso y resultados se presentan en el anexo D.

2.5. Estimación del total de hijos sobrevivientes de madres emigrantes

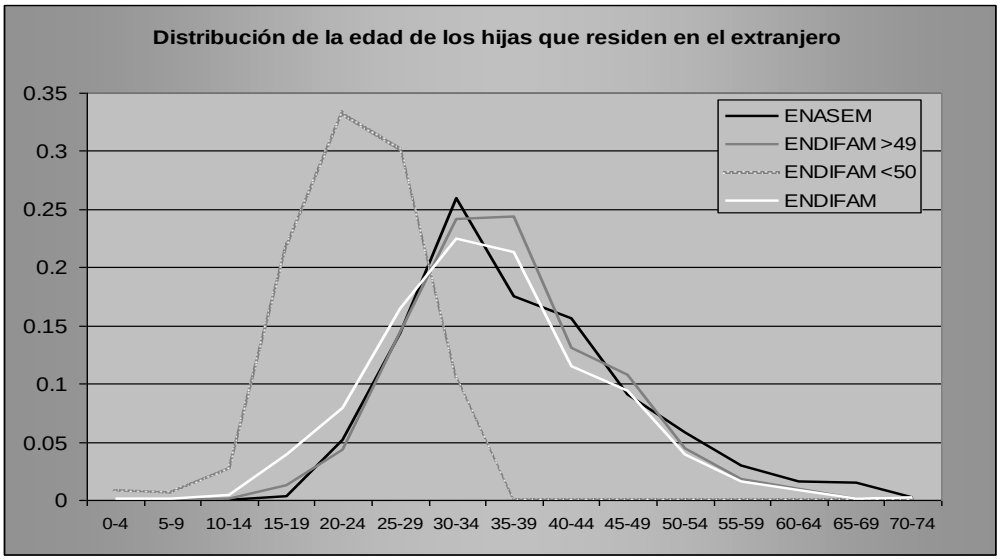
Existe un subconjunto de *A* compuesto de personas no declaradas porque su madre residía fuera del país cuando se efectuó el II Conteo. Para estimar este subconjunto debemos conocer, en primer lugar, la proporción de mujeres de la diferencia *A-a*, pues son estas las que no han declarado a sus hijos sobrevivientes en el II Conteo, además es necesario conocer el número promedio de hijos por mujer según su edad, y distinguir qué proporción de los hijos nacieron en México, para lo cual es necesario conocer la edad de emigración de la madre.

La ENASEM y la ENDIFAM nuevamente proporcionan datos para estimar las distribuciones y parámetros mencionados. En ambas encuestas se pregunta por los hijos que residen en el extranjero, la edad y sexo de estos, e incluso en la ENASEM se pregunta por el número de nietos que la entrevistada tiene por cada uno de sus hijos.

2.5.1. La distribución por edad de mujeres residentes fuera del país

La distribución por edad de las hijas residentes en el extranjero se calculó con información de la ENDIFAM y la ENASEM. La primera se dividió en tres subconjuntos: las declaradas de madres menores a 50 años (estas hijas representan el 18 por ciento del total, ENDIFAM <50), las declaradas por madres de 50 años o más (ENDIFAM >49) y las declaradas por madres de cualquier edad, es decir se incluyen los dos subconjuntos anteriores (ENDIFAM). El objetivo de esta división es comparar los resultados con la ENASEM, que sólo consideró a personas (madres) de 50 años o más.

Gráfica 2.6. Distribución de la edad de las hijas residentes en el extranjero.



Fuente: elaboración propia con datos de la ENASEM 2003 y ENDIFAM 2005.

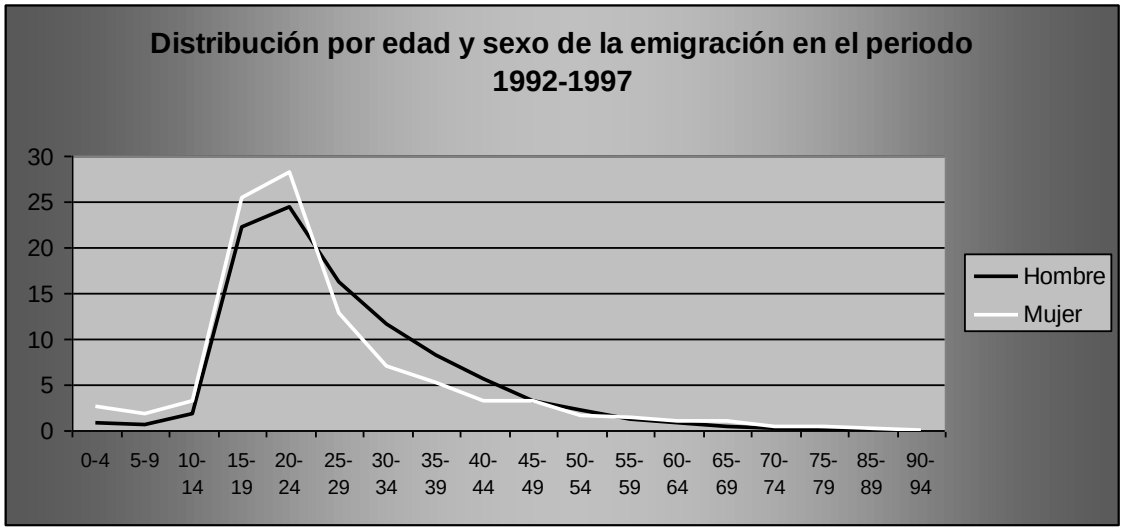
Los resultados en la gráfica 2.6 muestran que la distribución por edad de las hijas obtenida de los datos de la ENASEM y la ENDIFAM >49 presentan un patrón similar, e incluso la semejanza persiste si se le compara con la distribución que contempla a todas las madres de la ENDIFAM, esto debido al peso proporcional de la distribución ENDIFAM <50 que no es suficiente para producir grandes cambios en la distribución.

La distribución calculada representa las edades de las mujeres en el extranjero en 2005 y es útil para decidir los probables límites de edad de los emigrantes. Recordemos que en la gráfica 2.1 se presentó un primer ensayo de la comparación entre el total de mexicanos y total de residentes en México, y se observó ciertas irregularidades sobre todo en edades superiores a 60 años, donde al realizar la diferencia entre *A* y *a* resulta que para esos

grupos de edad hay más mexicanos en el extranjero que en México. Entonces, la información de la gráfica 2.6 es útil para decidir hasta que edad calcular las diferencias entre *A* y *a*, argumentado que, dado el bajo grado de confiabilidad en las estimaciones de los niveles de orfandad para los grupos de edad mayores a 70 años (anexo C) es preferible no considerar estos grupos pues según la gráfica 2.6 su aporte es mínimo.

La información de la gráfica 2.6 no es suficiente para estimar la proporción de los hijos que han nacido en México, pues no sabemos qué edad tenían las mujeres cuando emigraron. La distribución requerida debe reflejar la edad de las mujeres al emigrar. Otra fuente de información útil para delimitar la distribución de la edad de la migración es la ENADID 97. En el apartado de emigración internacional se preguntó: "(Además de las personas ya anotadas) ¿durante los últimos 5 años, esto es, de enero de 1992 a la fecha, alguna persona que vive o vivía con ustedes (en este hogar) se fue a vivir a otro país?" esta información es útil para construir una distribución por edad de la migración, sin embargo, ésta contemplará sólo emigraciones que ocurrieron en el periodo 1992-1997.

Gráfica 2.7. Distribución de la edad de los migrantes por sexo y edad 92-97.



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENADID 97

De la comparación de las dos gráficas (2.6 y 2.7) se puede observar que la edad de las mujeres reportadas como residentes en el extranjero es mayor que la reportada como edad a la migración. Lo anterior implica que la mayoría de los hijos sobrevivientes no declarados en el II Conteo porque su madre emigró, debieron nacer cuando ella tenía la edad que dicta la distribución de la gráfica 2.7. Si suponemos que el periodo de

observación 92-97 explica la edad de la emigración internacional de las mujeres que residían en el extranjero en 2005, podemos utilizarlo para estimar el total de hijos sobrevivientes no declarados porque la madre emigró.

2.5.2. Proporción de mujeres que residen en el extranjero

La proporción por sexo de los hijos que residen en el extranjero se obtienen con las mismas fuentes de información: ENDIFAM y ENASEM. Nuevamente se divide la población de la ENDIFAM para hacerlas comparables con la ENASEM. Los resultados se muestran en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3

Hijos emigrantes por sexo (proporciones)		
	Hombre	**Mujer**
ENDIFAM<50	0.73	0.27
ENDIFAM>49	0.58	0.42
ENDIFAM	0.61	0.39
ENASEM	0.64	0.36
Fuente: elaboración propia con datos de la ENASEM 2003 y ENDIFAM 2005.		

Las estimaciones obtenidas (cuadro 2.3) sugieren que el porcentaje de mujeres respecto a los hombres en el extranjero está entre el rango de 36 a 39 por ciento. El valor menor se obtuvo de la ENASEM, pero recordemos que sólo considera a mujeres mayores a 49 años. Según los resultados de la división de la ENDIFAM, parece que las madres menores a 50 años reportan más hombres que mujeres, es decir, que si la ENASEM contemplara datos de madres menores a 50 años, el porcentaje de hijas sería menor a 36 por ciento. Para la estimación del TMRE se tomará una proporción homogénea de .39 para todos los grupos de edad y otra por grupos de edad construida a partir de los datos de la ENDIFAM, con dos fuentes de información incluidas en esta encuesta: las madres y los hermanos[8]. Las proporciones se presentan en el cuadro 2.4.

[8] En la ENDIFAM se pregunta al entrevistado por sus hermanos vivos o muertos, en caso de que estén vivos se pregunta por su edad, sexo y lugar de residencia, con esta información se construye una distribución por edad y sexo de los hermanos que residen en el extranjero. Si se utiliza al hermano como fuente de información es posible sesgar las estimaciones debido a la multiplicidad de posibles informantes. Para tratar de solucionar este problema, se dividió el ponderador asignado a cada entrevistado entre el número de hermanos vivos residentes en México. Sin embargo, esto no soluciona el caso de individuos sin hermanos, y hermanos de emigrantes con probabilidad cero de ser seleccionados en la encuesta, pero utiliza el supuesto de que estos subconjuntos no modifican las proporciones estimadas.

Cuadro 2.4

Proporción de mujeres en el extranjero, según grupos de edad 2005 y fuente de información		
Edad	**Hermanos**	**Madre**
15-19	0.372	0.330
20-24	0.359	0.272
25-29	0.402	0.364
30-34	0.405	0.440
35-39	0.436	0.441
40-44	0.382	0.380
45-49	0.436	0.438
50-54	0.458	0.445
55-59	0.516	0.323
60-64	0.536	0.524
65-69	0.387	0.316
Fuente: elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.		

Las series de proporciones presentan algunas diferencias: 5, 8 y 4 por ciento para los primeros tres grupos de edad, que pueden producir resultados distintos en el TMRE, sin embargo los datos que se utilizarán son proporcionados por la madre, pues en el caso de los hermanos existe un posible sesgo en las estimaciones debido a la multiplicidad de posibles informantes. Cabe mencionar que aún cuando se han consultado otras fuentes de información para estimar esta proporción, sólo la ENDIFAM proporciona datos para el 2005. Pero hay evidencia de fuentes estadounidenses que la proporción de mujeres puede ser mayor. Por ejemplo, con la base de datos de la ACS 2005, la proporción es 0.44. Por lo anterior, y para mostrar la posible variación en la estimación del TMRE causada por este factor, se consideraran tres escenarios: una proporción heterogénea por grupos de edad del cuadro 2.5 (madre), y dos homogéneas una con el .39, y otra con el .44 del la ACS. El objetivo de usar proporción homogénea es para verificar la variación en el resultado de la estimación del TMRE bajo un escenario donde no se puedan obtener estimaciones por grupos de edad.

2.5.3. Promedio de hijos sobrevivientes por edad de la madre

Conocer el número promedio de hijos sobrevivientes (phs) de las mujeres mexicanas en el extranjero implica necesariamente tener información directa, es decir, recopilada en el lugar de residencia. Si no se dispone de ésta se puede estimar este promedio utilizando otras fuentes de información o, incluso suponer que el promedio de hijos sobrevivientes de las mujeres que residen en el extranjero es igual al promedio de las que residen en México.

Sin la intención de hacer una prueba exhaustiva de la hipótesis de que existe una fecundidad diferencial entre los dos conjuntos de mujeres antes mencionados, se analizan a continuación los promedios de las mujeres encuestadas en la ENDIFAM (divididas en dos categorías: huérfanas y no huérfanas), los promedios obtenidos del II Conteo (phs) y los promedios de la ENASEM 03, donde se utiliza la información del número de hijos que tienen los hijos no residentes de los entrevistados (estos se dividen en promedio de hijos de mujeres residentes en México (phs-m) y promedio de hijos de mujeres residentes en el extranjero (phs-e)). El número promedio de hijos por mujer (cuadro 2.4) se presenta sólo para las edades de 20 a 59 años, pues el número de casos en las encuestas no es representativo fuera de ese rango de edad, pero los valores para los grupos: 15-19, 60-64 y 65-69, son 0.15, 4.98 y 5.54 respectivamente y se calcularon con datos de del II Conteo y serán los que se utilizaran para esos grupos de edad.

Cuadro 2.5

Número promedio de hijos sobrevivientes por mujer					
	¿Sobrevive la madre?				
Edad agrupada	Sí	No	Phs	Phs-m	Phs-e
20-24	0.68	0.69	0.78	0.83	1.46
25-29	1.55	1.60	1.51	1.65	1.77
30-34	2.06	2.38	2.16	2.17	2.27
35-39	2.63	2.77	2.68	2.74	2.73
40-44	3.28	3.40	3.13	3.04	2.89
45-49	3.53	3.61	3.52	3.55	3.88
50-54	4.05	4.18	3.91	3.86	4.17
55-59	4.35	4.46	4.45	4.24	3.65
Fuente: elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005, ENASEM 2003 y II Conteo de Población y vivienda, 2005.					

Las columnas segunda y tercera del cuadro 2.5 contienen los promedios por grupos quinquenales estimados a partir de la ENDIFAM. En general, los promedios son mayores para las mujeres huérfanas. Sin embargo al estimar los intervalos de confianza para estos datos, y compararlos por grupos quinquenales, la mayoría se traslapan (anexo E), por lo tanto no podemos afirmar que hay evidencia estadística que apoye la hipótesis de que los promedios son distintos. Es decir, no podemos afirmar que el hecho de que las mujeres sean huérfanas implique que su fecundidad es diferente de las no huérfanas. Al comparar los promedios con los calculados, a partir de la información del II Conteo (phs), encontramos diferencias, pero en general el comportamiento de las series de datos es

similar. En las columnas quinta y sexta, se presentan los promedios calculados con datos de la ENASEM, la particularidad de estas mujeres es que no son huérfanas, y esto podría considerarse como factor de distorsión en los promedios estimados respecto a los reales, sin embargo, ya se desechó esta hipótesis por los resultados de las columnas segunda y tercera.

La columna más importante en el cuadro 2.5 es la phs-e, pues representa el número promedio de hijos sobrevivientes por mujer mexicana que durante el II Conteo no residía es su país. Los valores de las series phs-m y phs-e parecen ser congruentes con el resto de las columnas, excepto en el grupo de 20-24 donde, phs-e es mayor .68 unidades respecto al phs. Esta "extraña" diferencia representa un considerable incremento en la estimación del TMRE, como se verá al final de este capítulo.

Los datos obtenidos de la ENASEM (2003) serán considerados para la estimación del número hijos no declarados porque la madre ha emigrado, pues fueron estimadas a partir de información de una parte del conjunto analizado (mujeres en el extranjero), y por lo tanto, no es necesario suponer que el promedio de ésta es igual al reportado por las mujeres residentes en México. Al usar estos datos se supone que el promedio de hijos es similar durante todo el tiempo para un determinado grupo de mujeres. Si este supuesto no se cumple, y dado que hay evidencia de una disminución en la tasa global de fecundidad en México durante la segundad mitad del siglo XX (CONAPO, 2005), y esto influye en el número de hijos sobrevivientes, estaríamos subestimando el número de hijos sobrevivientes de madres emigrantes, pues los datos son de 2003 y se suponen verdaderos para mujeres que emigraron en años anteriores. Sin embargo, también es cierto que, según la mayor emigración, considerando el número de personas que participan en el fenómeno, se ha suscitado en las dos últimas décadas, por lo tanto no se espera que entre éstas haya grandes diferencias en sus niveles de fecundidad.

2.6. Estimación del total de mexicanos que residían en el extranjero en 2005.

Con los elementos descritos y analizados hasta ahora, es posible hacer la estimación del total de mexicanos que residían en el extranjero (TMRE) en 2005. Sin embargo, hay que definir ciertos aspectos que no se concluyeron a lo largo de esta parte del trabajo, para esto

se realiza un nuevo ensayo de la comparación entre total de mexicanos y total de residentes según el II Conteo, donde se utilizan algunas correcciones para las distribuciones por edad de los hijos.

En el cuadro 2.6 se presentan las estimaciones por grupos de edad del total de mexicanos y del total de residentes en México, según el II Conteo. Al analizar las diferencias entre estos totales, se observa cierta irregularidad entre los grupos de edad. Hay que prestar especial atención a los últimos grupos de edad. Es muy probable que, dadas las condiciones de precisión en los niveles de supervivencia materna, esté sobreestimado el total de mexicanos.

Cuadro 2.6

Estimación del total de mexicanos, y del total de residentes en México, 2005.

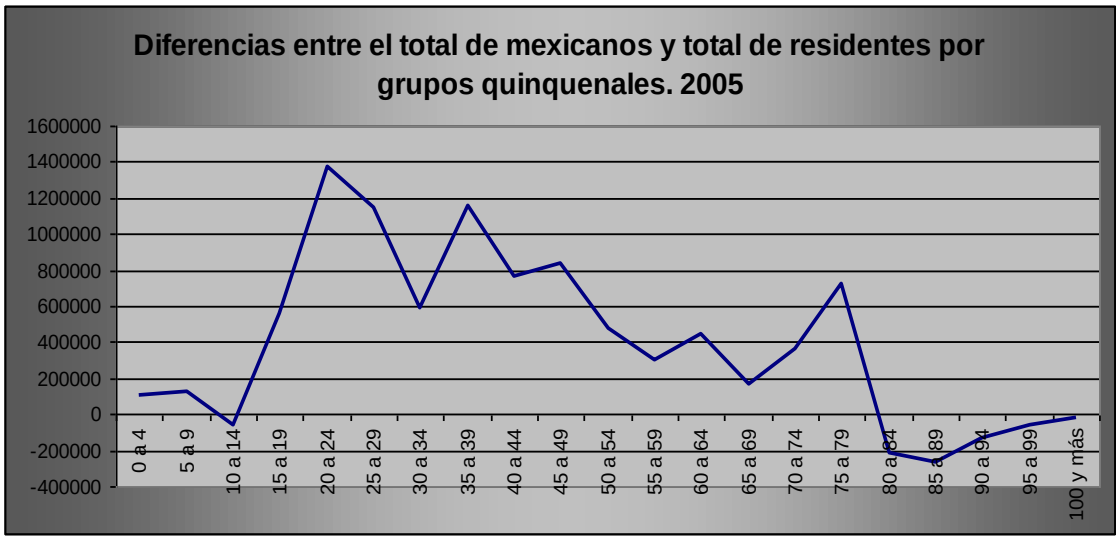
	Total de mexicanos	II Conteo *Con estimación*	Diferencia
0 a 4	10575943	10471260	104684
5 a 9	10935535	10805862	129673
10 a 14	11197470	11258569	-61100
15 a 19	10948346	10391877	556469
20 a 24	10583854	9215464	1368390
25 a 29	9474534	8330094	1144439
30 a 34	8745537	8155947	589590
35 a 39	8467937	7311538	1156399
40 a 44	6945456	6185634	759822
45 a 49	5990305	5155585	834720
50 a 54	4678693	4205109	473584
55 a 59	3506359	3204288	302070
60 a 64	3145877	2695854	450023
65 a 69	2181978	2012857	169121
70 a 74	1899025	1538569	360456
75 a 79	1797689	1077647	720041
80 a 84	458061	675395	-217333
85 a 89	86523	354812	-268289
90 a 94	0	136028	-136028
95 a 99	0	62856	-62856
100 y más	0	18143	-18143
Total	111619121	**103263388**	

Fuente: elaboración propia con datos del II Conteo Población y Vivienda, 2005 y ENDIFAM 2005.

En la gráfica 2.8 se presentan las diferencias por grupos de edad. Ésta no expresa específicamente la distribución por edad de los emigrantes (en particular para los más jóvenes), pues aun no se ha contemplado el factor emigración de la madre. En la gráfica se

observan con mayor facilidad las irregularidades en las diferencias En particular, el valor del grupo de 75-79, pareciera improbable, pues de ser cierto resultaría que hay más mexicanos de esa edad en el extranjero en comparación con los residentes del país. Por lo anterior, es necesario realizar algunos ajustes que involucren el análisis que se ha realizado durante este capítulo.

Gráfica 2.8. Diferencias entre le total de mexicanos y total de residentes en México por grupos quinquenales, 2005



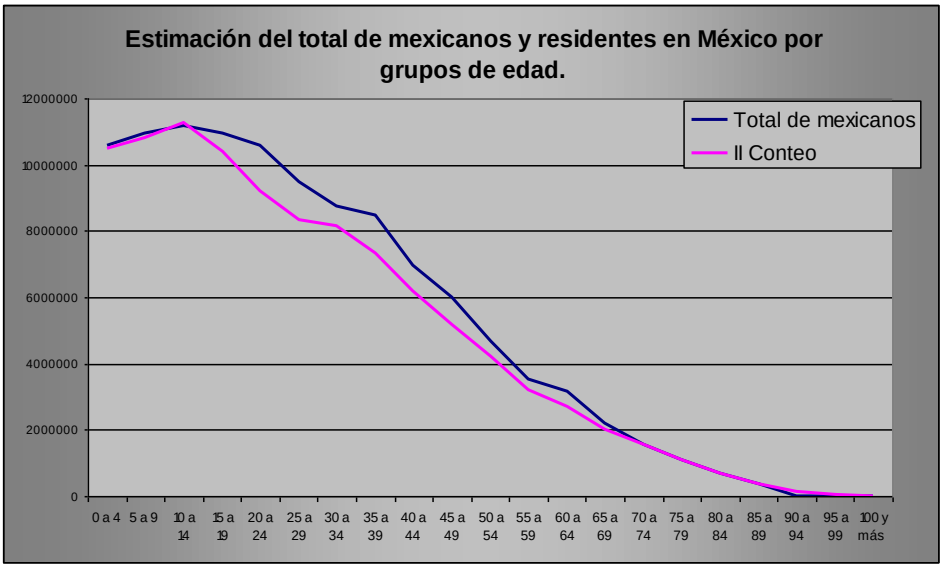
Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de Población y Vivienda 2005 y ENDIFAM 2005

Los niveles de orfandad mostraron mayores niveles de incertidumbre en los grupos de mayor edad, principalmente por dos razones: el número de casos en muestra para calcular la proporción de personas huérfanas disminuye drásticamente para estos grupos de edad; además, los cambios en estas proporciones, cuando están cercanas a cero, pueden producir estimaciones demasiado elevadas como el caso del grupo 70-75. Por lo tanto, es necesario delimitar los grupos de edad para calcular las diferencias. El límite inferior puede ser 15 años. Esto no produce controversia pues el incluirlos o no, causa un cambio mínimo. El limite superior puede ser 70 años, y se justificaría principalmente por la evidencia presentada en la gráfica 2.6, de que el 99.1 por ciento de los hijos reportados son menores a 60 años, con lo que se permite un margen de 10 años más para incluir posibles casos de emigrantes.

Al considerar estas observaciones se construye una nueva estimación del total de mexicanos que se presenta en la gráfica 2.9, donde se pueden apreciar los cambios

producidos por los ajustes: las líneas, que representan el total de mexicanos y los residentes en México, son más parecidas, y después de los 70 años se traslapan casi totalmente.

Gráfica 2.9. Total de mexicanos y de residentes en México por grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

Las diferencias encontradas por grupos de edad son la primera estimación del total de mexicanos en el extranjero, y suman en total 7, 804,677. Para continuar con la estimación es necesario considerar los hijos no declarados porque la madre ha emigrado, para esto hay que identificar el número de casos de entre los 7, 804,677 que pueden ser madres. Se utilizan las proporciones de mujeres del total los hijos en el extranjero estimadas a partir de la información proporcionada por las madres encuestadas en la ENDIFAM.

Cuadro 2.7

Estimación del total de mujeres emigrantes							
Edad	Personas por grupo de edad	Proporción por grupo de edad	Mujeres	Promoción homogénea (.39)	Mujeres	Proporción homogénea (.44)	Mujeres
15-19	556469	0.372	207266	0.39	217023	0.44	244846
20-24	1368390	0.359	491411	0.39	533672	0.44	602091
25-29	1144439	0.402	459923	0.39	446331	0.44	503553
30-34	589590	0.405	238625	0.39	229940	0.44	259420
35-39	1156399	0.436	503930	0.39	450996	0.44	508815
40-44	759822	0.382	290303	0.39	296331	0.44	334322
45-49	834720	0.436	364183	0.39	325541	0.44	367277
50-54	473584	0.458	216818	0.39	184698	0.44	208377
55-59	302070	0.516	155839	0.39	117807	0.44	132911
60-64	450023	0.536	241122	0.39	175509	0.44	198010
65-69	169121	0.387	65392	0.39	65957	0.44	74413
Total	7804627		3234811		3043805		3434036
Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de población y vivienda 2005, ENDIFAM 2005.							

Ahora, hay que estimar el total de hijos que no han sido declarados porque la madre ha emigrado, lo que implica conocer la edad a la que la madre emigró pues sólo se deben contar los hijos sobrevivientes nacidos antes de esa edad. Para distribuir el número de mujeres entre las posibles edades de migración, se utiliza el cuadro F.1 del anexo F. El resultado se presenta en el cuadro 2.8.

Cuadro 2.8

Mujeres emigrantes por grupos de edad y edad a la migración											
	Edad de la mujer en 2005										
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Total	207266	491411	459923	238625	503930	290303	364183	216818	155840	241122	65392
Edad a la migración	Proporción heterogénea										
15-19	207266	232986	175716	82511	162688	90094	108754	63589	44980	68867	18477
20-24		258425	194902	91520	180451	99932	120629	70532	49891	76386	20495
25-29			89304	41935	82683	45789	55272	32318	22860	35000	9391
30-34				22659	44676	24741	29865	17462	12352	18912	5074
35-39					33432	18514	22348	13067	9243	14152	3797
40-44						11233	13560	7928	5608	8587	2304
45-49							13754	8042	5689	8710	2337
50-54								3879	2744	4201	1127
55-59									2473	3786	1016
60-64										2521	677
65-69											698
	Proporción homogénea .39										
Total	217023	533672	446331	229940	450996	296330	325541	184698	117807	175509	65957
15-19	217579	253671	170961	79712	145972	92201	97464	54307	34090	50256	18685
20-24		281369	189628	88416	161910	102268	108106	60237	37812	55743	20725
25-29			86887	40512	74187	46859	49534	27601	17325	25541	9496
30-34				21890	40086	25320	26765	14914	9362	13801	5131
35-39					29997	18947	20028	11160	7005	10327	3840
40-44						11496	12152	6771	4250	6266	2330
45-49							12326	6868	4311	6356	2363
50-54								3313	2080	3066	1140
55-59									1874	2763	1027
60-64										1840	684
65-69											706
	Proporción homogénea .44										
Total	244846	602091	503553	259420	508815	334322	367277	208377	132911	198010	74413
15-19	244846	285461	192386	89701	164265	103755	109678	61113	38362	56554	21026
20-24		316630	213392	99496	182201	115084	121654	67786	42551	62729	23322
25-29			97776	45589	83484	52731	55742	31060	19497	28742	10686
30-34				24633	45110	28493	30119	16783	10535	15530	5774
35-39					33756	21321	22538	12558	7883	11622	4321
40-44						12937	13675	7620	4783	7051	2622
45-49							13871	7729	4852	7152	2659
50-54								3728	2340	3450	1283
55-59									2109	3109	1156
60-64										2071	770
65-69											794
Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de población y vivienda 2005, ENDIFAM y ENADID 97.											

Para estimar el total de hijos sobrevivientes que las mujeres tenían al emigrar, se multiplica los valores del cuadro 2.8 sobre el número de mujeres según la edad de la migración por el promedio de hijos sobrevivientes del cuadro 2.3. Debido a la evidencia sobre posibles diferencias entre los phs y phs-e se realizaran dos estimaciones, una para cada serie de promedios. El resultado se presenta en los cuadros 2.9 y 2.10.

Cuadro 2.9

Total de hijos sobrevivientes según edad de la madre y edad a la migración. Promedios calculados a partir de los datos del II Conteo.

	Edad de la madre en 2005										
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Edad a la migración	Proporción heterogénea										
15-19	30959	34801	26247	12325	24301	13457	16245	9498	6719	10287	2760
20-24	0	201295	151815	71288	140559	77840	93961	54940	38862	59500	15964
25-29	0	0	134697	63250	124710	69063	83367	48745	34480	52791	14164
30-34	0	0	0	48999	96613	53503	64584	37762	26711	40897	10973
35-39	0	0	0	0	89741	49698	59991	35077	24812	37988	10192
40-44	0	0	0	0	0	35115	42388	24784	17531	26841	7202
45-49	0	0	0	0	0	0	48451	28330	20039	30681	8232
50-54	0	0	0	0	0	0	0	15184	10740	16444	4412
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	11000	16842	4519
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12562	3370
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3661
	Proporción homogénea .39										
15-19	32500	37891	25536	11907	21804	13772	14558	8112	5092	7507	2791
20-24	0	219167	147707	68870	126117	79660	84207	46921	29453	43420	16143
25-29	0	0	131052	61104	111896	70677	74712	41630	26132	38524	14323
30-34	0	0	0	47337	86686	54754	57879	32251	20244	29845	11096
35-39	0	0	0	0	80520	50859	53763	29957	18804	27722	10307
40-44	0	0	0	0	0	35936	37987	21167	13287	19587	7283
45-49	0	0	0	0	0	0	43421	24195	15187	22389	8324
50-54	0	0	0	0	0	0	0	12967	8140	12000	4461
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	8337	12291	4570
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9167	3408
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3702
	Edad de la mujer en 2005 (proporción homogénea .44)										
15-19	36573	42639	28737	13399	24536	15498	16383	9128	5730	8447	3141
20-24	0	246633	166217	77500	141922	89643	94760	52801	33144	48861	18166
25-29	0	0	147475	68762	125919	79535	84075	46847	29407	43352	16118
30-34	0	0	0	53270	97549	61615	65133	36292	22781	33585	12487
35-39	0	0	0	0	90611	57233	60500	33711	21161	31196	11598
40-44	0	0	0	0	0	40439	42748	23819	14952	22042	8195
45-49	0	0	0	0	0	0	48863	27227	17091	25195	9367
50-54	0	0	0	0	0	0	0	14592	9160	13504	5021
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	9382	13831	5142
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10316	3835
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4166

Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de población y vivienda 2005, ENDIFAM y ENADID 97.

Cuadro 2.10

Total de hijos sobrevivientes según edad de la madre y edad a la migración. Promedios calculados a partir de los datos del II Conteo y la ENASEM.											
	Edad de la madre en 2005										
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Edad a la migración	Proporción heterogénea										
15-19	30959	34801	26247	12325	24301	13457	16245	9498	6719	10287	2760
20-24	0	377300	284557	133620	263459	145900	176118	102977	72841	111524	29922
25-29	0	0	158068	74224	146348	81046	97831	57202	40462	61950	16622
30-34	0	0	0	51435	101416	56163	67795	39640	28039	42930	11518
35-39	0	0	0	0	91268	50543	61011	35673	25234	38634	10366
40-44	0	0	0	0	0	32464	39188	22913	16208	24815	6658
45-49	0	0	0	0	0	0	53367	31204	22072	33794	9067
50-54	0	0	0	0	0	0	0	16176	11442	17519	4700
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	9025	13818	3707
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12562	3370
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3661
	Proporción homogénea .39										
15-19	32500	37891	25536	11907	21804	13772	14558	8112	5092	7507	2791
20-24	0	410799	276856	129087	236389	149311	157834	87946	55206	81385	30258
25-29	0	0	153790	71706	131311	82941	87675	48853	30666	45208	16808
30-34	0	0	0	49691	90995	57476	60757	33854	21251	31328	11648
35-39	0	0	0	0	81890	51725	54677	30467	19124	28194	10482
40-44	0	0	0	0	0	33223	35120	19569	12284	18109	6733
45-49	0	0	0	0	0	0	47827	26649	16728	24661	9169
50-54	0	0	0	0	0	0	0	13815	8672	12784	4753
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	6840	10084	3749
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9167	3408
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3702
	Edad de la mujer en 2005 (proporción homogénea .44)										
15-19	36573	42639	28737	13399	24536	15498	16383	9128	5730	8447	3141
20-24	0	462280	311552	145264	266013	168023	177614	98968	62124	91584	34050
25-29	0	0	173063	80692	147767	93335	98663	54975	34509	50874	18915
30-34	0	0	0	55918	102399	64679	68371	38096	23914	35254	13107
35-39	0	0	0	0	92153	58207	61530	34285	21521	31727	11796
40-44	0	0	0	0	0	37387	39521	22021	13823	20378	7577
45-49	0	0	0	0	0	0	53820	29989	18825	27752	10318
50-54	0	0	0	0	0	0	0	15547	9759	14387	5349
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	7697	11348	4219
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10316	3835
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4166
Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de población y vivienda 2005, ENDIFAM, ENADID 97 y ENASEM.											

Para finalizar la estimación del TMRE, hay que considerar el factor mortalidad que afecta a los hijos en el periodo comprendido entre el momento de la emigración de la madre y el año 2005. Esto implica conocer primero la distribución por edad de los hijos, y suponer que su probabilidad de muerte es independiente de la edad de la madre. El

problema de la distribución es similar al planteado al inicio del capítulo para los hijos sobrevivientes en el II Conteo, y su solución es la misma. Una vez distribuidos los hijos por edad, se aplican las probabilidades de muerte presentadas en el Anexo G, cuadro G.4. Por último, se divide el total de hijos sobrevivientes entre la proporción de personas con madre viva, según grupos de edad, para considerar a los hijos huérfanos, suponiendo que la madre murió en el extranjero. El resultado se presenta en el cuadro 2.11.

Cuadro 2.11

Total de hijos no declarados en el II Conteo debido a la emigración de la madre, y estimación del total de mexicanos residentes en el extranjero en el 2005.

	Proporción heterogénea		Proporción homogénea (.39)		Proporción homogénea (.44)	
	Phs	phs-e	phs	phs-e	phs	phs-e
0-4	276094	426475	288561	450942	324724	507454
5-9	363558	524632	359295	520227	404321	585422
10-14	351733	452146	332157	428547	373783	482252
15-19	410825	545017	379974	502207	427592	565143
20-24	378840	480499	353372	452295	397657	508977
25-29	345167	446020	306868	399172	345325	449196
30-34	276156	348884	229460	292117	258216	328725
35-39	226149	281685	176210	219558	198293	247073
40-44	200596	272589	154281	207632	173615	233652
45-49	97733	134129	83044	114527	93452	128879
50-54	18175	24327	18165	24338	20441	27388
55-59	265	334	264	328	297	370
Total de hijos	**2945292**	**3936735**	**2681652**	**3611890**	**3017716**	**4064531**
TMRE	**10,749,919**	**11,741,362**	**10,486,279**	**11,416,517**	**10,822,343**	**11,869,158**

Fuente: Elaboración propia con datos del II Conteo de población y vivienda 2005, ENDIFAM 2005, y ENADID 97.

Para obtener el total de mexicanos residentes en el extranjero en 2005 se suma el valor obtenido de las diferencias en el rango de edad de 15 a 70 años del cuadro 2.6, que es 7, 804,677, con el total de hijos sobrevivientes de madres emigrantes del cuadro 2.10. Así se obtienen seis valores de la estimación del TMRE que están en el rango de 10, 486,276 a 11, 869,158. Respecto al uso de las phs-e o las phs, se observó una diferencia de casi un millón de individuos en la estimación, lo cual muestra la importancia de este parámetro y de su estimación, sobre todo para las mujeres entre 20 y 30 años, pues son las edades a las que, según la gráfica 2.7, emigran con mayor frecuencia.

Con relación a la proporción de mujeres, el resultado de utilizar distintos escenarios con proporciones homogéneas o heterogéneas causó diferencias de cerca de 300 mil

individuos, que representan aproximadamente el 2.5 por ciento de la estimación. Esto ofrece una dimensión del grado de error en la estimación si no se dispusiera de las proporciones por grupos de edad. Si la proporción de mujeres fuera .44 como lo indican los datos de la ACS del 2005, la estimación aumentaría a 11.86 millones. Por el momento no se discutirá la exactitud de los resultados, pues ésta se realizará después de estimar el TMRE con el método presentado por Zaba (1985) y Zlotnik (1987).

Por último, se presenta un resumen del método indirecto utilizado para la estimación del total de emigrantes internacionales de un país.

2.7. Resumen del método de los hijos sobrevivientes

Sea *E* el total de emigrantes de un país, *A* el total de originarios del país y *R* el total de originarios residentes en el país. Entre *E*, *A* y *R* existe la relación expresada en 2.8.

$$E = A - R \qquad (2.8)$$

La expresión (2.8) resume la idea principal del método para estimar el total de emigrantes de un país, y la precisión del mismo dependerá de la exactitud en la estimación de *A* y *R*. Para realizar las estimaciones se propone el siguiente proceso.

Total de residentes de un país (*R*). La estimación de este total es el más sencillo, simplemente se utilizan los datos de un censo o conteo o incluso de una encuesta cuyo diseño muestral lo permita.

Total de originarios de un país (*A*)[9]. La idea general para estimar *A* es definir tres subconjuntos: los hijos con madre viva (A_1), madre muerta (A_2), y madre emigrante (A_3). Así, la estimación de *A* se divide en tres etapas. En la primera se calcula A_1 a partir de un censo o conteo donde se pregunte a las mujeres de 12 años o más por la cantidad de hijos sobrevivientes.

[9] Las madres e hijos se agrupan según su edad en grupos quinquenales. Los grupos de edad de los hijos se identifican con la letra *i*, que toma los valores de 1 a 20 que cubre el rango de edad de 0 a 99 años. La letra *j* se reserva para la edad de la madre.

Segunda etapa. La estimación de A_2 se inicia con el producto *FP*, donde *F* es una matriz de $1\times j$, con entradas f_{1j} que contienen el total de hijos sobrevivientes reportados por las madres de edad *j*; *P* es una matriz de $j\times i$, y contiene las distribuciones de la edad de los hijos por edad de la madre, la entrada p_{ji} representa la proporción de hijos de edad *i*, de madres de edad *j*. El producto *FP* es una nueva matriz *H* de $1\times i$, donde cada entrada h_{1i} representará la cantidad de hijos sobrevivientes de edad *i*. Cuando en una fórmula se usen estos índices de forma simultanea se debe cumplir que $j>2$ y $i+1<j$.

Para estimar p_{ji} se puede utilizar información de encuestas sobre fecundidad donde es posible saber las edades de los hijos por edad de la madre. En otro caso, si se dispone de información confiable sobre las tasas de fecundidad y mortalidad para un periodo suficiente que comprenda la etapa fértil de todas las mujeres incluidas como fuentes de información, se puede utilizar la expresión (2.2) presentada al inicio de este capítulo.

Después de obtener las h_{1i} (el índice *1* se puede omitir, pues es constante para toda h_{1i}) se debe considerar el número de individuos que no han sido declarados porque son huérfanos. Para esto, se ajusta el valor de las h_i según la expresión 2.9.

$$a_i = \frac{h_i}{o_i}, \qquad (2.9)$$

donde o_i es la proporción de individuos de edad *i* con madre viva, y a_i es el total de hijos sobrevivientes de edad *i*, ajustado por el factor orfandad. La suma de la a_i es igual al valor de A_1+A_2. Los o_i se puede calcular con información de encuestas donde se pregunte si sobrevive la madre.

Tercera etapa. El total de originarios residentes será dividido por grupos quinquenales para realizar la resta de $(A_1+A_2)-R$ o $a_i-r_i=e_i$. Cada e_i representa el número de emigrantes de edad *i*. Ahora, hay que estimar el número de hijos sobrevivientes no declarados porque la madre emigró. Para esto hay que calcular el total de mujeres en cada e_i, a partir de la proporción de mujeres emigrantes respecto al total de emigrantes. Si no se

dispone de esta información o se considera que emigran en igual proporción hombres y mujeres este valor puede ser igual a .5. Sea m_j el total de mujeres de e_i (i=j). Este valor se distribuye según la edad de la emigración, como se muestra en siguiente expresión.

$$m_j = \sum_{e=1}^{j} m_j d_{je} = m_j d_{j1} + m_j d_{j2} + ... + m_j d_{jj} = m_{j1} + ... + m_{jj} . \qquad (2.10)$$

Donde, d_{je} es la proporción de mujeres de edad j que emigró a la edad e $(e \leq j)$. Cada elemento de la suma (m_{je}), es el número de mujeres de edad j que emigró a la edad e. Para calcular el número de hijos sobrevivientes no reportados, se multiplica $m_{je} \times ph_e$, donde ph_e es el promedio de hijos sobrevivientes de las mujeres a la edad e.

Dado que los $m_{je} \times ph_e$ hijos tienen diferentes edades es necesario distribuirlos, para lo que se utiliza la edad de la madre como parámetro (expresión 2.11), y posteriormente se calcula la proporción de estos que llegan con vida al momento de la estimación del total de emigrantes.

$$m_{je} \times ph_e = \sum_{i=1}^{20} m_{je} ph_e p_{ie} = m_{je} ph_e p_{1e} + ... + m_{je} ph_e p_{20e} . \qquad (2.11)$$

Cada valor de $m_{je} ph_e p_{ie}$ se multiplica por la probabilidad de que un individuo de edad i sobreviva los $t-5(j-e)$ años anteriores a la fecha de la estimación ($\theta(i, t-5(j-e))$), Las probabilidades se pueden calcular a partir de las ${}_x q_n$ de tablas de vida. Después se suman los valores obtenidos sobre los índices e y j para obtener el total de los hijos no declarados de edad i (u_i).

$$u_i = \sum_{j,e} m_{je} ph_e p_{ie} \times \theta(i, t-5(j-e)) . \qquad (2.12)$$

Los valores u_i se dividen entre las respectivas o_i para considerar los casos de madres muertas en el extranjero. A estos valores les nombraremos v_i. Finalmente, el valor de A_3

se obtiene de $\sum_i v_i$ y la estimación del total de emigrantes internacionales del país de $\sum_i (e_i + v_i)$.

CAPÍTULO III

MÉTODO DE LA RESIDENCIA DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES (MRHS)

En este capítulo se estima el TMRE siguiendo el método presentado por Zaba en 1987, del cual se considerará la posibilidad de estimar el total de emigrantes internacionales de un país, con base en la información sobre la residencia de los hijos sobrevivientes de madres encuestadas en el país de origen de la migración. Sin embargo, para solucionar los problemas de subestimación por factores de orfandad y emigración de la madre, se utilizará la información de encuestas presentada en el capítulo anterior para conocer los niveles de orfandad: la distribución por edad de los hijos sobrevivientes y el número promedio de hijos sobrevivientes.

Sea A el total de emigrantes mexicanos que residían en 2005 en el extranjero. El valor A será calculado a partir del MRHS. Por la naturaleza del método se puede dividir el valor de A en tres subconjuntos ajenos, y formular la expresión (3.1).

$$A = a_1 + a_2 + a_3, \qquad (3.1)$$

donde a_1 es el total de individuos de A reportados por las madres residentes en México, a_2 es el total de individuos de A no reportados por ser huérfanos, a_3 es el total de individuos de A no reportados porque su madre no reside en México o ha muerto fuera del país.

3.1. Total de hijos sobrevivientes residentes en el extranjero.

La aportación de a_1 a la cantidad total de emigrantes es la única parte de A que no está sujeta a supuestos. La diferencia entre el valor estimado y el valor real es producto sólo de errores del diseño de muestreo, obtención y procesamiento de los datos. Se puede afirmar entonces que el valor mínimo de A es a_1. Para estimar el valor de a_1 se utilizará información de la ENDIFAM. En la encuesta se preguntó a las madres sobre la residencia de sus hijos sobrevivientes. Las respuestas se agruparon en dos categorías: residencia en

México y residencia en el extranjero. Con esta categorización prácticamente sólo hay que contar a los que residen en el extranjero, para lo cual se utiliza el estimador (3.2).

$$\hat{Y}_{is} = \sum_{k=1}^{n} w_k y_{kis} \,, \qquad (3.2)$$

donde, w_k es el ponderador de la unidad k en muestra, y_{kis} es el número de hijos sobrevivientes de edad i y sexo s, residentes en el extranjero y declarados por la madre k. El resultado obtenido se presenta en el cuadro 3.1. Los hijos residentes en el extranjero son divididos por grupos de edad y sexo con la finalidad de conocer la proporción de mujeres y su edad.

Cuadro 3.1

Distribución por sexo y edad de los hijos sobrevivientes que residen en el extranjero, 2005.

		Sexo		**Total**
		Hombre	**Mujer**	
Edad	0-4	0	1898	1898
	5-9	7203	1364	8567
	10-14	32091	7143	39234
	15-19	140147	68992	209139
	20-24	376870	140768	517638
	25-29	508915	291280	800195
	30-34	505652	396930	902582
	35-39	477814	376656	854470
	40-44	330827	202714	533541
	45-49	213880	166459	380339
	50-54	86324	69265	155589
	55-59	57473	27443	84916
	60-64	13500	14867	28367
	65-69	4321	1994	6315
	70-74	721	3166	3887
	75-79	2693	0	2693
Total		2758431	1770939	4529370

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.

La estimación del total de hijos residentes en el extranjero está sujeta a la precisión del diseño muestral y a la construcción de los factores de expansión, y por lo tanto, a la calidad de la información del marco muestral. La población base para construir los factores de expansión fue la reportada por el XII Censo de Población y Vivienda, 2000. Por lo tanto, y sólo con la finalidad de verificar el resultado con otras estimaciones, se estiman

proporciones del total de hijos residentes en el extranjero en lugar de totales con la ENDIFAM y se multiplican por el total de hijos sobrevivientes reportados en el II Conteo. La idea es obtener de la encuesta la estimación de la proporción de hijos residentes en el extranjero utilizando los totales del II Conteo, suponiendo que los datos de éste son mejores pues representan la situación de la población en 2005, que es el año cuando se realizó la encuesta. Así, se obtiene un total de entre 4.1 y 4.5 millones de hijos en el extranjero, según el número de proporciones utilizadas. Por ejemplo, una proporción del total de hijos residentes en el extranjero o una proporción por cada grupo quinquenal de edad de la madre.

3.2. Total de individuos de *A* no reportados por ser huérfanos.

El número de hijos reportados en a_1 se supone son subestimados debido a que un subconjunto de los hijos residentes en el extranjero es huérfano. Para estimar el total de estos individuos se utilizan los niveles de orfandad del anexo C, y nuevamente se divide el total de individuos por cada grupo de edad entre la correspondiente proporción de individuos con madre viva. En el cuadro 2.2 se presentan los resultados.

Cuadro 3.2

Corrección por niveles de orfandad					
Edad	Hombre	Mujer	Proporción de hijos con madre viva	Hombre	Mujer
0-4	0	1898	0.990	0	1917
5-9	7203	1364	0.980	7350	1392
10-14	32091	7143	0.970	33084	7364
15-19	140147	68992	0.958	146169	71957
20-24	376870	140768	0.942	399820	149340
25-29	508915	291280	0.906	561468	321359
30-34	505652	396930	0.862	586467	460369
35-39	477814	376656	0.782	610625	481350
40-44	330827	202714	0.693	477384	292517
45-49	213880	166459	0.604	353696	275275
50-54	86324	69265	0.490	176028	141242
55-59	57473	27443	0.374	153630	73357
60-64	13500	14867	0.213	63351	69765
65-69	4321	1994	0.132	32587	15038
70-74	721	3166	0.069	10376	45561
75-79	2693	0	0.030	89191	0
Subtotal	**2758431**	**1770939**		**3701224**	**2407802**
Total	**4529370**			**6109026**	
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.					

3.3. Total de individuos no reportados porque su madre emigró

Las 2, 407,802 mujeres que emigraron de México pudieron tener hijos antes emigrar. Si suponemos que ellos también emigraron con la madre es necesario considerarlos en la estimación del TMRE. Para esto se utilizará el mismo proceso del segundo capítulo, pero usando sólo los promedios obtenidos de la ENASEM 2003 sobre el número de hijos sobrevivientes de madres residentes en el extranjero (capítulo II, cuadro 2.5).

Para estimar a_3, se distribuye a las hijas sobrevivientes en el extranjero, del cuadro 3.1 conforme a las proporciones presentadas en el cuadro F.1 del anexo F, donde se estima la edad a la migración de las mujeres, por grupos de edad, con datos la ENADID 97. Para construir la distribución se agrupó a las mujeres reportadas como emigrantes según su edad, en grupos quinquenales y se calculó la proporción de mujeres que emigraron por cada grupo respecto, al total. No se presenta una distribución para el grupo mujeres menores de 15 años, pues es poco probable que tengan hijos.

Una vez distribuidas las mujeres según la edad de la migración, se estima el número de hijos sobrevivientes que emigraron con ellas, con los datos del promedio de hijos de mujeres residentes en el extranjero (phs-e). Debido a que el número de casos en la encuesta no es representativo para los grupos de 15-19 y mayores a 59 años, sus promedios se calcularon con datos del II Conteo.

En el cuadro 3.3 se presentan los resultados. Para comprender mejor el cuadro considérese que en él hay tres cuadros interiores. El de la parte superior izquierda contiene la información sobre el total de mujeres emigrantes por grupos de edad en el 2005 y las distribuciones por edad de la migración. Al multiplicar el total de cada columna por las proporciones de la misma columna se obtiene el cuadro de la parte inferior izquierda donde cada celda representa el total de mujeres de edad *j* que emigraron a la edad *e*. Estos totales se suman según la edad de la emigración (por renglón) y se obtiene el cuadro de la parte inferior derecha, que se multiplican por los promedios de hijos sobrevivientes para obtener el total de hijos que supuestamente emigraron con estas mujeres.

Cuadro 3.3. Distribución de las madres según la edad de la migración y, estimación del total de hijos sobrevivientes

	Edad de las mujeres en 2005											
	15-19	**20-24**	**25-29**	**30-34**	**35-39**	**40-44**	**45-49**	**50-54**	**55-59**	**60-64**	**65-69**	**70-74**
Edad de la migración	***71957***	***149340***	***321359***	***460369***	***481350***	***292517***	***275275***	***141242***	***73357***	***69765***	***15038***	***45561***
	Distribución según edad de la migración											
15-19	1.00	0.47	0.38	0.35	0.32	0.31	0.30	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28
20-24		0.53	0.42	0.38	0.36	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31
25-29			0.19	0.18	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14
30-34				0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
35-39					0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
40-44						0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
45-49							0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
50-54								0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
55-59									0.02	0.02	0.02	0.02
60-64										0.01	0.01	0.01
65-69											0.01	0.01
70-74												0.01
	Número de mujeres según edad de la migración											
15-19	71957	70787	122759	159288	155476	90680	82307	41384	21200	19953	4256	12803
20-24		78553	136256	176782	172323	100626	91116	45904	23474	22116	4707	14215
25-29			62344	81025	78941	46218	41842	21045	10783	10116	2165	6515
30-34				43735	42840	24864	22573	11441	5795	5442	1173	3508
35-39					31769	18721	16792	8475	4328	4116	872	2643
40-44						11408	10185	5226	2641	2512	526	1595
45-49							10460	5226	2714	2512	541	1640
50-54								2542	1320	1186	256	775
55-59									1174	1116	241	683
60-64										698	150	456
65-69											165	501
70-74												228

Total de mujeres

Edad	Total de mujeres según edad de la migración	Promedio de hijos sobrevivientes	Total de hijos
15-19	**852850**	0.15	**127927**
20-24	**866071**	1.46	**1264464**
25-29	**360995**	1.77	**638961**
30-34	**161370**	2.27	**366311**
35-39	**87715**	2.73	**239463**
40-44	**34093**	2.89	**98528**
45-49	**23094**	3.88	**89604**
50-54	**6079**	4.17	**25349**
55-59	**3214**	4.45	**14302**
60-64	**1304**	4.98	**6492**
65-69	**667**	5.24	**3493**
70-74	**228**	5.24	**1194**
			2876087

Fuente: Elaboración propia con datos de ENADID 97, ENDIFAM 2005. Los promedios de hijos sobrevivientes para los grupos 15-19 y mayores a 59 años se calcularon con datos del II Conteo de Población y Vivienda 2005, el resto con datos sombreados de la ENASEM 2003.

El número de hijos que se presenta en el cuadro 3.3, se supone que emigraron con la madre en algún momento y a una edad determinada tanto de la madre como del hijo. Para estimar la fracción de éstos que aun están con vida al 2005, es necesario aplicar una ley de mortalidad que considere el tiempo trascurrido entre el momento de la emigración y el momento de la estimación del TMRE. El momento de la migración se determina a partir de la diferencia de la edad atribuida a la migración de la madre y su edad actual. La edad del hijo se designa a partir de la edad de la madre, según el cuadro D.4 (Anexo D). Finalmente, e atribuye una relación de supervivencia según los elementos descritos en la tabla G.2 (Anexo G).

Del total sobrevivientes obtenido se estima el subconjunto hijos de hijas en el extranjero que son huérfanos (madre emigrante que falleció en el extranjero) utilizando los niveles de orfandad presentados en el capítulo II. El resultado se muestra en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4

Hijos sobrevivientes no reportados por que la madre emigró			
Edad	**Hijos sobrevivientes en 2005**	**Proporción de no huérfanos**	**Total de individuos**
0-4	140782	0.99	142204
5-9	1355174	0.98	1382831
10-14	731674	0.97	754303
15-19	353866	0.96	369071
20-24	158891	0.94	168567
25-29	65592	0.91	72365
30-34	25548	0.86	29632
35-39	7993	0.78	10215
40-44	2917	0.69	4209
45-49	883	0.60	1460
50-54	192	0.49	391
55-59	20	0.37	53
	2843532		**2935302**
Fuente: elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005			

La estimación de a_3 es 2, 935,302. Este valor sería menor si no se utilizaran las estimaciones de los promedios de hijos de mujeres en el extranjero (phs-e), y para todos los grupos de edad se utilizaran los phs calculados con datos del II Conteo. Finalmente, la estimación del total de mexicanos residentes en el extranjero, es decir, la suma de las a_i es 9, 044,328.

CONCLUSIONES

4.1. Factores de variabilidad en las estimaciones del TMRE

Antes de presentar las conclusiones, se deben mostrar las posibles causas de la diferencia entre los 9.0 y los 10.4 u 11.8 millones de personas obtenidas con los dos métodos indirectos utilizados en su estimación (cuadro 4.1). Una vez presentados estos datos, se recurrirá a otra fuente para verificar si el resultado de ambos métodos es consistente.

Cuadro 4.1

Principales factores que pueden generar variaciones en el resultado de la estimación del TMRE.		
	Método	
Factores	Método de los hijos sobrevivientes (MHS)	Método de la residencia de los hijos sobrevivientes (MRHS)
1. Total de residentes en el país origen	1	0
2. Hijos sobrevivientes	1	0
3. Hijos sobrevivientes residentes en el extranjero	0	1
4. Niveles de orfandad	2	2
5. Proporción de mujeres en el extranjero	1	1
6. Edad a la migración	1	1
7. Promedio de hijos sobrevivientes	1	1
8. Distribución por edad de los hijos sobrevivientes	2	1
Fuente: elaboración propia		

El cuadro 4.1 muestra los principales factores que pueden generar variaciones en el resultado de la estimación del TMRE. El valor en las celdas es el número de veces que el factor se utiliza al desarrollar el método. En principio, se supone que la variación entre las estimaciones es resultado de los factores exclusivos de cada método: total de residentes en el país origen, total de hijos sobrevivientes, total de hijos sobrevivientes residentes en el extranjero y proporción de mujeres en el extranjero.

El total de residentes en el país de origen y el número de hijos sobrevivientes son factores exclusivos del MHS, y en teoría, deberían ser los que dan mayor robustez al método, pues la información no es susceptible a errores causados por el diseño muestral de las encuestas. El cálculo del total de hijos sobrevivientes es resultado de considerar a toda

la población y todas las posibles madres residentes en México en el II Conteo (Suponiendo que el conteo se realizó como se señala en su metodología y cubriendo todo el marco censal). En cambio, para el MRHS, el total de hijos residentes en el extranjero es quizás, el mayor causante de las diferencias entre las estimaciones, el principal argumento es su variabilidad. Para medir el efecto causado por ésta, se calculó el intervalo de confianza del 95 por ciento[10]. Ver cuadro 4.2.

Cuadro 4.2

Intervalo de confianza para el total de hijos residentes en el extranjero			
		Intervalo de confianza del 95 por ciento	
	Estimación puntual	Límite inferior	Límite superior
Total de hijos residentes en el extranjero	4,530,534	4,115,501	4,945,566
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.			

De los datos proporcionados en la ENDIFAM, resulta que el total de hijos residentes en el extranjero declarados por sus madres podría estar entre 4, 115,501, y 4, 945,566. Al considerar esta variación en la estimación del TMRE se obtienen resultados entre 8, 217,907 y 9, 875,396. Aun así, no se explica por completo la diferencia entre la estimación los dos métodos.

[10] Sea a_1 parámetro a estimar (el total de hijos residentes en el extranjero). Una estimación para un intervalo de confianza de a_1 se obtiene de la siguiente expresión:

$$P\left[\hat{a}_1 - 1.96\sqrt{\hat{V}(\hat{a}_1)} < a_1 < \hat{a}_1 + 1.96\sqrt{\hat{V}(\hat{a}_1)}\right] \cong 0.95$$

La fórmula para calcular $\hat{V}(\hat{a}_1)$ puede resultar muy complicada debido al diseño muestral, sin embargo, se sabe que al considerar sólo la primera etapa de muestreo (la varianza entre totales de unidades primarias de muestreo) se obtiene entre el 90 y el 95 por ciento o más del valor de la varianza de $\hat{V}(\hat{a}_1)$. Para estimar la varianza se han desarrollado diferentes métodos, entre los que encontramos: los modelos de linealización o series de Taylor; métodos de grupos aleatorios, donde se considera la selección de R replicas de submuestras independientes de la muestra para estimar R estimaciones independientes. Los métodos de grupos aleatorios, son inestables si de la muestra sólo se puede separar una pequeña cantidad de subgrupos, ante esto se proponen otros métodos conocidos como Métodos de remuestreo y réplica, donde las estimaciones de la varianza se calculan para una muestra de unidades primarías con reemplazo. Ejemplos de estos métodos son: Réplica repetida balanceada (RRB); Jacknife. Método presentado por Quenouille (1949; 1956), para reducir el sesgo, posteriormente en 1958 lo utilizó para estimar varianzas e intervalos de confianza y, Bootstrap. Los programas de computadora para esta estimación fueron SPSS 13.0 y WESVAR 4.0. Los resultados fueron similares.

Por último, los errores en las distribuciones de la edad de los hijos sobrevivientes respecto a la edad de la madre, producen cambios menores en la estimación del TMRE con el MHRS pues no se utilizan edades de madres mayores a 75 años, que es donde los errores se presentan con mayor magnitud. Por ejemplo, si se utiliza la distribución construida sin corrección con datos de la ENDIFAM, la estimación del TMRE con el MHS es de 13.4 millones (casi dos millones más), mientras que al utilizarla con el MRHS la diferencia es mínima.

4.2. Comparación con otra fuente de información

Para contrastar las estimaciones obtenidas para el TMRE se utilizan los datos recopilados en la American Community Survey (ACS) del 2005. Con base en la pregunta sobre el lugar de nacimiento, se obtiene que en Estados Unidos residían 11.1 millones de mexicanos en ese año.

Al inicio de este trabajo se mencionó que la mayoría de la migración internacional de mexicanos tiene por destino los Estados Unidos. Para acotar el término "la mayoría" se presenta el cuadro 3.5 con los porcentajes por sexo de los emigrantes reportados por la madre, según el lugar de residencia del hijo. Se consideran dos categorías: "Estados Unidos" y "Diferente de Estados Unidos". El resultado muestra evidencia de que el 96.71 por ciento de los emigrantes mexicanos internacionales residían en Estados Unidos, en 2005.

Cuadro 4.3

Mexicanos en el extranjero, porcentaje según país y sexo, 2005			
	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
Diferente de Estados Unidos	2.83	4.02	3.29
Estados Unidos	97.17	95.98	96.71
Total	100	100	100
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM. 2005.			

Las estimaciones realizadas en el capítulo II y III son para el total de mexicanos residentes en el extranjero, por lo tanto, si se desea comparar los resultados con el obtenido por la ACS es necesario considerar la proporción de .96 de emigrantes que tienen por destino los Estados Unidos. El cuadro 4.4 muestra las nuevas estimaciones para el número

de emigrantes mexicanos en Estados Unidos con base en los resultados de los métodos MHS y MRHS.

Cuadro 4.4

Estimaciones del total de mexicanos residentes en Estados Unidos, 2005.

Método de los hijos sobrevivientes						Método de la residencia de los hijos sobrevivientes (MRHS)
Proporción heterogénea		Proporción homogénea (.39)		Proporción homogénea (.44)		
Phs	phs-e	Phs	phs-e	Phs	phs-e	phs-e
10,319,922	**11,271,708**	**10,066,828**	**10,959,856**	**10,389,449**	**11,394,392**	**8,682,555**

Fuente: Elaboración propia con datos de ENADID 97, ENDIFAM 2005, II Conteo de Población y Vivienda 2005, ENASEM 2003 y ENSAR 2003.

Si se utiliza el resultado anterior como parámetro para decidir cuál de los dos métodos utilizados en este trabajo obtuvo la mejor estimación, se concluye que el MHS fue mejor. Con este método se encontraron tres valores por arriba y tres por debajo de la estimación de la ACS. La conformación de estos grupos se explica, en gran medida, por la decisión de suponer como número promedio de hijos sobrevivientes de las mujeres del grupo 20-24 el valor de 1.46 ó 0.78, el primero producto de los datos de la ENASEM y el segundo del II Conteo.

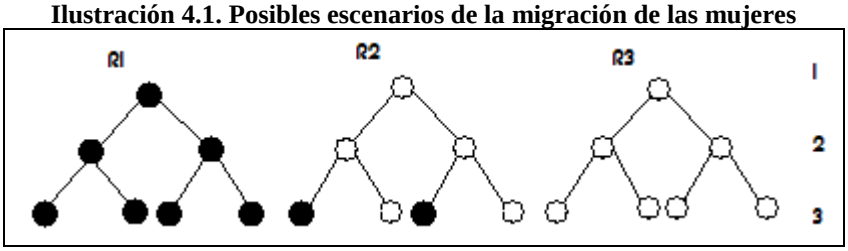
La pregunta natural que se desprende de la evidencia mostrada con los datos de la ENASEM sobre el número de hijos sobrevivientes es ¿la diferencia realmente existe y, si existe, qué la explica? Si existiera, podría ser explicada en parte por las características del fenómeno: selectividad por zonas de origen de la emigración (donde haya mayores niveles de fecundidad), que hubiera un mayor riesgo de emigración por parte de mujeres unidas (y con hijos) respecto a las solteras (sin hijos). También existe la posibilidad de que la estimación sea incorrecta. Sin embargo, con los elementos presentados en este trabajo es imposible rechazar o aceptar alguna de las hipótesis.

El resultado obtenido con el MHRS es de 8.6 millones, que están por debajo del supuesto valor del total de mexicanos que residen en Estados Unidos. Además, la estimación sería menor si, en lugar de usar los datos de la ENASEM, se utilizaran los datos del II Conteo para calcular los promedios de hijos sobrevivientes. El MHRS parece más simple y directo que el MHS ¿Por qué entonces se presenta este resultado? Si analizamos

el MHRS se puede deducir que lo más probable es que la diferencia se produzca en la primera parte de la estimación. Si los 4.5 millones calculados fueran correctos, entonces para alcanzar los 11.1 millones, las madres que emigraron debieron hacerlo con 2.5 hijos aproximadamente, lo cual es poco probable pues la edad a la migración está en su mayoría entre 15 y 25 años. Esta situación permanecería aun cuando se supusiera que la proporción de mujeres respecto al total de emigrantes fuera 0.5, valor que ni la ACS favorece.

Otra posibilidad o fuente de incertidumbre en ambos métodos es que una parte de la emigración se diera en "racimos completos". Para explicar este término imaginemos que la población se puede ordenar como muestra la ilustración 4.1, donde se representan tres grupos de madres e hijas con figuras blancas o negras. El color negro indica que la persona emigró a otro país y el blanco que reside en el país. El "racimo" es el grupo de personas unidas por líneas que indica una relación de madre a hija. El primer nivel son abuelas, el segundo madres y la tercera hija (Se considera sólo a las mujeres pues son la fuente de información de los métodos MHS y MRHS).

Ilustración 4.1. Posibles escenarios de la migración de las mujeres



Fuente: elaboración propia.

Si la migración de mexicanas se pudiera describir sólo con racimos del tipo uno y tres, ninguno de los dos métodos indirectos serían útiles para medir el fenómeno, simplemente porque no habría informantes en el país de origen, en cambio si el fenómeno estuviera descrito por los racimos dos y tres los métodos darían buenos resultados si se realizan las estimaciones adecuadas. Por último, si el fenómeno fuera descrito por los tres racimos, los resultados del los métodos tendrían una subestimación por la proporción de emigrantes en una situación como la del racimo tipo uno. Lo anterior muestra que es necesario considerar la cantidad subestimada de emigrantes por este factor.

La subestimación causada por los racimos tipo uno se puede evaluar parcialmente con una fuente de información diferente a la madre. Para este trabajo se realizó un ensayo

utilizando datos de la ENDIFAM. Se estimó la proporción de hermanos emigrantes con madre en el extranjero considerando que estas serían el origen de un racimo tipo uno. El porcentaje fue de cerca del 2 por ciento, lo que implicaría que el factor no afecta en mayor medida la estimación del TMRE. Sin embargo, es necesario considerar un análisis más detallado para poder proporcionar mejores conclusiones.

En conclusión, se ha mostrado que es factible utilizar métodos indirectos para la estimación del total de emigrantes internacionales de un país con un nivel, sin embargo, los niveles de incertidumbre serán demasiado elevados si no se tiene un grado aceptable de confiabilidad en las estimaciones de los parámetros necesarios. En particular el MHS es poco aconsejable cuando el total de residentes y el número de hijos sobrevivientes no es calculado de censos o conteos, pues como se mostró para el caso del MRHS, la estimación de un total con una encuesta resulta poco confiable si no tiene buen diseño muestral.

La utilidad de los métodos descritos puede ir más allá de contrastar resultados obtenidos con mediciones directas, pues hay que recordar que el método puede aportar información sobre el total de emigrantes de una población, y no sólo de los que tienen por destino un determinado lugar. Para el caso de México, este hecho parece irrelevante por las características del fenómeno migratorio, debido a que Estados Unidos recibe la mayor parte de los emigrantes. Sin embargo, existen casos como el de Uruguay donde la emigración tiene por destino más de un país y no resulta tan sencillo estimar su volumen, pues se debe consultar distintos censos o encuestas de los países de destino, y en ocasiones el dato obtenido no es confiable debido al tamaño de la diáspora o la metodología del fuentes de información. En estos casos, una estimación con datos del lugar de origen puede proporcionar mejores resultados.

Las posibilidades para el uso de los métodos presentados pueden ampliarse a estimaciones para poblaciones diferentes a las de un país. Por ejemplo, si se deseara conocer el total de emigrantes de un poblado rural, el método funcionaría bien si se toman algunas precauciones: verificar que no haya un número importante de inmigrantes, o identificarlos, pues estos podrían “ocultar” a los emigrantes, como sucede cuando se calcula el saldo neto migratorio con el método de la ecuación compensadora.

Para finalizar, es importante mencionar lo relativo al costo económico. La estimación que aquí se ha presentado no necesitó de inversión para la generación de los datos, simplemente se utilizó información que, por distintas razones, fue obtenida en otras encuestas o censos. Sin embargo, si se desea aumentar el grado de confiabilidad en estimación futuras, se recomienda preguntar directamente en las encuestas sí sobrevive la madre. Pues hay que recordar que esta pregunta se realiza por "accidente" en la ENDIFAM, pues no era el objetivo conocer este dato. Otra propuesta es no limitar la edad a 54 años de las entrevistadas en la parte de historia de embarazos.

BIBLIOGRAFÍA

Avila, Diana (2002). La migración interna de la población indígena de México, 1995-2000. Tesis de Maestro en Demografía. El COLEF. Tijuana, México.

Bean, Corona, Tuirán y Woodrow-Lafield, (1988). The quantification of migration between Mexico and the United States, en Migration Between Mexico and the United States, Binational Study, volume 1, thematic chapters. Mexican Ministry of Foreign Affairs and U.S. Commission on Immigration Reform.

Brass y Rached (1992). *Exploratory Demographic Analysis of Imperfect maternity Histories to Determine Levels and Trends of Fertility*. En Brass y Hill, The Analysis of Maternity Histories to Determine Levels and Trends in Fertility, IUSSP Ordina Editions, Liege.

Brettell; Hollifield (2000) Migration Theory: Talking Across Disciplines. Migration Theory: Talking Across Disciplines New York and London Editado por Caroline B. Brettell; James F. Hollifield . Routledge. New York y London. Págs. 239.

Bunge, Mario (1980) Epistemología, curso de actualización. Siglo veintiuno editores, s.a. de c.v. México.

Camposortega Cruz (1988). *El nivel y la estructura de la mortalidad en México 1940-1980*, en La mortalidad en México, niveles tendencias y determinantes. Bronfman y Gómez (compiladores) 1988, COLMEX.

CONAPO (2005). La fecundidad en México Niveles y tendencias recientes, Serie documentos técnicos, 2005.

Corona (1997). Las mediciones de la migración de México a Estados Unidos, en Taller de medición de la migración internacional, El Colegio de la Frontera Norte, México.

Corona (2000) Estimación del número de emigrantes permanentes de México en los Estados Unidos 1850-1990, incluido en "Migración México-EU, continuidad y cambio", coordinado por Rodolfo Tuirán, publicado por CONAPO.
(http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/migra3.htm)

Corona y Tuirán. Medición directa e indirecta de la migración mexicana hacia Estados Unidos 1990-1995, CONAPO. (www.conapo.gob.mx/publicacion**e**s/migra3/04.pdf).

Goldman, Noreen (1984), *Assessment ok the quality of Fertility Data Collected in WFS individual survey.* Office of Population Research, Princeton University.

Hoefer, Rytina, Campbell (2007). *Estimates of the Unauthorized Immigrant Population Residing in the United States: January 2006*. 2005," Office of Immigration Statistics, Policy Directorate, U.S. Department of Homeland Security, http:// www.dhs.gov.

Kenneth Hill, Wong Rebeca (2005). *Mexico-US migration: views from both sides of de border*. Population and Development Review 31(1): 1–18 march.

Kraly; Warren (1992), *Estimates of Long-Term Immigration to the United States: Moving US Statistics toward United Nations Concepts*. *Demography*, Vol. 29, No. 4. (Nov., 1992), pp. 613-626.

Massey D.S., Capoferro C (2004). *Measuring Undocumented Migration*. Internacional Migration Review, Volume 38 Number 3. 2004.
Organización de las Naciones Unidas (1972). Manual VI: Métodos de medición de la migración interna. Nueva York.

Passel, Jeffrey S (2006). *The Size and Characteristics of the Unauthorized Migrant Population in the U.S. Estimates Based on the March 2005 Current Population Survey.* Research Report. Senior Research Associate, Pew Hispanic Center, March 2006.

Pimienta, Rodrigo (1998). Perfil sociodemográfico de los migrantes deportados por las autoridades estadounidenses captados en la EMIF, en Migración y Fronteras, El Colegio de Frontera Norte, El Colegio de México. Asociación Latinoamericana de Sociología, 1998.

Pressat, Roland. Diccionario de demografía. Oikos-tau. España. 1987.

Santibáñez, Jorge (1997). Metodología de la encuesta sobre migración en la frontera norte de México. en Taller de medición de la migración internacional. Colegio de la Frontera Norte.

Siegel, Jacob S.; Hamilton, C. Orase (1952). *Some Considerations in the Use of the Residual Method of Estimating Net Migration.* Journal of the American Statistical Association, Vol. 47, No. 259. (Sep., 1952), pp. 475-500.

Tuirán, Rodolfo (2006). La reforma migratoria pendiente. Migraciones Internacionales Vol. 3, Núm. 4 julio diciembre. Págs. 161-174.

Tuirán, Rodolfo (2007). La migración mexicana hacia Estados Unidos: los retos del presente y el futuro, en Desafíos de la Migración, Editorial Planeta, pp.109-134.

Warren Robert; Passel Jeffrey S (1987). *A Count of the Uncountable: Estimates of Undocumented Aliens Counted in the 1980 United States Census*. Demography, Vol, 24, No. 3 (Aug., 1987), pp. 375-393.

Weber, Melvilla, Palerm, compiladores (2002). Gamio, Manuel. El inmigrante mexicano, la historia de su vida. Entrevistas completas, 1926-1927. Secretaria de Gobernación. 2002. México.

Zaba, Basia (1985). Estimación de la migración mediante la utilización de Técnicas indirectas, Ediciones Derouaux Ordina.

Zaba, Basia (1987). *The Indirect Estimation of Migration: A Critical Review* International Migration Review, Vol. 21, No. 4, Special Issue: Measuring International Migration: Theory and Practice. (Winter, 1987), pp. 1395-1445.

Zlotnik, Hania (1987). Estimación sobre la emigración a partir de datos sobre residencia de hijos sobrevivientes: el caso de Colombia. División de Población de Naciones Unidas.

Documentos metodológicos

Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM) 2001 Documento Metodológico. Reporte de Proyecto Versión 2. Fecha: 11 de Junio de 2004

CPS (2002). Current Population Survey, Design and Methodology Technical Paper 63RV. U.S. Department of Labor BUREAU OF LABOR STATISTICS. Issued March 2002

INEGI (1997). Características Metodológicas de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 1997.

INEGI (2006). II Conteo de Población y Vivienda 2005. Características metodológicas y conceptuales.

DIF (2005). Sistema nacional para el integral de la familia. Diagnóstico de la Familia en México: Encuesta Nacional de dinámica Familiar. México 2005.

Páginas de Internet

Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México.
http://www.mhas.pop.upenn.edu/espanol/documentos.htm
Visitada 10 de marzo del 2008.

INEGI.
http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/conteos/conteo2005/bd/consulta2005/pf12Mas.asp?s=est&c=10403
Visitada 15 de febrero del 2008.

Secretaria de la función pública, 2008.
http://www.serviciosdecalidad.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=213&Itemid=200&CCC=1&CIS=0
Visitada 14 de abril del 2008.

ANEXO A

FUENTES DE DATOS

II Conteo de Población y Vivienda 2005 (II Conteo)

El II Conteo tiene por objetivo general "producir información sociodemográfica básica, que actualice el conocimiento sobre el tamaño, la composición y la distribución territorial de la población, los hogares y las viviendas existentes en el país"(INEGI). El método empleado para recopilar la información es censal, pues incluye a todas las viviendas y personas que en ellas residen, en el territorio y en un momento determinado. El tipo de levantamiento es de derecho o *de jure*, es decir, que se considera como residente a todo aquel individuo que sea declarado como tal por el integrante del hogar que conteste el censo. Las unidades de análisis son las viviendas y los hogares conformados al interior de cada vivienda por sus residentes habituales (INEGI, 2006).

La información recopilada en el II Conteo está disponible por medio de tabulados a los que se tiene acceso en la página electrónica del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, o a partir de una muestra auto ponderada del 10 por ciento de los casos (individuos) registrados en el conteo. Del II Conteo, en este trabajo se utilizó la información de hijos sobrevivientes de mujeres de 12 años o más.

Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 1997 (ENADID 97)

El objetivo de la ENADID 97 es producir información útil para apoyar el desarrollo de políticas demográficas y sociales. La información recopilada aborda 15 temáticas relativas a las viviendas, hogares y residentes habituales. El diseño de la muestra contempla estimaciones a nivel nacional, estatal y por cuatro tamaños de localidad (menos de 2 500 habitantes, de 2 500 a 14 999 habitantes, de 15 000 a 99 999 habitantes y, 100 000 y más habitantes), con un error relativo 0.034 y un nivel de confianza del 90 por ciento, para proporciones mayores a 0.0219 (INEGI, 1997)

Para este trabajo, de la ENADID 97 se utilizó la información relativa a los hijos sobrevivientes declarados por las mujeres de entre 15 y 54 años edad, e información sobre residentes habituales que hayan emigrado al extranjero en un periodo (de 5 años) anterior a la encuesta.

Encuesta Nacional de Dinámica Familiar 2005 (ENDIFAM 2005)

El objetivo de la ENDIFAM 2005 es generar información para conocer las características más importantes de la dinámica de las familias mexicanas. Su diseño de muestra contempla un error relativo máximo del .02, un nivel de confianza del 95 por ciento, para estimaciones a nivel nacional y por estratos constituidos por localidades, según su tamaño y nivel socioeconómico. De esta encuesta se utilizó la información de supervivencia de la madre, y la distribución de la edad de los hijos sobrevivientes reportados por las mujeres de 18 años y más (DIF, 2005)

Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México 2003 (ENASEM 03)

El objetivo de la ENASEM es obtener información a nivel nacional de la población de 50 años y más en México. Esta encuesta contempla en su diseño muestral, a un subconjunto de viviendas de la muestra de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) del 2000. La metodología indica entrevistar a una persona de 50 años o más y a su pareja, si la tiene, en cada una de las viviendas seleccionadas. Además, se realizan dos observaciones en distintos momentos, una en 2001 y otra en 2003. De las temáticas que incluye la encuesta, interesan a este trabajo: la historia migratoria, información sobre los hijos sobrevivientes e hijos no residentes de los entrevistados. (Documento metodológico, Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, 2004)

Encuesta Nacional de Salud Reproductiva 2003 (ENSAR 2003)

El objetivo principal de esta encuesta fue obtener información acerca de la salud reproductiva de las mujeres mexicanas, para lo cual se preguntó por diferentes temáticas, como la fecundidad. La primera población de estudio fueron los hogares que se encuentran en viviendas no institucionales. La segunda población fueron las mujeres de 15-54 años. De estas, se encuestó un total de 20950, distribuidas en diferentes dominios de estudio, que

garantizan, al menos, representatividad a nivel nacional. Para esta tesis se utilizó la información referente a las historias de embarazo, para construir las distribuciones de la edad de los hijos por edad de la madre.

ANEXO B

POBLACIÓN RESIDENTE EN MÉXICO Y TOTAL DE HIJOS SOBREVIVIENTES

Para estimar el número de hijos sobrevivientes que reportan las mujeres de 12 años o más se utiliza la Consulta Interactiva de datos con los resultados nacionales del II Conteo. En la información que se presenta en la página electrónica del INEGI hay dos valores para el total de individuos: con estimación y sin estimación. El total de mexicanos es 100, 638,078 y 103, 263,388 respectivamente. La diferencia entre estos valores (2, 625,310), es producto de la población estimada para un total de 647, 491 viviendas habitadas donde no se obtuvo información durante el trabajo de campo. La única información que se asignó a estos 2.6 millones de individuos fue el sexo (50 por ciento para cada categoría).

Cuadro B.1

Total de residentes en México por sexo y edad, 2005.

	Total	**Hombre**	**Mujer**
Total	**103263388**	**50249955**	**53013433**
0 a 4	10186243	5175913	5010330
5 a 9	10511738	5339127	5172611
10 a 14	10952123	5545910	5406213
15 a 19	10109021	4995906	5113115
20 a 24	8964629	4253440	4711189
25 a 29	8103358	3805724	4297634
30 a 34	7933951	3745974	4187977
35 a 39	7112526	3371372	3741154
40 a 44	6017268	2871549	3145719
45 a 49	5015255	2388149	2627106
50 a 54	4090650	1959720	2130930
55 a 59	3117071	1497981	1619090
60 a 64	2622476	1243788	1378688
65 a 69	1958069	922592	1035477
70 a 74	1496691	703277	793414
75 a 79	1048315	490840	557475
80 a 84	657011	296351	360660
85 a 89	345154	150617	194537
90 a 94	132325	54391	77934
95 a 99	61145	24439	36706
100 y más	17649	6696	10953
No especificado	2810720	1406199	1404521

FUENTE: INEGI. II Conteo de población y vivienda 2005.

Para contar el total de hijos sobrevivientes se utiliza la pregunta del II Conteo, sobre el número de hijos sobrevivientes de las mujeres de 12 años y más. En el cuadro B.2 se presentan los datos como los presenta el INEGI en su página electrónica.

Cuadro B.2

Población femenina de 12 años y más, por edad quinquenal e hijos sobrevivientes (HS)										
Edad	Total	Sin hijos nacidos vivos y no especificó si tenía o no hijos nacidos vivos	0 HS	1 HS	2 HS	3 HS	4 HS	5 HS	6 HS o más	No Esp.
Total	39283622	13884648	78449	4769038	6267258	5289094	2997486	1841305	4054519	101825
12 a 14	3263864	3257610	158	4779	620	331	94	0	0	272
15 a 19	5113115	4528530	4728	471740	91217	10595	1322	382	446	4155
20 a 24	4711189	2527118	8460	1197873	696394	213391	45169	8270	2926	11588
25 a 29	4297634	1278138	7003	990084	1142916	594041	190599	57055	24344	13454
30 a 34	4187977	706619	5807	671242	1233855	937414	370441	143665	104500	14434
35 a 39	3741154	425184	5141	414081	998958	977308	466010	216641	224607	13224
40 a 44	3145719	279636	4633	275647	712311	814565	462519	249028	336609	10771
45 a 49	2627106	205556	4492	202678	498007	618771	414146	253963	421073	8420
50 a 54	2130930	166765	4662	151478	332164	425199	333424	235253	475247	6738
55 a 59	1619090	122931	4408	103417	195693	253285	230606	193118	510734	4898
60 a 64	1378688	112553	5292	84092	125950	159358	166018	156670	564557	4198
65 a 69	1035477	83617	4936	60172	77737	96820	108085	111130	489906	3074
70 a 74	793414	69845	5011	48710	58214	69610	79035	82961	377632	2396
75 a 99	1227312	119211	13403	91918	101977	117055	128618	131940	519042	4148
100 y más	10953	1335	315	1127	1245	1351	1400	1229	2896	55
FUENTE: INEGI. II Conteo de población y vivienda 2005.										

El total de hijos sobrevivientes se obtiene con la información del cuadro B.2. Primero hay que señalar el contenido de las celdas: son frecuencias de casos de mujeres con cero, uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis o más hijos. Entonces, se multiplicó la frecuencia observada en cada celda por el número de hijos señalado en la parte superior del cuadro. Para el caso de la columna “6 hijos o más”, antes de multiplicar se distribuyó la frecuencia según proporciones del número de mujeres con seis hijos, siete hijos, ocho hijos, etc., obtenidas de la base del 10 por ciento del II Conteo, con la que es posible calcular el mismo cuadro pero con la columna “6 hijos o más” desplegada. Con lo anterior se obtuvo un total de 86, 085,159 hijos sobrevivientes (se considera una repartición proporcional de los casos donde la mujer no especificó el número de hijos sobrevivientes en la última columna de la tabla).

En el cuadro B.2 no se considera la población estimada de las 647, 491 viviendas habitadas donde no se obtuvo información. ¿Es posible no incluirlos, simplemente argumentando que, si no se consideran para la estimación del total de mexicanos, tampoco se debe hacer para la población residente en México? la respuesta es no. Imagínese el escenario donde estas viviendas son habitadas sólo por estudiantes que no cohabitan con la madre, pero que son reportados cuando la madre declara el número de hijos sobrevivientes. Entonces al calcular la diferencia del total de mexicanos menos la población reportada en el II Conteo, el resultado será mayor al verdadero. Desafortunadamente, el caso anterior no es el único, otros escenarios pueden afectar de otra forma la estimación. En este trabajo se utilizaró la serie de datos de hijos sobrevivientes con estimación. Para estimar los hijos sobrevivientes de la población en las 647, 491 viviendas se supone que su edad se distribuye de igual forma a la población observada y que el número promedio de hijos reportados por grupos de edad es similar en la población observada.

Cuadro B.3

Total de hijos sobrevivientes reportados por la mujeres de 12 años o más.			
Edad de la madre	**Hijos sobrevivientes**	**Hijos sobrevivientes estimados**	**Total**
12 a 14	7736	211	**7947**
15 a 19	701024	19078	**720102**
20 a 24	3491029	95007	**3586036**
25 a 29	6289806	171175	**6460981**
30 a 34	8883927	241773	**9125700**
35 a 39	9894690	269281	**10163971**
40 a 44	9708222	264206	**9972428**
45 a 49	9140186	248747	**9388933**
50 a 54	8237285	224175	**8461460**
55 a 59	7117135	193691	**7310826**
60 a 64	6771983	184297	**6956280**
65 a 69	5521113	150255	**5671368**
70 a 74	4240061	115392	**4355453**
75 a 79	2923400	79559	**3002959**
80 a 84	1750671	47644	**1798315**
85 a 89	895960	24383	**920343**
90 a 94	321863	8759	**330622**
95 a 99	147266	4008	**151274**
100 y más	41802	1138	**42940**
Total	**86085159**	**2342782**	**88427941**
FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.			

ANEXO C

ESTIMACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON MADRE SOBREVIVIENTE

En la ENDIFAM 2005 se preguntó a cada entrevistado por las personas que lo criaron, la mayor parte del tiempo en sus primeros años de vida, considerando una figura materna (esta sección del cuestionario se presenta en el cuadro C.4). La respuesta más frecuente para la figura materna fue "madre" (95.5 por ciento), después se preguntó si ésta sobrevivía. Para estimar la proporción de personas huérfanas se utilizan estos datos, sin embargo, es necesario analizar el "filtro" que deben pasar las personas para contestar si su madre está o no viva, pues un 4.5 por ciento de las personas afirmó que la persona que los crió fue distinta a la madre: abuela, tía, hermana, no contesto o no especificó, etc. De esto surgen las siguientes preguntas: ¿cómo se debe tratar a este 4.5 por ciento? ¿Es un subconjunto aleatorio del total, o es más probable que sean huérfanos?

El 4.5 por ciento está conformado por un 44 por ciento de las categorías "no especificó" o "no sabe" o "no identificado". Parte de este 44 por ciento pueden ser realmente madres. El argumento para defender esta hipótesis es la estructura de la parte del cuestionario en la encuesta donde se recopila esta información. En la sección de la "figura materna" se encuentra la frase "madre (u otra)" y una línea donde los encuestadores debían ratificar en caso de ser la madre o especificar la "otra figura" materna. No obstante, en algunos casos no se registró respuesta alguna en ese campo, pero sí en las preguntas sobre supervivencia y edad, entonces, se puede suponer que simplemente el entrevistador obvió anotar la palabra madre y el codificador simplemente imputó la categoría "no sabe" o "no contesta".

Para tratar de subsanar el problema anterior, se recurrió a información de otra sección del cuestionario donde se pregunta por la cohabitación materna. Con estos datos se puede comprobar que una parte de los individuos que declararon "no sabe" o "no contesta", o no haber sido criados por su madre, cohabitaban con ella al momento de la entrevista. Para estos casos, aun cuando no hubiera información en la variable madre, se consideró que la madre está viva (en total son 56 casos de madres vivas detectadas con este criterio).

La estimación de la proporción de personas con madre viva se construyó una variable (que posteriormente puede ser dividida por grupos de edad) con valor cero (madre muerta) para todos los casos, después se asigno el valor 1 si el entrevistado declaró que su madre estaba viva o si cohabitaba con ella al momento de la entrevista.

Para corroborar la consistencia de esta información con otras fuentes de datos se recurrió a la ENASEM 2001 y 2003, donde se pregunta directamente si la madre del entrevistado vive. Esta encuesta sólo es representativa para la población de 50 años o más, y por lo tanto solo se presenta la comparación para las edades de 50 a 99 años.

Cuadro C.1

Proporciones de personas con madre viva			
	ENASEM 2001	ENASEM 2003	ENDIFAM 2005
50-54	0.4308	0.4323	0.4904
55-59	0.2964	0.3517	0.3741
60-64	0.1658	0.1903	0.2131
65-69	0.0827	0.0991	0.1326
70-74	0.0385	0.0481	0.0589
75-79	0.033	0.0274	0.0187
80-84	0.0023	0.0007	0
85-89	0.0048	0.0064	0.0144
90-94	0	0	0.4904
95-99	0	0	0.3741
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENASEM 01-03 y la ENDIFAM 2005.			

Las proporciones del cuadro C.1 presentan tendencias similares pero ciertas diferencias para algunas edades. En particular, los valores de la serie ENASEM del 2001 muestran los valores más bajos, lo cual es “extraño” pues en la metodología de la ENASEM se plantea la visita a los “mismos” individuos en 2001 y 2003. La comparación entre las tres series muestra cierta consistencia que favorece la credibilidad de los datos de la ENDIFAM, y por lo tanto, es factible utilizarlos en este trabajo. Sin embargo, hay que solucionar dos detalles de la serie de datos: el valor cero para el grupo de edad 80-84 y la ausencia de información para las edades menores a 15 años.

Las encuestas utilizadas en este trabajo no contienen información sobre la orfandad para los tres primeros grupos de edad. Para subsanar la ausencia de datos se consideró la información sobre cohabitación de la madre en los primeros años de vida, suponiendo que

si la madre no cohabitaba con el hijo, es porque no sobrevive (o lo ha abandonado, ambas situaciones podrían implicar el mismo resultado). Se estimó un nivel de supervivencia materna para el grupo de hijos de 0-4, y a partir de éste y el primero estimado con los datos de la encuesta (Cuadro C.2), se calculan los valores intermedios considerando un comportamiento lineal. El supuesto puede ser criticable, sin embargo, durante la estimación se consideraron distintos valores entre .96 y .99 para las proporciones de estos grupos y la variación entre en el TMRE fue mínima. Por lo tanto se decidió utilizar los valores de .99 .98 y .97 para los tres primeros grupos de edad.

Cuadro C.3

Proporciones de personas con madre viva (ENDIFAM)				
		Intervalo de confianza del 95 por ciento		
Edad	**Estimación**	**Inferior**	**Superior**	**Ancho del Intervalo**
15-19	0.9588	0.9455	0.9720	0.0265
20-24	0.9426	0.9264	0.9588	0.0324
25-29	0.9064	0.8921	0.9206	0.0285
30-34	0.8622	0.8433	0.8811	0.0378
35-39	0.7825	0.7600	0.8049	0.0449
40-44	0.6930	0.6654	0.7206	0.0552
45-49	0.6047	0.5727	0.6366	0.0639
50-54	0.4904	0.4558	0.5250	0.0692
55-59	0.3741	0.3312	0.4171	0.0859
60-64	0.2131	0.1806	0.2457	0.0651
65-69	0.1326	0.1008	0.1643	0.0635
70-74	0.0589	0.0350	0.0828	0.0478
75-79	0.0187	0.0078	0.0296	0.0218
85-89	0	0	0	0
90-94	0.0144	-0.0137	0.0425	0.0562
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.				

Respecto al valor cero. Es imposible trabajar con ese dato, pues los niveles de supervivencia de la madre se usarán como lo indica la expresión (2.7). La estimación de h_i tenderá a infinito[11] si o_i tiene a cero, y si es cero el cálculo es indefinido. En general, la imprecisión en la estimación para las proporciones, implica cierta inverosimilitud en los valores obtenidos, que se refleja en una sobreestimación para los grupos de edad mayor. El efecto mencionado se observa en la gráfica 2.2.

[11] En la práctica el límite nunca tenderá a infinito pues el valor de o_i es cero o algo cercano a cero, pero con una barrera que impide que el límite sea infinito. Esta barrera es el tamaño de la población, que es finita.

La solución que se propone para el problema de la ausencia de valores en el cuadro C.3, es considerar que todos los mexicanos mayores de 70 años residen en México y, por lo tanto, la diferencia entre el total de residentes en México, según el II Conteo y, el total de hijos sobrevivientes es explicada sólo por el factor orfandad. Entonces, los niveles de supervivencia materna para los grupos quinquenales de 70 años o más se calcularán de la siguiente forma.

$$o_i = \frac{TS_i}{TCII_i}, \quad \text{(C.1)}$$

donde TS_i es el total de hijos sobrevivientes de edad *i* reportados por las madres, $TCII_i$ es el total de residentes en México de edad *i* según el II Conteo y o_i es la proporción de personas de edad *i* con madre viva de edad *i*.

Cuadro C.4

	Padre (u otro)	**Madre (u otra)**
13.15 ¿Quiénes fueron las personas que lo (la) criaron? **(ANOTAR HASTA DOS PERSONAS. ANOTAR A LAS PERSONAS CON LAS QUE MÁS TIEMPO PASÓ EL ENTREVISTADO DURANTE LOS PRIMEROS 15 AÑOS DE SU VIDA)**	Anotar parentesco _____	Anotar parentesco _____
13.16 Dígame el nombre de…	_____ Ns (998) →**Pase a madre (u otra)**	_____ Ns (998) →**Pase a SUEGROS**
13.17 ¿Sobrevive?	Si (1) No (2) →**13.21** No sabe (8) →**13.21**	Si (1) No (2) →**13.21** No sabe (8) →**13.21**
13.18 ¿Qué edad tiene?	_____ No sabe (998)	_____ No sabe (998)
13.19 ¿En dónde vive actualmente?	**En la misma casa** **(01)→13.21** En el mismo edificio, vecindad o solar (02) **En la misma cuadra** **(03)** En la misma colonia o barrio (04) *En el mismo pueblo o ciudad* **(05)** En otra ciudad o pueblo dentro de México (06) *En Estados Unidos* **(07)** En otro país *(no en Estados Unidos)* (08) *No sabe* **(98)**	**En la misma casa** **(01)→13.21** En el mismo edificio, vecindad o solar (02) **En la misma cuadra** **(03)** En la misma colonia o barrio (04) *En el mismo pueblo o ciudad* **(05)** En otra ciudad o pueblo dentro de México (06) *En Estados Unidos* **(07)** En otro país *(no en Estados Unidos)* (08) *No sabe* **(98)**

Fuente: Diagnóstico de la Familia en México: Encuesta Nacional de dinámica Familiar. México 2005

ANEXO D

DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES

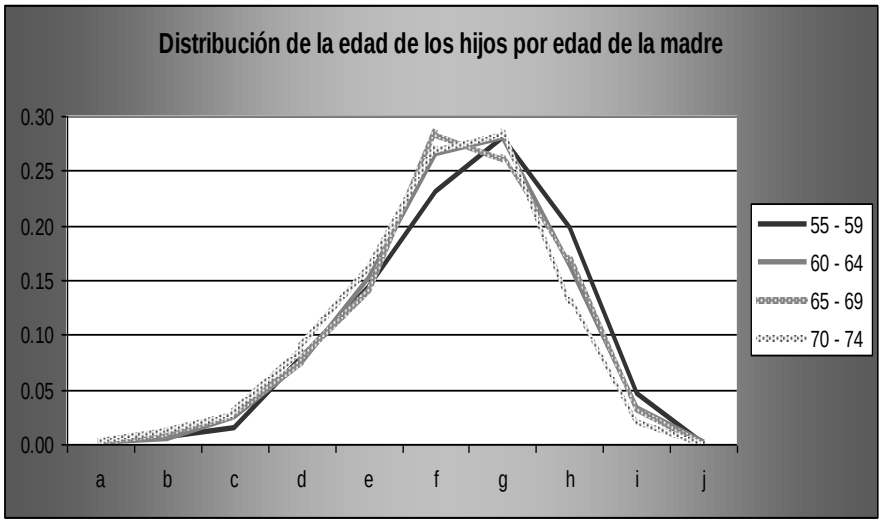
Sea p_{ij} el valor proporcional de los hijos de edad *i* de las madres de edad *j*. Los valores de p_{ij} se calculan con los cocientes $\frac{{}_j f_i}{\sum_{i=1}^{20} {}_j f_i}$, donde ${}_j f_i$ es el total de hijos de edad *i* reportados por las madres de edad *j*.

En la gráfica 2.4 se presentaron las distribuciones para todos los grupos de edad de la madre. Estas distribuciones empiezan con la forma de una línea casi recta que, conforme aumenta la edad de la madre, adquiere la figura de una "campana". ¿Qué eventos transforman la línea inicial? Durante la etapa fértil de las mujeres, los eventos que transforman la distribución son los nacimientos y muertes de los hijos, una vez terminada la etapa fértil, la distribución se trasformará sólo por el efecto de la mortalidad. Por lo anterior, el análisis de las distribuciones se dividirá en dos partes: las distribuciones construidas a partir de las madres de 15 a 54 años (considerada como etapa fértil) y por las construidas de los datos de madres mayores a 54 años.

Distribuciones del grupo 55-99

Las distribuciones de la edad de los hijos de madres mayores a 54 años son las más difíciles de estimar debido al número de casos que se encuentran en las encuestas y por la calidad de la información proporcionada. La evidencia empírica que se utiliza para el análisis es la recopilada en la ENDIFAM 2005.

Gráfica D.1



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005

En la gráfica D.1 se muestra el comportamiento para las cuatro primeras distribuciones (55-59, 60-64, 65-69 y 70-75). Las distribuciones se ubicaron en edades "estándar", para esto, se restó 5 años a la edad de los hijos de madres de 60-64, 10 años a la edad de los hijos de madres de 65-69, y así sucesivamente. En la gráfica es posible apreciar el efecto de la mortalidad: no es aleatorio, los individuos de mayor edad tienen mayor probabilidad de morir.

Cuadro D.1

	Distribución por edad de los hijos sobrevivientes			
	55 – 59	**60 – 64**	**65 – 69**	**70 – 74**
A	0.0013	0.0012	0.0009	0.0037
B	0.0059	0.0044	0.0100	0.0126
C	0.0156	0.0246	0.0262	0.0281
D	0.0787	0.0743	0.0751	0.0881
E	0.1440	0.1517	0.1419	0.1632
F	0.2303	0.2651	0.2843	0.2693
G	0.2808	0.2804	0.2604	0.2829
H	0.1972	0.1640	0.1685	0.1308
I	0.0459	0.0327	0.0328	0.0211
J	0.0003	0.0016	0.0000	0.0002
Fuente: Elaboración propia con datos de la ENADIFAM 2005				

Los datos presentados en el cuadro D.1 se considerarán como ciertos, pues mostraron consistencia al ser comparados con datos de otras encuestas, como la ENASEM. Para obtener la distribución de los grupos 75-79, 80-84, 85-89, 90-94 y 95-99, se propone utilizar la distribución del grupo 70-74 y aplicar el factor mortalidad para modificarla por periodos de 5 años. Para esto se consideran las probabilidades de

supervivencia presentadas en el cuadro D.2 y calculadas a partir de la información de tablas de mortalidad abreviadas. La probabilidad de supervivencia ($_n\rho_x$) es el complemento de $_nq_x$. Si se supone que la distribución de la edad de los hijos de las madres de edad 75-79 era la misma que la de las madres de 70-74, pero 5 años atrás, entontes podemos calcular la distribución de 75-79 en el momento *t* a partir de la distribución 70-74 en el momento *t-5*, si aplicamos las probabilidades de supervivencia en un periodo de 5 años. En general,

$$p'_{ij} = p_{j-1,i-1} \times {}_5\rho_{i-1}. \qquad \text{(F.1)}$$

Al multiplicar las $_n\rho_x$ por las p_{ij}, las últimas pierden la propiedad de que sus valores sumen uno. Por lo tanto los valores p'_{ij} se deben ponderar respecto a los nuevos valores para calcular las nuevas p_{ij}.

$$p_{ij} = \frac{p'_{ij}}{\sum_{i=1}^{20} p'_{ij}}.$$

Cuadro D.2

Probabilidades de supervivencia					
	Año				
EDAD	**1980**	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**
0	0.946902	0.955759	0.956370	0.961710	0.966570
1-4	0.986314	0.991051	0.992025	0.993980	0.995510
5-9	0.995574	0.996977	0.998450	0.998840	0.999150
10-14	0.996318	0.997435	0.998605	0.998905	0.999145
15-19	0.992749	0.994926	0.997995	0.998430	0.998785
20-24	0.987820	0.992845	0.997190	0.997810	0.998305
25-29	0.985091	0.990705	0.996710	0.997405	0.997970
30-34	0.982732	0.988883	0.995620	0.996455	0.997160
35-39	0.980043	0.980786	0.994505	0.995500	0.996345
40-44	0.975074	0.982005	0.991520	0.992860	0.994025
45-49	0.968232	0.973873	0.986925	0.988675	0.990250
50-54	0.957920	0.964500	0.978350	0.980815	0.983080
55-59	0.939954	0.947103	0.966505	0.969930	0.973120
60-64	0.915880	0.923910	0.946860	0.952075	0.956945
65-69	0.871592	0.887138	0.912255	0.920065	0.927425
70-74	0.819625	0.850113	0.842615	0.854335	0.865570
75-79	0.735201	0.760029	0.718120	0.733640	0.748835
80-84	0.735201	0.760029	0.718120	0.733640	0.748835
Fuente: calculadas a partir de la tablas de mortalidad de Mina, Jiménez (1995), y Camposortega (1992)					

Se puede criticar la propuesta anterior por el supuesto sobre el estado de la distribución p_{ij} al momento *t-5*. En otras palabras (utilizando el ejemplo de la estimación de la distribución 75-79), es cuestionable que la distribución de 75-79, respecto al tiempo *t=2005* sea similar a la distribución 70-74, pero en *t=2000*. El argumento principal son los cambios en los niveles de fecundidad registrados en México en las últimas tres décadas del siglo XX. La cohorte de mujeres 70-74, respecto a *t=2005*, presentó ciertos niveles de fecundidad en su etapa fértil, quizás diferentes a los presentados por la cohorte 75-79. Es cierto que los cambios drásticos se dieron aproximadamente a partir de los años setentas como respuesta a un cambio en la política mexicana poblacional, que buscaba armonizar el crecimiento poblacional con el económico (CONAPO, 2005), sin embargo, las cohortes de madres de las que se estiman las distribuciones por edad de sus hijos, vivieron su etapa reproductiva durante los años setentas o antes, y por lo tanto es muy probable que los cambios en los niveles de fecundidad no afecten notablemente las distribuciones.

Distribuciones del grupo 10-54

Las distribuciones para el grupo de edad de la madre de 10 a 55 años se estiman con datos de la ENDIFAM, ENADID 97 y ENSAR 2003. Las tres encuestas proporcionan distribuciones para el grupo de edad de la madre considerado. No obstante, la información de la ENDIFAM tiene la ventaja de incluir datos al momento *t=2005,* que es el de la estimación del TMRE. Las otras dos encuestas presentan ventajas respecto al tamaño de muestra y posible calidad de la información. Para analizar el impacto de las diferencias entre las distribuciones construidas a partir de las tres encuestas se presentan las sumas de las proporciones de hijos de edad *i* sin importar la edad de la madre, y el porcentaje por grupo de edad de los hijos sobrevivientes declarados por las madres de 15-49 años (Ver cuadro D.3). Lo que se esperaría es que la suma para cada grupo de edad sea igual con los datos de las tres encuestas.

Cuadro D.3

Distribución de los hijos sobrevivientes						
Grupo de edad (*i*)	ENADID 1997	Porcentaje de los hijos sobrevivientes en el grupo de edad *i*	ENSAR 2003	Porcentaje de los hijos sobrevivientes en el grupo de edad *i*	ENDIFAM 2005	Porcentaje de los hijos sobrevivientes en el grupo de edad *i*
0-4	2.678	38.25	2.645	37.79	2.579	36.84
5-9	1.416	20.23	1.389	19.85	1.384	19.77
10-14	1.077	15.39	1.090	15.57	1.081	15.44
15-19	0.867	12.39	0.864	12.34	0.948	13.54
20-24	0.636	9.09	0.650	9.28	0.642	9.17
25-29	0.268	3.84	0.308	4.40	0.311	4.44
30-34	0.055	0.78	0.053	0.76	0.055	0.79
35-39	0.002	0.03	0.001	0.01	0.001	0.01
Fuente: elaboración propia con datos de la ENADID 1997, ENSAR 2003 y ENDIFAM 2005.						

Aunque pareciera que los valores de las distribuciones según las tres fuentes de información son “casi iguales”, las diferencias son importantes pues representan a cientos o millones de personas. La pregunta es ¿cuál de las tres fuentes de información utilizar? Dadas las características de las encuestas, la mejor opción es la ENSAR 2003, pues es una encuesta donde se tiene un mejor instrumento para obtener la información de los hijos sobrevivientes, además, la población objetivo son las mujeres de 15-49 años, mientras la ENDIFAM, 2005, omite la información de las mujeres menores de 18 años. La ENADID se realizó 8 años antes del 2005, que es el año donde se desea estimar el TMRE, por lo tanto, aun cuando los datos fueran confiables respecto al año de estudio (1997) podrían existir diferencias respecto a 2005.

Para la distribución de los hijos sobrevivientes del grupo de edad de la madre 50-54, que es la que falta por estimar, las opciones respecto a la fuente de información se reducen, pues la ENSAR no considera ese grupo de edad. Por lo tanto, se tomará la información de la ENDIFAM. El resultado de las estimaciones de las p_{ij} para todos los grupos de edad se presentan en el cuadro D.4.

Cuadro D.4

Distribución de la edad de los hijos sobrevivientes por edad de la madre

		Edad de la madre																	
		10-14	**18-19**	**20-24**	**25-29**	**30-34**	**35-39**	**40-44**	**45-49**	**50-54**	**55 - 59**	**60 - 64**	**65 - 69**	**70 - 74**	**75 - 79**	**80 - 84**	**85 - 89**	**90 - 94**	**95 - 99**
Edad del hijo	**0-4**	1.000	0.985	0.786	0.460	0.240	0.118	0.047	0.009	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5-9	0.000	0.015	0.212	0.433	0.348	0.223	0.114	0.044	0.012	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10-14	0.000	0.000	0.001	0.105	0.325	0.311	0.222	0.124	0.061	0.016	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15-19	0.000	0.000	0.000	0.002	0.085	0.274	0.280	0.224	0.144	0.079	0.025	0.010	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20-24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.074	0.269	0.305	0.222	0.144	0.074	0.026	0.013	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
	25-29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.067	0.240	0.275	0.230	0.152	0.075	0.028	0.013	0.004	0.000	0.000	0.000
	30-34	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.218	0.281	0.265	0.142	0.088	0.028	0.013	0.004	0.000	0.000
	35-39	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.067	0.197	0.280	0.284	0.163	0.089	0.029	0.013	0.004	0.000
	40-44	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.164	0.260	0.269	0.164	0.090	0.029	0.014	0.005
	45-49	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.168	0.283	0.270	0.165	0.092	0.031	0.015
	50-54	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.033	0.131	0.282	0.271	0.168	0.096	0.033
	55-59	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.130	0.281	0.273	0.173	0.102
	60-64	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.127	0.278	0.276	0.181
	65-69	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.123	0.274	0.281
	70-74	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.115	0.265
	75-79	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.105
	80-84	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
	Estimación		ENSAR 2003							ENDIFAM 2005						Estimación			

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENSAR 2003 y ENDIFAM 2005.

ANEXO E

PROMEDIO DE HIJOS SOBREVIVIENTES

Una hipótesis sobre la relación del número promedio de hijos sobrevivientes y la situación de orfandad de las mujeres implica considerar, quizás, una relación espuria, o por lo contrario, una relación inmersa en un complejo sistema de variantes que merezca un análisis superior a la simple comparación de los intervalos de confianza entre los promedios de hijos sobrevivientes de los dos conjuntos de mujeres. Sin embargo, en este caso, sólo se intenta explorar de qué magnitud podría ser la diferencia entre el promedio de hijos sobrevivientes de mujeres huérfanas y no huérfanas, con el objetivo de argumentar a favor del uso de la información de la ENASEM, donde se pregunta sobre el número de nietos por hijo que tiene el entrevistado, lo que implica que el número promedio de hijos sobrevivientes sería el de las mujeres no huérfanas residentes en el extranjero.

Cuadro E.1

Estimación del promedio de hijos sobrevivientes por edad de la madre, e intervalo de confianza.

		Intervalo de confianza 95 por ciento	
Edad	Estimación	Inferior	Superior
20-24	1.46	1.15	1.78
25-29	1.77	1.48	2.07
30-34	2.27	2.06	2.49
35-39	2.73	2.41	3.05
40-44	2.89	2.61	3.18
45-49	3.88	3.42	4.34
50-54	4.17	3.61	4.73
55-59	3.65	2.83	4.48

Fuente: elaboración propia con datos de la ENASEM 2003.

Primero, se calcularon los intervalos de confianza de las proporciones de la ENASEM para verificar si las diferencias con las otras fuentes de información no eran causadas por la aleatoriedad con que se recopiló la información, es decir, que el valor real del parámetro sea el mismo que el calculado con el II Conteo (cuadro E.1). El grupo de edad que interesa más es el de 20-24, pues fue donde mayor diferencia hubo (ver cuadro 2.5). El límite inferior de este grupo (1.15) no incluye los valores del resto de

las proporciones del cuadro 2.5, y por lo tanto, concluimos que no hay suficiente información estadística para afirmar que el promedio de hijos sobrevivientes de la población reportada por la ENASEM es igual a la que reportan el resto de las fuentes de datos.

Por otra parte, se tiene el problema por la selectividad de las madres incluidas en el cálculo de los promedios de hijos sobrevivientes. Esta selectividad es causada porque la información es proporcionada por la abuela o abuelo. Es decir, se están considerando sólo madres no huérfanas. ¿Podría este hecho sesgar los promedios? Para dar respuesta, se tomaron los datos de la ENDIFAM donde es posible agrupar a las mujeres según dos categorías: huérfanas y no huérfanas. Se calcularon los promedios para cada grupo y los respectivos intervalos de confianza, para verificar si había diferencias por estas categorías (ver cuadro E.2). Considerando el criterio sobre la intersección de los intervalos de confianza, se concluye que no hay evidencia para afirmar que al separar a las mujeres en huérfanas y no huérfanas se obtengan promedios de hijos sobrevivientes distintos por grupos de edad.

Cuadro E.2

Estimación del promedio de hijos sobrevivientes por edad de la madre y orfandad.

			Intervalo de confianza	
Edad	¿Sobrevive la madre?	Estimación	Inferior	Superior
20-24	Sí	0.69	0.40	0.98
	No	0.67	0.61	0.73
25-29	Sí	1.59	1.33	1.85
	No	1.55	1.45	1.65
30-34	Sí	2.38	2.14	2.62
	No	2.06	1.94	2.18
35-39	Sí	2.76	2.49	3.03
	No	2.63	2.51	2.75
40-44	Sí	3.40	3.19	3.60
	No	3.28	3.11	3.44
45-49	Sí	3.61	3.34	3.87
	No	3.52	3.33	3.72
50-54	Sí	4.17	3.92	4.42
	No	4.04	3.64	4.44
55-59	Sí	4.46	4.15	4.77
	No	4.35	3.84	4.85

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDIFAM 2005.

ANEXO F

EDAD A LA MIGRACIÓN

Con los datos la ENADID 97 sobre la edad a la que emigraron las mujeres de México al extranjero en el periodo 1992-1997 se construyó una distribución por edad de la migración. Para esto, se agrupó a las mujeres según la edad de la emigración y se calcularon las proporciones del número de mujeres en cada grupo respecto al total. Estas proporciones se presentan en la columna "70-74" del cuadro F.1. Para calcular el resto de las distribuciones se limita el rango considerando la edad de la migración. Por ejemplo, para el grupo 65-69 sólo se consideran individuos de entre 15 y 69 años, etc.

Cuadro F.1

Distribución por edad de la migración de las mujeres, por grupos quinquenales													
		Edad											
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74
Edad a la migración	**15-19**	1.000	0.474	0.382	0.346	0.323	0.310	0.299	0.293	0.289	0.286	0.283	0.281
	20-24		0.526	0.424	0.384	0.358	0.344	0.331	0.325	0.320	0.317	0.313	0.312
	25-29			0.194	0.176	0.164	0.158	0.152	0.149	0.147	0.145	0.144	0.143
	30-34				0.095	0.089	0.085	0.082	0.081	0.079	0.078	0.078	0.077
	35-39					0.066	0.064	0.061	0.060	0.059	0.059	0.058	0.058
	40-44						0.039	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035
	45-49							0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.036
	50-54								0.018	0.018	0.017	0.017	0.017
	55-59									0.016	0.016	0.016	0.015
	60-64										0.010	0.010	0.010
	65-69											0.011	0.011
	70-74												0.005

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENADID 97.

ANEXO G

LEY DE MORTALIDAD PARA LOS HIJOS QUE EMIGRARON CON LAS MADRES

Una vez que se ha estimado el total de hijos con los que emigró la madre, es necesario considerar el factor mortalidad para estimar cuantos de ellos siguen con vida en 2005 (año en que se desea estimar el total de mexicanos que residen en el extranjero).

Las madres de edad *j* son distribuidas según la edad de la emigración representada en las proporciones del cuadro F.1. La expresión para distribuir el total de madres de edad *j* es

$$m_j = m_j \sum_{e=1}^{n} d_{je} = m_j d_{j1} + m_j d_{j2} + ... + m_j d_{j20} \text{ (g.1).}$$

Donde, d_{je} es la proporción de mujeres de edad *j* que emigró a la edad *e*. Cada elemento de la suma, m_{je}, es el número de mujeres de edad *j* que emigró a la edad *e*. Entonces, para estimar el número de hijos sobrevivientes que emigraron con este grupo de mujeres se multiplica $m_{je} \times ph_e$, donde ph_e es el promedio de hijos sobrevivientes de las mujeres a la edad *e*. Ahora, estos $m_{je} \times ph_e$ hijos tienen diferentes edades, por lo tanto sus probabilidades de sobrevivir hasta 2005 son diferentes. La edad de los hijos se estima con la información del cuadro F.4. Lo anterior se expresa como

$$m_{je} ph_e = m_{je} ph_e \sum_{i=1}^{20} p_{ie} = m_{je} ph_e p_{1e} + ... + m_{je} ph_e p_{20e}, \text{ (g.2),}$$

donde, p_{ie} es la distribución de la edad de los hijos sobrevivientes de las madres de edad *e*. Cada elemento de la suma en la expresión g.2 ($m_{je} ph_e p_{ie}$), se considera como el total de hijos sobrevivientes de edad *i* de las madres de edad *j* que emigraron a la edad *e*. Además, se sabe que emigraron *j-e* años respecto a 2005.

En la expresión g.2 aparecen tres índices: *i*, *j* y *e*, que representan los grupos quinquenales de edad en el rango de 0-99 años. Si se consideran todas "las posibles" situaciones respecto a la edad de la madre, la edad a la migración y la edad de los hijos que emigran con ella, se obtienen 8000 casos que pueden ser identificados por la tercia de índices (*i*,*j*,*e*). No todos los casos serán lógicos, por ejemplo la tercia (0,0,0), pero simplemente tendrán el valor de cero. (Si se desea, se pueden poner restricciones lógicas como *j*>=*e*, es decir que la edad de la migración de la madres debe ser mayor igual que *j*, además que j>2, para considerar mujeres de más de 10 años, etc.)

Para estimar las probabilidades de supervivencia se utilizan las probabilidades de morir ($_5q_x$), de las tablas de vida calculadas para la población mexicana en distintos momentos del tiempo.

Cuadro G.1

Probabilidades de supervivencia									
	Año								
Edad	**1940**	**1950**	**1960**	**1970**	**1980**	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**
0	0.837	0.871	0.910	0.923	0.947	0.956	0.956	0.962	0.967
1-4	0.868	0.909	0.956	0.966	0.986	0.991	0.992	0.994	0.996
5-9	0.962	0.977	0.988	0.991	0.996	0.997	0.998	0.999	0.999
10-14	0.979	0.987	0.993	0.994	0.996	0.997	0.999	0.999	0.999
15-19	0.971	0.982	0.989	0.991	0.993	0.995	0.998	0.998	0.999
20-24	0.957	0.973	0.983	0.986	0.988	0.993	0.997	0.998	0.998
25-29	0.951	0.968	0.979	0.983	0.985	0.991	0.997	0.997	0.998
30-34	0.944	0.963	0.976	0.980	0.983	0.989	0.996	0.996	0.997
35-39	0.937	0.957	0.971	0.976	0.980	0.981	0.995	0.996	0.996
40-44	0.930	0.951	0.966	0.970	0.975	0.982	0.992	0.993	0.994
45-49	0.918	0.941	0.957	0.962	0.968	0.974	0.987	0.989	0.990
50-54	0.901	0.926	0.944	0.950	0.958	0.965	0.978	0.981	0.983
55-59	0.871	0.900	0.922	0.929	0.940	0.947	0.967	0.970	0.973
60-64	0.828	0.863	0.890	0.899	0.916	0.924	0.947	0.952	0.957
65-69	0.761	0.802	0.835	0.849	0.872	0.887	0.912	0.920	0.927
70-74	0.678	0.725	0.765	0.785	0.820	0.850	0.843	0.854	0.866
75-79	0.574	0.628	0.671	0.696	0.735	0.760	0.718	0.734	0.749
80-84	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fuente: calculadas a partir de la tablas de mortalidad de Mina, Jiménez (1995), y Camposortega (1992)									

Para obtener la probabilidad de que un individuo de edad *i* que emigró en el momento *j*-*e* sobreviva hasta el año 2005, se multiplican las probabilidades de supervivencia de los periodos de 5 años desde 2005-*j*-*e* hasta 2000 (para los años 1945,

1955, etc., se consideran las mismas probabilidades que 1940, 1950, etc.,). La expresión para calcular las probabilidades de supervivencia es

$$ {}_5\theta_i^{t+5(0)} \times {}_5\theta_{i+1}^{t+5(1)} \times \ldots \times {}_5\theta_{i+(j-e-1)}^{t+5(j-e-1)}, \qquad \text{(g.3).} $$

donde, t es el año de la migración, es igual a $2005-5(j-e)$. Las probabilidades calculadas bajo el planteamiento anterior se muestran en el cuadro g.2.

Cuadro G.2

Probabilidades de supervivencia al 2005, según edad y año de la migración											
	Edad a la migración del hijo										
Año	**0-4**	**5-9**	**10-14**	**15-19**	**20-24**	**25-29**	**30-34**	**35-39**	**40-44**	**45-49**	**50-54**
2005	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2000	0.993	0.990	0.987	0.983	0.975	0.966	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765
1995	0.990	0.987	0.983	0.975	0.966	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707
1990	0.987	0.983	0.975	0.966	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601
1985	0.983	0.975	0.966	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558
1980	0.975	0.966	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401
1975	0.966	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369
1970	0.936	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369	0.357
1965	0.917	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369	0.357	0.369
1960	0.885	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369	0.357	0.369	0.352
1955	0.846	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369	0.357	0.369	0.352	0.335
1950	0.765	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369	0.357	0.369	0.352	0.335	0.325
1945	0.707	0.601	0.558	0.401	0.369	0.357	0.369	0.352	0.335	0.325	0.310
Fuente: Elaboración propia a partir de la tablas de mortalidad de Mina, Jiménez (1995), y Camposortega (1992)											

Si la probabilidad de supervivencia del individuo no depende de la edad de la madre, el cuadro anterior es útil para calcular la probabilidad de supervivencia de todas las tercias (*i*,*j*,*e*). Por último, para obtener el total de hijos sobrevivientes de edad *i* (u_i) se multiplica la probabilidad de supervivencia por el total de hijos que emigraron con la madre,

$$ u_i = \sum_{j,e} m_{je}\, ph_e\, p_{ie} \times \theta(i, 2005-5(j-e)), \qquad \text{(g.4)} $$

y se dividen entre las proporciones de individuos con madre viva, o_i.

El autor es Actuario por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha colaborado en diversos proyectos de la Unidad de Estudios Sobre la Opinión (UDESO), en el Instituto de investigaciones sociales de la UNAM. Egresado de la Maestría en Demografía de El Colegio de la Frontera Norte.
Correo electrónico: lecsiul@hotmail.com

© *Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.*

Forma de citar:
Calva Sánchez, Luis (2008). Análisis y uso de dos métodos indirectos para la estimación del total de emigrantes internacionales de un país: caso México, 2005. Tesis de Maestro en Demografía. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 75 pp.