

NOTAS SOBRE LA ESTIMACION DE LA  
DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS HIJOS  
EMIGRANTES SOBREVIVIENTES

*Ken Hill*

RESUMEN

Se describe un procedimiento para obtener una distribución por edades de los hijos emigrantes sobrevivientes a partir de las declaraciones sobre dichos hijos obtenidas de de las mujeres a través de un censo o encuesta. Se demuestra que un procedimiento sencillo que exige un mínimo de cálculos da prácticamente los mismos resultados que uno más complejo, recomendándose aquel para la mayoría de los usos.

Estos nuevos procedimientos, que introducen explícitamente un modelo de migración vinculado a la edad, producen distribuciones por edad sustancialmente distintas de las que se obtienen a través de la utilización de patrones modelo de fecundidad y mortalidad únicamente siendo probable que aquellas distribuciones sean más realistas que éstas. Las diferencias se muestran en el cuadro 9, en el cual las distribuciones por edades de los hijos migrantes obtenidas en el presente trabajo se comparan con las obtenidas por Somoza (1980). El total que arroja el procedimiento descrito da un total casi un 10 por ciento más alto, porque traslada la distribución por edades de los hijos migrantes hacia edades superiores con una proporción menor de madres sobrevivientes.

< DISTRIBUCION POR EDAD > < HIJO SUPERVIVIENTE > < MIGRANTE INTERNACIONAL > < NACIDO VIVO > < RECOPIACION DE DATOS >

## ESTIMATING AGE DISTRIBUTION OF EMIGRANT SURVIVING CHILDREN

### SUMMARY

A procedure is described to obtain an age distribution of emigrant surviving children from the reports of such children obtained from women by a census or survey. A simple form of the procedure, requiring a minimum of calculation, is shown to work almost as well as the more elaborate form, and is recommended for most uses.

These new procedures, explicitly introducing an age model of migration, yield age distributions which are substantially different from, and probably more realistic than those obtained through the use of model fertility and mortality schedules alone. The differences are shown in Table 9, where the age distributions of migrant children as obtained in this paper are compared with those obtained by Somoza (1980). The procedure described here produces a total almost 10 percent higher because it shifts the age distribution of the migrant children towards higher ages with lower proportions of surviving mothers.

< *AGE DISTRIBUTION* > < *SURVIVING CHILD* >  
< *INTERNATIONAL MIGRANT* > < *LIVE-BORN* >  
< *DATA COLLECTION* >

## INTRODUCCION

Somoza (1977) propuso utilizar la información proporcionada por las mujeres sobre el lugar de residencia de los hijos sobrevivientes a fin de estimar la emigración utilizando los datos de censos o encuestas. La información requerida se recoge agregando a las preguntas sobre el número de hijos nacidos y el número de hijos sobrevivientes que se acostumbra formular a las mujeres de 15 años y más en los censos o encuestas, otra relativa al número de hijos sobrevivientes que residen en el extranjero. La limitada experiencia sobre la aplicación de este procedimiento pone de relieve que al menos el orden de magnitud de las estimaciones de la emigración que proporciona es adecuado.

La pregunta que corrientemente se formula en las encuestas sobre el número de hijos sobrevivientes no provee información sobre la distribución por edades de los hijos, de tal modo que para obtener un perfil de las edades de los emigrantes sobrevivientes hay que estimar esa distribución. La distribución por edades de los hijos emigrantes, declarados por las mujeres estudiadas en el censo o encuesta es importante no sólo por sí, sino también para estimar la emigración total, debido a la forma en que se extrapola la información disponible para estimar el número de emigrantes no declarados. Estos últimos son los hijos emigrantes sobrevivientes de las madres no incluidas en la encuesta, ya sea porque fallecieron o porque también ellas emigraron. Cuanto más "vieja" sea la distribución por edades estimadas de los hijos emigrantes sobre los que se informe, mayor será el número estimado de hijos emigrantes sobrevivientes, debido a los efectos de la mortalidad en las madres.

Para estimar la distribución por edades de los emigrantes, el procedimiento propuesto por Somoza calcula, a partir de modelos, la distribución por edades de los hijos sobrevivientes de las mujeres encuestadas, y resta el número de niños encuestados de cada edad que tienen su madre viva. Los cálculos son tediosos y los resultados obtenidos susceptibles de contener sesgos en la distribución por edades registrada, siendo esta característica particularmente pronunciada, debido a que la categoría emigrantes es una diferencia entre dos cifras generalmente bastante análogas. El método propuesto en la presente nota es más sencillo de aplicar y logra una distribución por edades de los hijos emigrantes a través del uso de modelos.

El procedimiento es un poco menos flexible, puesto que supone que la fecundidad y la mortalidad son constantes, mientras que el

método original podía formular cualquier supuesto que se estimase justificado al calcular la distribución por edades de los hijos sobrevivientes. Sin embargo, se considera que esta menor flexibilidad no es un inconveniente muy serio dado que otras aproximaciones realizadas son bastante burdas.

### *El modelo*

La base del modelo es una serie de poblaciones simuladas derivadas de modelos de fecundidad y mortalidad. Dado un conjunto determinado de tasas de fecundidad y mortalidad, y en el supuesto que las tasas no han variado a través del tiempo, se puede calcular la distribución por edades de los hijos sobrevivientes de las mujeres clasificadas por grupos de edades. A continuación se aplica un modelo burdo de emigración a la distribución por edades de los hijos sobrevivientes. El modelo de migración divide a los migrantes en dos clases: los que emigran antes de los 15 años de edad y los que emigran a los 15 años o más. Se supone que el primer grupo está expuesto a un riesgo de emigración que no varía con la edad, es decir, a una tasa anual constante. Desde los 15 hasta los 60 años el riesgo anual de emigración depende de la edad y se describe mediante un polinomio sencillo de cuarto grado:

$$e(a) = k(a - 15)(60 - a)^3 \quad (15 < a < 60)$$

en que  $e(a)$  es la probabilidad de emigrar a la edad  $a$ . La función es marcadamente asimétrica con un valor modal a la edad de 26 años; se supone que el 90 por ciento de los emigrantes se trasladaron antes de los 40 años. A partir de los 60 años, se supone que las probabilidades de migrar son iguales a cero.

A continuación, se parte del supuesto que el nivel general de emigración se ha mantenido constante a través del tiempo, supuesto que es el más débil de todos los formulados y tiene efectos perjudiciales en los resultados obtenidos. El modelo de migración se integra y la integral se evalúa a intervalos de 5 años para obtener la proporción de los que han emigrado respecto del conjunto de los que emigrarán alguna vez, por cada grupo de edades. A continuación, se aplican estas proporciones al modelo de distribución por edades de los hijos sobrevivientes de 15 años o más por cada grupo de edades de la madre a fin de calcular la distribución por edades de los hijos sobrevivientes que emigran y se obtiene la distribución proporcional dividiendo por el número

Cuadro 1

PROPORCIONES MODELO DE LOS QUE EMIGRARON,  
RESPECTO DEL CONJUNTO DE LOS QUE EMIGRARAN  
ALGUNA VEZ, POR GRUPOS DE EDADES

| Grupos de edades | Proporción de emigrantes | Grupos de edades | Proporción de emigrantes |
|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| 15-19            | 0,0347                   | 40-44            | 0,9191                   |
| 20-24            | 0,1986                   | 45-49            | 0,9755                   |
| 25-29            | 0,4250                   | 40-54            | 0,9961                   |
| 30-34            | 0,6415                   | 55-59            | 1,0000                   |
| 35-39            | 0,8100                   | 60-64            | 1,0000                   |

total de hijos emigrantes de las mujeres de ese grupo de edades. El cuadro 1 muestra las proporciones de los que ya emigraron respecto del conjunto de los que migrarán alguna vez por determinados grupos de edades generados por el modelo de migración.

La distribución modelo por edades de los hijos emigrantes de las mujeres de cada grupo de edades obtenida en la forma antes descrita, puede aplicarse al número de hijos emigrantes declarado por las mujeres de cada grupo de edades para estimar la distribución por edades de los emigrantes. Sin embargo, la distribución modelo por edades representa la de los hijos que emigraron a los 15 años o más mientras que las cifras declaradas por las mujeres corresponden a los emigrantes de todas las edades. Por lo tanto, hay que dividir las cifras proporcionadas en dos grupos: uno correspondiente a los que emigraron antes de los 15 años y el otro a los que lo hicieron a los 15 años o más.

El modelo puede utilizarse para estimar el tamaño del primer grupo de la manera siguiente. Todos los hijos de las mujeres menores de 30 años tienen menos de 15 años, de tal modo que el número de emigrantes declarado por las mujeres de los grupos de 15 a 19, de 20 a 24 y de 25 a 29 años se determina por la probabilidad de emigrar antes de los 15 años, que se supone constante. Por lo tanto, el riesgo de emigración antes de los 15 años puede estimarse separadamente para cada uno de los tres grupos de edades dividiendo la proporción de hijos que emigraron por una estimación de la edad promedio de los hijos sobrevivientes obtenida del modelo; a continuación se puede adoptar, como la mejor estimación, un promedio de las tres probabilidades estimadas. Luego se divide el número de hijos sobrevivientes de las mujeres mayo-

Cuadro 2

**DISTRIBUCION PROPORCIONAL POR EDADES DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES Y DE LOS HIJOS EMIGRANTES SOBREVIVIENTES POR GRUPOS DE EDADES DE LA MADRE**

Parte a) PHS (20-24)/PHS (25-29) inferior o igual a 0.475

(Continúa. . .)

*i) Distribución proporcional por edades de los hijos sobrevivientes.*

| Grupos de edades de las mujeres | Hijos sobrevivientes menores de 15 años |               | De los hijos menores de 15 años |       |       | De los hijos de 15 años o más |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---|---------------|---------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | Proporción del total                    | Edad promedio | 0-4                             | 5-9   | 10-14 | 15-19                         | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 |
| 15-19                           | 1,000                                   | 0,88          | 1,000                           |       |       |                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 20-24                           | 1,000                                   | 2,25          | 0,932                           | 0,068 |       |                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 25-29                           | 1,000                                   | 4,44          | 0,591                           | 0,380 | 0,029 |                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 30-34                           | 0,981                                   | 6,92          | 0,352                           | 0,390 | 0,258 | 1,000                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 35-39                           | 0,784                                   | 8,14          | 0,272                           | 0,340 | 0,388 | 0,930                         | 0,070 |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 40-44                           | 0,541                                   | 8,72          | 0,221                           | 0,340 | 0,439 | 0,587                         | 0,384 | 0,029 |       |       |       |       |       |       |       |
| 45-49                           | 0,330                                   | 9,91          | 0,111                           | 0,345 | 0,544 | 0,343                         | 0,386 | 0,252 | 0,019 |       |       |       |       |       |       |
| 50-54                           | 0,155                                   | 11,52         | 0,020                           | 0,235 | 0,745 | 0,213                         | 0,270 | 0,304 | 0,198 | 0,015 |       |       |       |       |       |
| 55-59                           | 0,041                                   | 12,85         | ---                             | 0,078 | 0,922 | 0,122                         | 0,188 | 0,238 | 0,267 | 0,173 | 0,013 |       |       |       |       |
| 60-64                           | 0,003                                   | 13,77         | ---                             | ---   | 1,000 | 0,038                         | 0,118 | 0,181 | 0,229 | 0,257 | 0,165 | 0,012 |       |       |       |
| 65-69                           | ---                                     | ---           | ---                             | ---   | ---   | 0,003                         | 0,039 | 0,119 | 0,182 | 0,229 | 0,255 | 0,162 | 0,011 |       |       |
| 70-74                           | ---                                     | ---           | ---                             | ---   | ---   | ---                           | 0,004 | 0,040 | 0,121 | 0,183 | 0,230 | 0,254 | 0,158 | 0,011 | ---   |
| 75+                             | ---                                     | ---           | ---                             | ---   | ---   | ---                           | ---   | 0,002 | 0,027 | 0,089 | 0,155 | 0,209 | 0,240 | 0,187 | 0,091 |

Cuadro 2

**DISTRIBUCION PROPORCIONAL POR EDADES DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES Y DE LOS HIJOS  
EMIGRANTES SOBREVIVIENTES POR GRUPOS DE EDADES DE LA MADRE**

Parte a) PHS (20-24)/PHS (25-29) inferior o igual a 0.475

(Conclusión parte a)

*ii) Distribución proporcional por edades de los hijos sobrevivientes emigrantes que abandonaron el país a los 15 ó más.*

| Grupos de edades de las mujeres | Grupo de edades de los hijos emigrantes |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
|---------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                                 | 15-19                                   | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-59 | 50-54 | 55-59 | 60 y más |
| 25-29                           |   |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
| 30-34                           | 1,000                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
| 35-39                           | 0,700                                   | 0,300 |       |       |       |       |       |       |       |          |
| 40-44                           | 0,187                                   | 0,701 | 0,112 |       |       |       |       |       |       |          |
| 45-49                           | 0,057                                   | 0,369 | 0,516 | 0,058 |       |       |       |       |       |          |
| 50-54                           | 0,022                                   | 0,163 | 0,393 | 0,386 | 0,036 |       |       |       |       |          |
| 55-59                           | 0,009                                   | 0,080 | 0,217 | 0,368 | 0,301 | 0,025 |       |       |       |          |
| 60-64                           | 0,002                                   | 0,038 | 0,124 | 0,237 | 0,335 | 0,245 | 0,019 |       |       |          |
| 65-69                           | --                                      | 0,010 | 0,066 | 0,153 | 0,243 | 0,307 | 0,207 | 0,015 |       |          |
| 70-74                           | --                                      | 0,001 | 0,020 | 0,089 | 0,171 | 0,243 | 0,285 | 0,181 | 0,012 |          |
| 75+                             | --                                      | --    | 0,001 | 0,018 | 0,076 | 0,149 | 0,213 | 0,251 | 0,196 | 0,095    |

Cuadro 2

**DISTRIBUCION PROPORCIONAL POR EDADES DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES Y DE LOS HIJOS  
EMIGRANTES SOBREVIVIENTES POR GRUPOS DE EDADES DE LA MADRE**

Parte b) PHS (20-24)/PHS (25-29) Superior a 0.475

(Continúa. . .)

i) Distribución proporcional por edades de los hijos sobrevivientes.

| Grupos<br>de eda-<br>des de<br>las mu-<br>jeres | Hijos sobrevi-<br>vientes menores<br>de 15 años |                            | De los hijos menores<br>de 15 años |       |       | De los hijos de 15 años o más |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|---|---|----------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|   | Propor-<br>ción<br>del<br>total                 | Edad<br>pro-<br>me-<br>dio | 0-4                                | 5-9   | 10-14 | 15-19                         | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 |  |
|   |   |                            |                                    |       |       |                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| 15-19   | 1,000   | 1,52                       | 0,989                              | 0,011 |       |                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| 20-24   | 1,000   | 3,25                       | 0,778                              | 0,218 | 0,003 |                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| 25-29   | 0,998   | 5,62                       | 0,461                              | 0,416 | 0,122 | 1,000                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| 30-34   | 0,910   | 7,57                       | 0,313                              | 0,356 | 0,331 | 0,988                         | 0,012 |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| 35-39   | 0,678   | 8,20                       | 0,269                              | 0,336 | 0,395 | 0,775                         | 0,222 | 0,003 |       |       |       |       |       |       |       |  |
| 40-44   | 0,471   | 8,72                       | 0,221                              | 0,339 | 0,439 | 0,457                         | 0,420 | 0,122 | 0,002 |       |       |       |       |       |       |  |
| 45-49   | 0,289   | 9,90                       | 0,111                              | 0,345 | 0,544 | 0,283                         | 0,328 | 0,301 | 0,087 | 0,001 |       |       |       |       |       |  |
| 50-54   | 0,136   | 11,52                      | 0,020                              | 0,235 | 0,745 | 0,183                         | 0,232 | 0,268 | 0,245 | 0,071 | 0,001 |       |       |       |       |  |
| 55-59   | 0,036   | 12,85                      | --                                 | 0,078 | 0,922 | 0,106                         | 0,164 | 0,208 | 0,240 | 0,219 | 0,063 | 0,001 |       |       |       |  |
| 60-64   | 0,003   | 13,77                      | --                                 | --    | 1,000 | 0,034                         | 0,104 | 0,159 | 0,201 | 0,231 | 0,210 | 0,060 | 0,001 |       |       |  |
| 65-69   | --  | --                         | --                                 | --    | --    | 0,003                         | 0,034 | 0,105 | 0,160 | 0,201 | 0,231 | 0,208 | 0,058 | 0,001 |       |  |
| 70-74   | --  | --                         | --                                 | --    | --    | --                            | 0,003 | 0,035 | 0,107 | 0,162 | 0,203 | 0,230 | 0,204 | 0,055 | 0,001 |  |
| 75+   | --  | --                         | --                                 | --    | --    | --                            | --    | 0,002 | 0,024 | 0,080 | 0,138 | 0,186 | 0,218 | 0,208 | 0,145 |  |



Cuadro 2

**DISTRIBUCION PROPORCIONAL POR EDADES DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES Y DE LOS HIJOS  
EMIGRANTES SOBREVIVIENTES POR GRUPOS DE EDADES DE LA MADRE**

Parte b) PHS (20-24)/PHS (25-29) Superior a 0.475

(Conclusión parte b)

ii) Distribución proporcional por edades de los hijos sobrevivientes emigrantes que abandonaron el país a los 15 años o más.

| Grupos de edades de las mujeres | Grupo de edades de los hijos emigrantes |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
|---------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                                 | 15-19                                   | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-59 | 50-54 | 55-59 | 60 y más |
| 25-29                           | 1,000                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
| 30-34                           | 0,937                                   | 0,063 |       |       |       |       |       |       |       |          |
| 35-39                           | 0,372                                   | 0,610 | 0,019 |       |       |       |       |       |       |          |
| 40-44                           | 0,104                                   | 0,548 | 0,340 | 0,008 |       |       |       |       |       |          |
| 45-49                           | 0,038                                   | 0,250 | 0,492 | 0,216 | 0,004 |       |       |       |       |          |
| 50-54                           | 0,017                                   | 0,120 | 0,298 | 0,412 | 0,151 | 0,003 |       |       |       |          |
| 55-59                           | 0,007                                   | 0,063 | 0,171 | 0,299 | 0,345 | 0,113 | 0,002 |       |       |          |
| 60-64                           | 0,002                                   | 0,031 | 0,103 | 0,196 | 0,285 | 0,294 | 0,089 | 0,001 |       |          |
| 65-69                           | --                                      | 0,009 | 0,056 | 0,130 | 0,206 | 0,268 | 0,256 | 0,073 | 0,001 |          |
| 70-74                           | --                                      | 0,001 | 0,017 | 0,077 | 0,148 | 0,210 | 0,254 | 0,230 | 0,062 | 0,001    |
| 75+                             | --                                      | --    | 0,001 | 0,016 | 0,067 | 0,132 | 0,189 | 0,226 | 0,217 | 0,151    |

res en dos grupos, los menores de 15 años y los de 15 años y más (al momento de efectuarse la encuesta), una vez más sobre la base del modelo. En seguida se calcula el número de emigrantes menores de 15 años del primer grupo (los que tenían menos de 15 años en el momento de realizarse la encuesta) multiplicando su edad promedio (proporcionada por el modelo) por el riesgo anual estimado y aplicando el resultado al número correspondiente al grupo. Los emigrantes menores de 15 años del segundo grupo (que tenían 15 o más años en el momento de realizarse la encuesta) se calculan multiplicando el número de ellos por el producto del riesgo anual de emigrar antes de los 15 años y a los 15 años, su exposición al riesgo. La suma de ambos resultados permite estimar el número de emigrantes menores de 15 años y la diferencia entre este número y el total de hijos sobrevivientes emigrantes declarados representa el número de los hijos de las mujeres que emigraron cuando tenían 15 años o más años. La distribución por edades de los migrantes mayores de 15 años puede obtenerse de la distribución modelo por edades de los hijos emigrantes sobrevivientes y la de los migrantes menores de 15 años, de la distribución modelo por edades de todos los hijos sobrevivientes.

Para facilitar la aplicación del método antes reseñado se han calculado distribuciones por edades promedio según una gama de situaciones del modelo con diferentes modelos y patrones de fecundidad y mortalidad. Como la distribución por edades de los hijos sobrevivientes se ve afectada por el patrón de edades de la fecundidad y, en menor medida por el grado y patrón de edades de la mortalidad, se pueden obtener mejores resultados con el método utilizando distribuciones derivadas de modelos que reflejan lo más de cerca posible la realidad de una aplicación efectiva. Para darle cierta flexibilidad, el cuadro 2 presenta distribuciones modelo de dos grupos de casos, que se distinguen por la relación entre el número promedio de hijos sobrevivientes declarado por las mujeres de 20 a 24 años y el número promedio declarado por las mujeres de 25 a 29 años. Cuando esta relación es de 0,475 ó menos hay que utilizar las distribuciones por edades de los hijos sobrevivientes y de los hijos sobrevivientes emigrantes que ofrece la parte *a*) del cuadro 2, mientras que si la relación es superior a la señalada hay que utilizar las distribuciones de la parte *b*).

#### *Ejemplo de aplicación*

El procedimiento se ilustra mediante su aplicación a la información reunida por la encuesta de hogares de Colombia en 1978 (Colombia, 1980). Lamentablemente, la información sobre los hijos sobrevi-

Cuadro 3

COLOMBIA: INFORMACION BASICA PARA ESTIMAR LA  
DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES  
QUE RESIDEN EN EL EXTRANJERO, 1978

| Grupos de edades<br>de las mujeres | Número de<br>mujeres | Número de hijos sobrevivientes |                                |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                    |                      | Total                          | Residentes en<br>el extranjero |
| 15-19                              | 3 098 350            | 174 787                        | ---                            |
| 20-24                              | 2 269 983            | 1 069 520                      | 2 298                          |
| 25-29                              | 1 747 439            | 1 874 667                      | 304                            |
| 30-34                              | 1 382 694            | 2 342 782                      | 2 400                          |
| 35-39                              | 1 282 952            | 2 923 586                      | 15 450                         |
| 40-44                              | 1 063 835            | 2 857 761                      | 26 472                         |
| 45-49                              | 973 965              | 2 803 462                      | 42 638                         |
| 50-54                              | 807 613              | 2 093 763                      | 43 102                         |
| 55-59                              | 581 233              | 1 497 296                      | 47 668                         |
| 60-64                              | 525 063              | 1 246 296                      | 45 616                         |
| 65-69                              | 368 589              | 834 288                        | 37 776                         |
| 70-74                              | 240 779              | 543 048                        | 25 882                         |
| 75+                                | 305 867              | 741 331                        | 14 116                         |

vientes no se reunió por sexo, de tal modo que el análisis se llevó a cabo para ambos sexos combinados. El cuadro 3 muestra la información básica, el número de mujeres de cada grupo de edades de 15 a 19 en adelante, el número de hijos sobrevivientes declarado y el número de los hijos que viven en el extranjero.

Lo primero que hay que hacer es calcular la relación entre el promedio de hijos sobrevivientes declarado por las mujeres de 20 a 24 años y el promedio de hijos sobrevivientes declarado por las mujeres de 25 a 29 años, a fin de seleccionar la parte del cuadro 2 que hay que utilizar. En este caso la relación es 0,439, de manera que debe utilizarse la parte a).

Lo segundo es estimar la probabilidad anual de emigración de un hijo menor de 15 años. Puede hacerse una estimación a partir de las declaraciones de las mujeres de los grupos de edades de 15 a 19, 20 a 24 y 25 a 29 años, calculando la proporción de los hijos sobrevivientes que han emigrado y dividiéndola por la edad promedio de los hijos sobrevivientes de las mujeres de ese grupo de edades tomada del cuadro 2. La columna 2 del cuadro 4 muestra los resultados, que son muy con-

Cuadro 4

CLASIFICACION DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES EMIGRANTES POR EDAD  
AL MOMENTO DE EMIGRAR

| Grupos de edades de las mujeres | Riesgo anual de emigrar a una edad inferior a los 15 años | Hijos sobrevivientes |               | Número de emigrantes que abandonaron el país antes de los 15 años por edad actual |          |       | Número de emigrantes que abandonaron el país a los 15 años o más |
|---------------------------------|---|----------------------|---------------|---|----------|-------|--|
|                                 |   | Menores de 15        | 15 años o más | Menores de 15   | 15 ó más | Total |  |
| (1)                             | (2)   | (3)                  | (4)           | (5)   | (6)      | (7)   | (8)  |
| 15-19                           | 0,0   | 174 787              | 0             | 0   | 0        | 0     | 0  |
| 20-24                           | 0,00095   | 1 069 520            | 0             | 2 298   | 0        | 2 298 | 0  |
| 25-29                           | 0,00004   | 1 874 667            | 0             | 304   | 0        | 304   | 0  |
| 30-34                           | *   | 2 298 269            | 44 513        | 636   | 27       | 663   | 1 737  |
| 35-39                           | *   | 2 292 091            | 631 495       | 746   | 379      | 1 125 | 14 325   |
| 40-44                           | *   | 1 546 049            | 1 311 712     | 539   | 787      | 1 326 | 25 146   |
| 45-49                           | *   | 925 142              | 1 878 320     | 367   | 1 127    | 1 494 | 41 144   |
| 50-54                           | *   | 324 533              | 1 769 230     | 150   | 1 062    | 1 212 | 41 890   |
| 55-59                           | *   | 61 389               | 1 435 907     | 32  | 862      | 894   | 46 774   |
| 60-64                           | *   | 3 739                | 1 242 557     | 2   | 746      | 748   | 44 868   |
| 65-69                           | *   | 0                    | 834 288       | 0   | 501      | 501   | 37 275   |
| 70-74                           | *   | 0                    | 543 048       | 0   | 326      | 326   | 25 556   |
| 75+                             | *   | 0                    | 741 331       | 0   | 445      | 445   | 13 671   |

\* No calculado.

tradictorios. La información proviene de una muestra ampliada y el elevado número de hijos que, según declaran las mujeres de 20 a 34 años, reside en el extranjero puede obedecer a errores muestrales o de otra naturaleza. En vez de sacar un promedio de las tres probabilidades estimadas, se consideró que el valor disponible más razonable es el calculado para las mujeres de 25 a 29 años de edad.

A continuación, hay que estimar el número de los hijos declarados que emigraron antes de los 15 años. En el caso de las mujeres cuyos hijos son todos menores de 15 años —es decir, las mujeres de los grupos de edades de 15 a 19, de 20 a 24 y de 25 a 29 años— no hay que hacer ninguna estimación ya que obligadamente todos los hijos que emigraron deben haberlo hecho antes de los 15 años. Sin embargo, en el caso de las mujeres de 30 años y más se necesitan mayores cálculos. Ante todo, hay que dividir los hijos sobrevivientes de las mujeres de cada grupo de edades entre los que tenían menos de 15 años al momento de realizarse la encuesta y los que tenían 15 años o más; para hacer esta división se utilizan la segunda columna de la sección *i)* del cuadro 2 y sus resultados se muestran en las columnas 3 y 4 del cuadro 4. El número de hijos sobrevivientes de 15 años y más que emigraron antes de los 15 años se encuentra multiplicando el número de dichos hijos por el producto de la probabilidad anual de emigrar y el número de años de exposición al riesgo, 15; los resultados aparecen en la columna 6 del cuadro 4. Para hallar el número de hijos sobrevivientes menores de 15 años que han emigrado se multiplica el número de dichos hijos (columna 3) por el producto de la edad promedio de los hijos sobrevivientes (del cuadro 2) y la probabilidad anual de emigrar; los resultados figuran en la columna 5. La suma de ambas categorías representa a todos los hijos sobrevivientes que emigraron antes de los 15 años y los resultados se muestran en la columna 7 del cuadro 4; la diferencia entre esta cifra y el número total de hijos sobrevivientes que emigraron es el número que emigró a los 15 años o más y las cifras aparecen en la columna 8.

A continuación, se utiliza la sección *ii)* de la parte *a)* del cuadro 2 para hacer la distribución de los hijos sobrevivientes emigrantes que salieron del país después de los 15 años por grupo de edades actual. La columna 2 del cuadro 5 muestra los totales por grupo de edades de la madre (tomados de la columna 8 del cuadro 4) y en las columnas siguientes figuran las cifras estimadas de cada grupo de edades, que se obtienen aplicando la distribución proporcional por edad obtenida del modelo y señalada en la sección *ii)* de la parte *a)* del cuadro 2 a los totales de cada grupo de edades de las madres.

Cuadro 5

DISTRIBUCION POR GRUPOS DE EDADES DE LOS HIJOS SOBREVIVIENTES QUE EMIGRARON  
A LOS 15 AÑOS O MAS, POR GRUPOS DE EDADES DE LAS MUJERES

| Grupo de edades de las mujeres | Número de hijos emigrantes de 15 ó más años | Grupo de edades de los hijos |        |        |        |        |        |        |       |       |          |
|--------------------------------|---|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|----------|
|                                |   | 15-19                        | 20-24  | 25-29  | 30-34  | 35-39  | 40-44  | 45-49  | 50-54 | 55-59 | 60 y más |
| 30-34                          | 1 737                                       | 1 737                        | ---    | ---    | ---    | ---    | ---    | ---    | ---   | ---   | ---      |
| 35-39                          | 14 325                                      | 10 028                       | 4 297  | ---    | ---    | ---    | ---    | ---    | ---   | ---   | ---      |
| 40-44                          | 25 146                                      | 4 702                        | 17 627 | 2 816  | ---    | ---    | ---    | ---    | ---   | ---   | ---      |
| 45-49                          | 41 144                                      | 2 345                        | 15 182 | 21 230 | 2 386  | ---    | ---    | ---    | ---   | ---   | ---      |
| 50-54                          | 41 890                                      | 922                          | 6 828  | 16 463 | 16 170 | 1 508  | ---    | ---    | ---   | ---   | ---      |
| 55-59                          | 46 774                                      | 421                          | 3 742  | 10 150 | 17 213 | 14 079 | 1 169  | ---    | ---   | ---   | ---      |
| 60-64                          | 44 868                                      | 90                           | 1 705  | 5 564  | 10 634 | 15 031 | 10 993 | 852    | ---   | ---   | ---      |
| 65-69                          | 37 275                                      | ---                          | 373    | 2 460  | 5 703  | 9 058  | 11 443 | 7 716  | 559   | ---   | ---      |
| 70-74                          | 25 556                                      | ---                          | 26     | 511    | 2 274  | 4 370  | 6 210  | 7 283  | 4 626 | 307   | ---      |
| 75+                            | 13 671                                      | ---                          | ---    | 14     | 246    | 1 039  | 2 037  | 2 912  | 3 431 | 2 680 | 1 299    |
| Total                          | 279 496                                     | 20 245                       | 49 780 | 59 208 | 54 626 | 45 085 | 31 852 | 18 763 | 8 616 | 2 987 | 1 299    |

PHS (20-24)/PHS (25-29) = 0,439

La última columna corresponde a los hijos de 60 años y más y el penúltimo renglón corresponde a mujeres de 75 años y más. El último renglón muestra los totales de cada grupo de edades de los hijos al momento de realizarse la encuesta; cada total representa el número estimado de hijos sobrevivientes del grupo de edades que, según lo declarado por las madres abarcadas por la encuesta, reside en el extranjero, exceptuando aquellos hijos que emigraron antes de los 15 años. Para estimar el total de hijos sobrevivientes que reside en el extranjero hay que contemplar un margen por los hijos que emigraron antes de los 15 años, indicados por edad de la madre en la columna 7 del cuadro 4, y por los hijos residentes en el extranjero cuyas madres no fueron incluidas en la encuesta, sea porque habían fallecido o porque ellas también residían en el extranjero.

Primero hay que distribuir a los jóvenes emigrantes cuyas madres participaron en la encuesta. Su número no es muy elevado, de tal modo que el método que se utilice para distribuirlos no es muy importante. Los hijos sobrevivientes menores de 15 que han emigrado (columna 5 del cuadro 4) pueden distribuirse siguiendo las distribuciones modelo por edades de los hijos sobrevivientes menores de 15 años que aparecen en la sección *i*) de la parte *a*) del cuadro 2, después de lo cual se puede distribuir a los hijos sobrevivientes mayores de 15 años que emigraron antes de esa edad (columna 6 del cuadro 4) siguiendo las distribuciones modelo por edades de los hijos sobrevivientes mayores de 15, que también aparecen en la sección *i*) de la parte *a*) del cuadro 2. De acuerdo con este procedimiento, a los hijos sobrevivientes emigrantes menores de 15 años se les asignará una distribución por edades un poco inferior a la que les corresponderá, ya que no se tienen en cuenta las diferencias de exposición al riesgo de emigración por grupo de edades. Los puristas podrían tener en cuenta en forma aproximada las diferencias del tiempo de exposición al riesgo ponderando la proporción que hay en cada grupo de edades de los hijos sobrevivientes menores de 15 años por el punto medio de la amplitud del grupo de edades y aplicando la proporción ponderada al total de hijos emigrantes menores de 15 años. De esta manera, para el grupo de edades de 0 a 4,

$$N(1) = M(1) N$$

donde:

$$M(1) = 2,5 p(1) / [2,5 p(1) + 7,5 p(2) + 12,5 p(3)]$$

en que  $N(1)$  es el número de hijos emigrantes de 0 a 4 años de las madres de un determinado grupo de edades,  $N$  el total de hijos emigrantes de 0 a 14 años de las mismas madres,  $p(1)$  la proporción de 0 a 4 años de edad de los hijos sobrevivientes menores de 15 años,  $p(2)$  la proporción de 5 a 9 años y  $p(3)$  la proporción de 10 a 14 años. El numerador de  $M(2)$  es  $7,5 p(2)$ , y el de  $M(3)$  es  $12,5 p(3)$ .

Utilizando el procedimiento sencillo de distribución de los hijos menores de 15 años, el cuadro 6 muestra los cálculos correspondientes a éstos y el cuadro 7 los correspondientes a los hijos mayores de 15 años; las distribuciones por edades utilizadas se tomaron de la sección *i*) de la parte *a*) del cuadro 2. Los totales que figuran en la parte inferior de los cuadros 6 y 7 muestran la suma de las distribuciones por edades de los hijos emigrantes de cada categoría de todas las edades de la madre.

Ya se tienen todos los elementos de los hijos migrantes declarados por sus madres. La columna 2 del cuadro 8 muestra la distribución por edades de los hijos emigrantes declarados que, según se calcula, tenían 15 años o más al emigrar, la columna 3 muestra la distribución de los emigrantes declarados cuya edad en el momento de realizarse la encuesta era inferior a 15 años y la columna 4 muestra la distribución de los emigrantes declarados que tenían menos de 15 años en el momento de emigrar pero más de 15 al realizarse la encuesta. La columna 5 muestra la suma de las 3 categorías y ofrece una estimación de la distribución por edades de todos los hijos emigrantes declarados por sus madres.

Una de las categorías de hijos migrantes que no quedará evidentemente registrada es la correspondiente a los hijos cuyas madres han fallecido. Si se dispone de información sobre la supervivencia de la madre puede hacerse un ajuste para tener en cuenta las madres que habrían sido encuestadas de no haber fallecido. En el supuesto de que las madres de los hijos migrantes están expuestas a los mismos riesgos de mortalidad que las madres de los hijos no migrantes, se puede aumentar la cifra de hijos emigrantes declarados de cada grupo de edades dividiendo por la proporción de encuestados del grupo de edades cuya madre vive. La columna 6 del cuadro 8 muestra dichas proporciones para la encuesta realizada en Colombia y la columna 7 los resultados aumentados.

Además, hay que hacer importantes ajustes cuantitativos para tener en cuenta los hijos emigrantes de madres emigrantes. Por desgracia, en Colombia no hay información sobre el sexo de los hijos emi-



Cuadro 6

## ESTIMACION DE LA DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS HIJOS EMIGRANTES MENORES DE 15 AÑOS

| Grupo de edades de la madre | Hijos emigrantes menores de 15 años | Grupos de edades de los hijos |       |       |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
|                             |                                     | 0-4                           | 5-9   | 10-14 |
| 15-19                       | ---                                 | ---                           | ---   | ---   |
| 20-24                       | 2 298                               | 2 142                         | 156   | ---   |
| 25-29                       | 304                                 | 180                           | 116   | 9     |
| 30-34                       | 636                                 | 224                           | 248   | 164   |
| 35-39                       | 746                                 | 203                           | 254   | 289   |
| 40-44                       | 539                                 | 119                           | 183   | 237   |
| 45-49                       | 367                                 | 41                            | 127   | 200   |
| 50-54                       | 150                                 | 3                             | 35    | 112   |
| 55-59                       | 32                                  | ---                           | 2     | 30    |
| 60-64                       | 2                                   | ---                           | ---   | 2     |
| Total                       | 5 074                               | 2 912                         | 1 121 | 1 043 |

grantes, de tal modo que para estimar el número de hijos de las madres emigrantes habría que partir de un supuesto sobre la distribución por sexo del total de hijos emigrantes declarados, ajustado a la condición de huérfano de madre en la columna 7 del cuadro 8. Además, para estimar la emigración, en contraposición a los efectos de la emigración en la población habría que tratar de distinguir entre los hijos nacidos antes de la emigración de la madre (verdaderos migrantes) y los nacidos después (que de lo contrario habrían pertenecido a la población original, pero que no son migrantes). En el caso de Colombia, dada la incertidumbre en torno al momento de la emigración, a los efectos de la migración en la fecundidad y a la relación de masculinidad de los emigrantes registrados, hay escasas probabilidades de que exista una base razonable para estimar el verdadero volumen de la emigración aunque si se deseara podría conocerse en forma aproximada su efecto en la población a través de una aplicación poco afinada de los modelos de fecundidad a los resultados del cuadro 8, dividiendo el número de hijos migrantes declarado en hombres y mujeres sobre la base de una relación de masculinidad seleccionada de manera discrecional.

*Un procedimiento más breve*

Una proporción demasiado alta de los cálculos antes reseñados se

Cuadro 7

ESTIMACION DE LA DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS HIJOS EMIGRANTES DE 15 AÑOS  
O MAS QUE EMIGRARON ANTES DE LOS 15 AÑOS

| Grupo de edades de las mujeres | Número de hijos emigrantes* | Grupo de edades de los hijos |       |       |       |       |       |       |       |       |          |  |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|--|
|                                |                             | 15-19                        | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60 y más |  |
| 30-34                          | 27                          | 27                           |       |       |       |       |       |       |       |       |          |  |
| 35-39                          | 379                         | 352                          | 27    |       |       |       |       |       |       |       |          |  |
| 40-44                          | 787                         | 462                          | 302   | 23    |       |       |       |       |       |       |          |  |
| 45-49                          | 1 127                       | 387                          | 435   | 284   | 21    |       |       |       |       |       |          |  |
| 50-54                          | 1 062                       | 226                          | 287   | 323   | 210   | 16    |       |       |       |       |          |  |
| 55-59                          | 862                         | 105                          | 162   | 205   | 230   | 149   | 11    |       |       |       |          |  |
| 60-64                          | 746                         | 28                           | 88    | 135   | 171   | 192   | 123   | 9     |       |       |          |  |
| 65-69                          | 501                         | 2                            | 20    | 60    | 91    | 115   | 128   | 81    | 6     |       |          |  |
| 70-74                          | 326                         | --                           | 1     | 13    | 39    | 60    | 75    | 83    | 52    | 4     |          |  |
| 75+                            | 445                         | --                           | --    | --    | 8     | 34    | 67    | 95    | 112   | 87    | 42       |  |
| Total                          | 6 262                       | 1 589                        | 1 322 | 1 043 | 770   | 566   | 404   | 268   | 170   | 91    | 42       |  |

\*/ Que emigraron antes de los 15 años pero tenían 15 años o más en el momento de realizarse la encuesta.

Cuadro 8

ESTIMACION DE LA DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS HIJOS  
EMIGRANTES DECLARADOS Y AJUSTE POR LOS  
EMIGRANTES HUERFANOS

| Grupos de edades | Emigrantes mayores de 15 al emigrar | Emigrantes menores de 15 al emigrar:       |           | Total   | Proporción declarada con madres sobrevivientes | Total ajustado por los huérfanos de madre |
|------------------|-------------------------------------|--|-----------|---------|--|---|
|                  |                                     | de 15 al momento de realizarse la encuesta |           |         |  |   |
|                  |                                     | Menos de 15                                | Más de 15 |         |  |   |
| 0-4              | ---                                 | 2 912                                      | ---       | 2 912   | 0,992  | 2 935                                     |
| 5-9              | ---                                 | 1 121                                      | ---       | 1 121   | 0,983  | 1 140                                     |
| 10-14            | ---                                 | 1 043                                      | ---       | 1 043   | 0,961  | 1 085                                     |
| 15-19            | 20 245                              | ---  | 1 589     | 21 834  | 0,940  | 23 228                                    |
| 20-24            | 49 780                              | ---  | 1 322     | 51 102  | 0,919  | 55 606                                    |
| 25-29            | 59 208                              | ---  | 1 043     | 60 251  | 0,849  | 70 967                                    |
| 30-34            | 54 626                              | ---  | 770       | 55 396  | 0,753  | 73 567                                    |
| 35-39            | 45 085                              | ---  | 566       | 45 651  | 0,667  | 68 442                                    |
| 40-44            | 31 852                              | ---  | 404       | 32 256  | 0,557  | 57 910                                    |
| 45-49            | 18 763                              | ---  | 268       | 19 031  | 0,439  | 43 351                                    |
| 50-54            | 8 616                               | ---  | 170       | 8 786   | 0,289  | 30 401                                    |
| 55-59            | 2 987                               | ---  | 91        | 3 078   | 0,184  | 16 728                                    |
| 60+              | 1 299                               | ---  | 42        | 1 341   | 0,053  | 25 302                                    |
| Total            | 292 461                             | 5 076                                      | 6 265     | 303 802 | ---  | 470 662                                   |

consagra a la distribución en grupo de edades de una fracción muy pequeña del total de hijos emigrantes declarados. En general, lo más probable es que el número de emigrantes que sale del país antes de los 15 años (salvo con su madre) sea reducido. Se puede llegar a resultados similares a los obtenidos más arriba partiendo de la base de que todos los hijos emigrantes declarados por las mujeres menores de 30 años tienen menos de 15 años, y distribuyéndolos por grupos de edades de acuerdo con una exposición al riesgo aproximada, 0,111 en el grupo de edades de 0 a 4 años, 0,333 años en el grupo de edades de 5 a 9, y 0,555 en el grupo de edades 10 a 14. Luego se puede postular que los hijos emigrantes de las mujeres de 30 años y más salieron del país después de los 15 años, y aplicarse directamente a ellos las distribuciones por edades de los migrantes del cuadro 2. En el cuadro 9 se comparan los

Cuadro 9

DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS HIJOS EMIGRANTES  
DE MADRES NO EMIGRANTES ESTIMADA POR DOS  
PROCEDIMIENTOS DIFERENTES

| Grupo de edades de los hijos | Hijos emigrantes de madres no emigrantes por distribución de los emigrantes menores de 15 años |                                      | Distribución proporcionada por Somoza |
|------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
|                              | Distribución de todos los hijos sobrevivientes   | Distribución de los hijos emigrantes |                                       |
| 0-4                          | 2 935  | 291                                  | 11 771                                |
| 5-9                          | 1 140  | 882                                  | 17 580                                |
| 10-14                        | 1 085  | 1 505                                | 27 190                                |
| 15-19                        | 23 228   | 23 471                               | 37 003                                |
| 20-24                        | 55 606   | 56 476                               | 44 371                                |
| 25-29                        | 70 967   | 71 767                               | 50 309                                |
| 30-34                        | 73 567   | 74 104                               | 53 995                                |
| 35-39                        | 68 442   | 68 756                               | 52 490                                |
| 40-44                        | 57 910   | 58 092                               | 47 350                                |
| 45-49                        | 43 351   | 43 440                               | 38 139                                |
| 50-54                        | 30 401   | 30 433                               | 29 010                                |
| 55-59                        | 16 728   | 16 728                               | 15 076                                |
| 60+                          | 25 302   | 25 302                               | 4 265*                                |
| <b>Total</b>                 | <b>470 662</b>   | <b>471 245</b>                       | <b>428 549</b>                        |

\* 60 a 64 únicamente.

resultados de este método abreviado con los del procedimiento más complejo. Se observará que, a lo menos después de los 15 años, los resultados son muy similares, y que el total de hijos sobrevivientes emigrantes de madres no emigrantes (estén o no vivas) sólo varía en un décimo de 1 por ciento. Dado lo aproximado de los datos y las pocas probabilidades de emigrar antes de los 15, no se justifica utilizar el procedimiento más complejo, no obstante que éste debería tenerse presente en caso que el método se utilice para estimaciones de las migraciones internas en cuyo caso podría ser apreciable la migración de menores de 15 años con padres no migrantes.

## BIBLIOGRAFIA

- Colombia (1980), *Encuesta Nacional de Hogares, junio de 1978*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá.
- Somoza (1977), "Una idea para estimar la población emigrante por sexo y edad en el censo de un país", *Notas de Población*, Año V, No. 15, Centro Latinoamericano de Demografía, San José, Costa Rica.
- Somoza (1980), "Estimaciones indirectas de la emigración. Aplicaciones de dos procedimientos basados en información sobre la residencia de hijos y hermanos", *Notas de Población*, Año VIII, No. 23, Centro Latinoamericano de Demografía, San José, Costa Rica.

