

NOTA SOBRE LA UTILIZACION DE INFORMACION SOBRE
LA RESIDENCIA DE LOS HERMANOS SOBREVIVIENTES
PARA ESTIMAR LA EMIGRACION*

Kenneth Hill

RESUMEN

Se presentan dos mejoras al método desarrollado anteriormente para la medición de la emigración internacional basado en la información proporcionada por los hermanos sobrevivientes. La primera es una simplificación del procedimiento para estimar los hermanos sobrevivientes cuando la información no existe porque todos ellos viven en el extranjero. La segunda se refiere a un procedimiento para estimar la distribución por edades de los hermanos sobrevivientes emigrantes basada en modelos.

Aunque los procedimientos no son rigurosos, en su aplicación con datos recogidos en una encuesta realizada en Barbados se obtienen estimaciones plausibles.

< EMIGRACION > < MIGRACION INTERNACIONAL >
< MEDICION DE LA MIGRACION > < ESTIMACION
DE POBLACION >

(*) Este artículo fue presentado en el Seminario sobre procedimientos indirectos para estimar la emigración, realizado en Barbados, entre el 19 y el 21 de mayo de 1982. Este seminario fue patrocinado por el Servicio Estadístico de Barbados, la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población y el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE).

A NOTE ON THE USE OF INFORMATION ON RESI-
DENCE OF SURVIVING SIBLINGS TO ESTIMATE
EMIGRATION.

SUMMARY

Two improvements are presented in the previously developed method for measuring international emigration based on information provided by surviving siblings. The first is a simplification of the procedure for estimating surviving siblings when the information does not exist because they all live abroad. The second, is a procedure for estimating the distribution by age of the surviving emigrant siblings using models.

Although the procedures are not rigorous, plausible estimations are obtained when applied to data from a survey carried out in Barbados.

< EMIGRATION > < INTERNATIONAL MIGRATION >
< MIGRATION MEASUREMENT > < POPULATION
ESTIMATE >

1. *Introducción*

Los inconvenientes de los procedimientos tradicionales para medir las corrientes migratorias internacionales en los países en desarrollo han llevado últimamente al desarrollo de métodos para estimar la emigración a partir de la información proporcionada por encuestas sobre la residencia de parientes cercanos. Somoza (1981) ha propuesto un procedimiento para estimar el número de personas que viven fuera de su país de nacimiento, basado en información relativa a la residencia de los hijos sobrevivientes proporcionada por mujeres encuestadas, y Hill (1981a) uno similar, basado en la residencia de los hermanos sobrevivientes declarados por los encuestados. Gran parte del desarrollo teórico de estos procedimientos se llevó a cabo con el auspicio del grupo de trabajo sobre metodología para el estudio de la migración internacional de la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población (IUSSP), presidido por Jorge Somoza. En la América Latina, las oficinas nacionales de estadística, en colaboración con el CELADE, han realizado algunas comprobaciones de los métodos en el terreno, y últimamente se han llevado a cabo dos pruebas más amplias, una del método de los hermanos en una encuesta nacional por muestreo realizada en Bolivia y una segunda, de ambos procedimientos, como parte de la encuesta periódica de hogares, en Barbados.

En otros trabajos elaborados para la presente reunión se analizarán las encuestas y se examinarán detalladamente sus resultados. El objetivo de esta nota es dar a conocer dos mejoras metodológicas del procedimiento relacionado con los hermanos e ilustrar su aplicación utilizando información de la encuesta de Barbados. La primera mejora, que se describe e ilustra en la sección 2, es una simplificación del procedimiento bastante complejo utilizado para estimar el número de hermanos emigrantes no declarados, esto es, los casos de grupos de hermanos en que la totalidad de los miembros sobrevivientes viven en el extranjero. La segunda, reseñada e ilustrada en la sección 3, es un procedimiento basado en modelos para estimar la distribución por edades de los hermanos sobrevivientes que residen en el extranjero.

2. *Estimación del número de hermanos sobrevivientes emigrantes no declarados*

2.1 *Desarrollo teórico*

Dentro de un grupo cualquiera de hermanos, el número declarado de hermanos que viven en el extranjero será el número de ellos que efectivamente vive en el extranjero multiplicado por el número de hermanos encuestados residentes en el país. Así, para un grupo de cuatro hermanos (dos de los cuales han emigrado y dos que no lo han hecho) los dos hermanos residentes en el país declararán un total de cuatro hermanos residentes, obteniéndose el número real de hermanos emigrantes a través de la ponderación del número declarado por el valor recíproco del número de hermanos residentes declarado. Si bien este resultado se comprende mejor dentro del marco de una enumeración completa, en el caso de un muestreo se pueden aplicar las mismas ponderaciones, ya que las probabilidades de que un grupo esté incluido en la muestra habrán de variar de la misma manera con el número de hermanos residentes.

Las dificultades para estimar el total de emigrantes obedecen a que hay grupos de hermanos cuyos miembros sobrevivientes han emigrado, y respecto de los cuales obviamente no quedan hermanos residentes que informen sobre los que emigraron. El procedimiento inicial de Hill proponía partir de una probabilidad (constante para un grupo de edades determinado y para los grupos de hermanos de todos los tamaños), de que un hermano habría emigrado y luego utilizar la distribución binomial para estimar el número de grupos cuyos miembros (en su totalidad) habían abandonado el país, sobre la base de la distribución del número de hermanos que permanece en el país de los grupos con uno o más hermanos residentes. Los cálculos que había que hacer para cada tamaño de grupo de hermanos dentro de cada grupo de edades eran largos y complicados. Las tentativas realizadas para extrapolar a la categoría cero del número ponderado de hermanos emigrantes por el número de hermanos residentes declarados —tanto a través de todos los grupos de edades como por grupo de edades— han arrojado estimaciones aparentemente exageradas de la categoría cero, a menudo tan amplias como todas las demás categorías combinadas. Por lo tanto, se consideró conveniente buscar alguna manera simplificada de aplicar el

procedimiento original a fin de obtener resultados satisfactorios sin tener que realizar demasiados cálculos. Se mantiene el supuesto de que la probabilidad de emigración de un hermano de un encuestado perteneciente a un grupo de edades determinado es constante, sin considerar el tamaño del grupo de hermanos o el hecho de que hubiesen emigrado otros miembros del grupo. Naturalmente, el supuesto es sólo una aproximación muy general de la realidad: el hecho de que un hermano haya emigrado puede aumentar la probabilidad de que emigren otros del grupo y se supone que la probabilidad de emigración es constante de acuerdo con la edad del encuestado y no de acuerdo con la de los propios hermanos (un encuestado joven, perteneciente a un grupo grande de hermanos necesariamente tendrá varios hermanos, bastante mayores, que pueden haber tenido una probabilidad bastante grande de emigrar, mientras que es poco probable que un encuestado joven perteneciente a un grupo pequeño de hermanos tenga hermanos mucho mayores que él). Sin embargo, el método aspira únicamente a producir estimaciones de un nivel general adecuado y seguramente el supuesto no introducirá un sesgo muy grande. También cabe señalar de paso que, salvo cuando la probabilidad de emigración es alta, es decir superior a 0,3, los hermanos emigrantes no declarados se concentrarán marcadamente en los grupos de pocos hermanos, ya que en el supuesto de independencia, en los grupos grandes, la probabilidad de que todos los miembros hayan emigrado se torna muy pequeña. Por lo tanto, en la mayoría de las aplicaciones sólo hay que estimar las celdas que faltan hasta los grupos de cuatro o cinco hermanos, pasado lo cual los grupos carecen de importancia.

Dado el supuesto de que las probabilidades de que un hermano haya emigrado son constantes, los grupos de hermanos de un tamaño determinado, esto es, el número de hermanos sobrevivientes, se distribuirán en forma binomial. Por lo tanto, la distribución de los grupos de un tamaño determinado por estructura de residencia se puede expresar en función de $p(a)$, que es la probabilidad de que hayan emigrado los hermanos de un encuestado de edad a .

En general, para $TG(k)$ grupos del tamaño k , el número de grupos con j hermanos emigrantes, $G(j, k,)$ será dado por

$$G(j, k) = TG(k) \binom{k}{j} p(a)^j (1-p(a))^{k-j} \quad (1)$$

en que $\binom{k}{j}$ es el coeficiente binomial, $k!/((k-j)!j!$

Los grupos faltantes surgen cuando j es igual a k , de manera que el número total de dichos grupos, $MG(a)$, es dado por

$$MG(a) = \sum_{k=1}^w G(k,k) = \sum_{k=1}^w TG(k) p(a)^k \quad (2)$$

en que w es el valor máximo de k . Así, el total de hermanos emigrantes no declarados aplicable al grupo de edades a , $UES(a)$, resulta de

$$UES(a) = \sum_{k=1}^w k TG(k) p(a)^k \quad (3)$$

La ecuación (1) también proporciona la base para obtener el número teórico de hermanos emigrantes declarados, $RES(a,k)$, y de hermanos residentes declarados, $RRS(a,k)$, utilizando ya sea declaraciones ponderadas o no ponderadas.

Como el objetivo es llegar a números ponderados, conviene utilizar números ponderados en la operación, aunque dada la forma en que se tabulará ordinariamente la información, desde el punto de vista computacional resulta bastante más sencillo utilizar números no ponderados.

A continuación, se partirá de la base de que los números representan observaciones debidamente ponderadas por el número de hermanos residentes declarados. Para $RES(a,k)$ se puede expresar

$$RES(a,k) = \sum_{j=0}^{k-1} jG(j,k) = TG(k) \sum_{j=0}^{k-1} j \binom{k}{j} p(a)^j (1-p(a))^{k-j} \quad (4)$$

y para $RRS(a,k)$

$$RRS(a,k) = \sum_{j=0}^{k-1} (k-j) G(j,k) =$$

$$= TG(k) \sum_{j=0}^{k-1} (k-j) \binom{k}{j} p(a)^j (1-p(a))^{k-j} \quad (5)$$

Si se considera el caso de $k = 2$, las ecuaciones (4) y (5) se convierten en

$$RES(a,2) = 2TG(2) p(a) (1-p(a)) \quad (6)$$

$$\begin{aligned} RRS(a,2) &= 2TG(2) [(1-p(a))^2 + p(a) (1-p(a))] = \\ &= 2TG(2) (1-p(a)) \end{aligned} \quad (7)$$

Como tanto $RES(a,2)$ y $RRS(a,2)$ son valores conocidos, se puede ahora dividir la ecuación (6) por la ecuación (7) a fin de obtener una estimación inmediata de $p(a)$:

$$\frac{RES(a,2)}{RRS(a,2)} = p(a) \quad (8)$$

De esta manera, $p(a)$ puede obtenerse directamente como razón entre el número (ponderado) de hermanos emigrantes declarados por los encuestados pertenecientes a grupos de dos hermanos sobrevivientes y el número (ponderado) de hermanos residentes declarado por los mismos encuestados. Dichas estimaciones de $p(a)$ son de por sí interesantes, especialmente en cuanto al patrón por grupo de edades que revelan, pero no resuelven de inmediato el problema de la estimación de $UES(a)$ en la ecuación (3), ya que no se conocen los valores de $TG(k)$. Sin embargo, en general, de aplicarse el patrón binomial supuesto, la estimación de $p(a)$ debería ser bastante firme, puesto que ordinariamente el número de grupos de dos hermanos sobrevivientes es elevado, en especial si el análisis se desagrega por sexos.

Disponiéndose de una estimación de $p(a)$, se puede estimar el número de hermanos emigrantes no declarados para valores sucesivos de k . Expresando la ecuación (3) en función de k ,

$$UES(a,k) = kTG(k)p(a)^k \quad (9)$$

Multiplicando arriba y abajo por $RRS(a,k)$ se obtiene

$$UES(a,k) = \frac{kTG(k)p(a)^k \cdot RRS(a,k)}{TG(k) \sum_{j=0}^{k-1} (k-j) \binom{k}{j} p(a)^j (1-p(a))^{k-j}} \quad (10)$$

lo que se reduce a la fórmula bastante sencilla

$$UES(a,k) = \frac{p(a)^k \cdot RRS(a,k)}{1 - p(a)} \quad (11)$$

De esta manera, el número de emigrantes no declarados para cada valor de k es igual al número (ponderado) de hermanos residentes del grupo de tamaño k multiplicado por $p(a)$ elevado a la potencia k y dividido por $1-p(a)$. Si los valores de $RRS(a,k)$ ya están tabulados, los cálculos necesarios pueden realizarse muy rápidamente, incluso para grupos de nueve hermanos y el número requerido de grupos de edades; de lo contrario, los cálculos son bastante más fastidiosos.

El análisis anterior se hizo en función de estimaciones por edades, en parte porque para derivar la distribución por edades de los emigrantes se necesita el número de hermanos emigrantes por grupos de edades de cinco años, y en parte porque el supuesto de que p se mantiene constante a través de los grupos de hermanos es más plausible respecto de grupos de edades que respecto a encuestados de todas las edades, en especial si la fecundidad ha variado, afectando la distribución de los grupos de hermanos de acuerdo con el tamaño. Sin embargo, no es preciso que la aplicación del método se haga por edades y se puede obtener una estimación rápida y global del número de emigrantes no declarados aplicando las ecuaciones (8) y (11) al conjunto.

En el ejemplo que sigue se compararán los totales que resultan de aplicar el método por edades y el global, a fin de dar una idea del grado de exactitud que podría lograrse mediante el procedimiento rápido y global. Sin embargo, cabe señalar que el desarrollo teórico anterior sólo es aplicable en la forma expresada cuando los encuestados pertenecen a los mismos grupos que los emigrantes; por lo tanto, es aplicable a la totalidad de las declaraciones de los encuestados sobre la residencia de todos los hermanos, a las declaraciones de los encuestados varones sobre la residencia de los hermanos y a las de las mujeres sobre las hermanas. No es aplicable a las declaraciones de los encuestados varones respecto

de sus hermanas, ni a aquellas de mujeres sobre los hermanos; en estos casos, la ecuación (1) no es válida.

2.2 Ejemplo de aplicación del procedimiento.

El procedimiento recién elaborado se ilustrará mediante una aplicación a la información proporcionada acerca de sus hermanos por los varones encuestados en la encuesta experimental de Barbados. También habrían podido darse resultados paralelos utilizando la información relativa a las mujeres, pero el propósito de la presente sección es ilustrar los cálculos y no llegar a resultados.

El cuadro 1 muestra la información básica en su forma ponderada; las columnas representan grupos de edades y los renglones muestran el número de hermanos declarado (en función del total de sobrevivientes) por tamaño del grupo de hermanos varones, k , y el número de residentes, j . Para ilustrar los cálculos, se utilizará el grupo de edades de 30 a 34, con los resultados que figuran en el cuadro 2.

Ordinariamente, lo primero que se hará es obtener cifras ponderadas de los hermanos declarados, dividiendo cada cifra declarada por j . Sin embargo, las cifras del cuadro 1 ya están ponderadas, por lo que no es necesario realizar esta operación.

El valor de $p(30-34)$ se obtiene dividiendo el número de hermanos emigrantes declarados por k igual 2, (31), por el número ponderado de hermanos residentes declarados, (31 + 65), lo que da 0,3229, indicando una elevada proporción de emigración.

A continuación, se suma el número ponderado de residentes de cada grupo k , lo que da los resultados que aparecen en la columna 2 del cuadro 2, y luego se multiplica la suma por $p(a)^k$ de cada grupo k y se divide por $1-p$, obteniéndose los resultados que figuran en la columna 3. La suma de la columna 3 (62,8) es la estimación del número de emigrantes no declarados del grupo de edades de 30 a 34 años.

El cuadro 3 muestra los valores de $p(a)$ y $UES(a)$ por grupos de edades. Según se observa, la proporción estimada de emigrantes, $p(a)$, aumenta marcadamente con la edad, desde los 15 años hasta alrededor de los 30, lo que refleja que la distribución por edades de los hermanos sobrevivientes se va haciendo gradualmente más vieja a medida que aumenta la edad de los encuestados, y luego se eleva de manera más pausada e irregular, lo que indica la posibilidad de que hace veinte o

Cuadro 1

POBLACION NACIDA EN BARBADOS POR NUMERO PONDERADO DE HERMANOS Y NUMERO PONDERADO DE HERMANOS RESIDENTES EN EL PAIS; DECLARACIONES DE ENCUESTADOS VARONES SOBRE SUS HERMANOS

(Continúa...)

Número de hermanos vivos		Grupo de edades																	
Total (k)	Barbados (j)	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	65-69	70-74	75X	A.S.	Total
1	1	348	275	175	133	122	95	85	72	61	66	87	53	78	72	65	57	0	1844
2	1	7	5	7	15	24	27	31	18	37	26	29	35	58	40	37	47	0	443
	2	221	267	220	209	150	115	65	49	48	33	50	57	45	43	29	31	0	1632
3	1	0	1	1	5	7	19	19	14	13	8	11	12	15	20	23	27	0	195
	2	3	7	14	28	40	35	40	26	23	28	25	27	32	21	14	12	0	375
	3	74	139	173	158	153	85	55	34	26	29	25	21	19	24	11	12	0	1038
4	1	0	1	1	1	6	7	4	3	5	5	2	0	6	6	10	16	0	73
	2	1	0	7	7	16	17	19	9	11	9	8	8	4	7	8	2	0	133
	3	0	10	12	43	28	36	27	19	20	13	14	13	10	10	7	6	0	268
	4	30	63	108	137	118	65	41	27	15	12	9	7	6	7	6	2	0	653
5	1	0	0	0	1	4	0	1	3	2	2	2	2	2	1	0	8	0	28
	2	0	0	3	3	6	7	5	6	3	2	3	2	3	4	4	2	0	53
	3	1	1	6	11	10	7	10	5	8	5	7	4	6	3	1	5	0	90
	4	4	9	13	33	26	21	13	14	10	7	6	2	7	2	2	1	0	170
	5	15	31	51	69	67	55	15	16	6	6	3	8	2	5	0	1	0	350

Cuadro 1

POBLACION NACIDA EN BARBADOS POR NUMERO PONDERADO DE HERMANOS Y NUMERO
 PONDERADO DE HERMANOS RESIDENTES EN EL PAIS; DECLARACIONES DE ENCUESTADOS
 VARONES SOBRE SUS HERMANOS
 (Continúa...)

Número de hermanos vivos	Grupo de edades	Barbados														A.S. Total					
		(k)	(j)	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	65-69	70-74	75+	
6	1	0	0	0	0	0	0	6	2	3	1	1	1	2	0	1	1	4	3	0	24
	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	3	0	2	1	2	1	0	14
	3	0	1	1	2	5	2	2	2	1	2	1	1	0	2	1	1	0	0	0	21
	4	1	1	5	10	4	8	8	8	3	5	2	1	2	2	3	1	1	0	0	55
	5	1	9	13	14	15	13	10	5	7	7	1	1	3	3	1	2	3	1	0	99
	6	6	13	37	45	44	22	18	4	8	0	0	7	1	1	2	0	2	0	0	210
7	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	6
	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2	0	11
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
	4	0	0	0	3	5	2	3	1	0	0	1	1	1	1	0	4	1	0	0	22
	5	0	1	5	13	14	8	7	3	1	2	2	1	0	1	2	0	0	0	0	58
	6	0	0	2	11	7	7	4	2	1	1	1	2	3	3	3	0	0	0	0	43
	7	0	5	9	11	8	8	8	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	52

Cuadro 1

POBLACION NACIDA EN BARBADOS POR NUMERO PONDERADO DE HERMANOS Y NUMERO PONDERADO DE HERMANOS RESIDENTES EN EL PAIS; DECLARACIONES DE ENCUESTADOS VARONES SOBRE SUS HERMANOS

(Conclusión)

Número de hermanos vivos	Grupo de edades																			
		Total (k)	Barbados (j)	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	65-69	70-74	75+ A.S.	Total
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	5	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
	6	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	8
	7	1	1	1	5	7	3	3	3	5	2	0	0	0	1	0	0	1	0	30
	8	2	2	10	9	12	7	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	50
9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	1	0	6	
	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	
	4	0	0	0	0	2	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	
	5	0	0	1	4	1	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	12	
	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	
	7	0	1	5	5	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19	
	8	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	9	2	7	4	5	6	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	29	
Total		717	850	886	993	915	689	514	357	319	272	302	266	311	285	230	243	0	8149	

Cuadro 2

**ENCUESTA EXPERIMENTAL DE BARBADOS: ESTIMACION
DE LOS EMIGRANTES VARONES NO DECLARADOS POR LOS
VARONES DE 30-34 AÑOS**

Número de hermanos sobrevivientes (<i>k</i>)	Número ponderado de resi- dentes	Número estimado de emigrantes no declarados
1	85	40,5
2	96	14,8
3	114	5,7
4	91	1,5
5	44	0,2
6	43	0,1
7	24	0,0
8	10	0,0
9	7	0,0
Total	514	62,8

treinta años las tasas de emigración hayan sido superiores a aquellas de los años anteriores a la encuesta, aunque es posible que las declaraciones de los encuestados de más edad sean menos confiables; por ejemplo, si se ha perdido el contacto con hermanos emigrados que han fallecido puede que se les declare como emigrantes sobrevivientes. El total de emigrantes varones no declarados es 1 186, aproximadamente la mitad de los 2 200 declarados. El total no declarado representa una proporción tan elevada del total de emigrantes, en parte porque la tasa de emigración es muy alta y en parte porque el análisis se ha limitado a lo declarado por los encuestados varones respecto de sus hermanos.

A continuación, para comprobar hasta que punto es de utilidad la versión resumida, se puede aplicar el procedimiento a la columna *Total* del cuadro 1. La estimación de $p(t)$ se obtiene del grupo correspondiente a dos hermanos, dividiendo el número de hermanos emigrantes declarado (443), por el número ponderado de encuestados ($443 + 1\ 632$), lo que da 0,2135. El cuadro 4 muestra la estimación del número de emigrantes no declarados a partir del número ponderado de residentes de cada grupo de hermanos por tamaño del grupo. El total así estimado es 644, o sea poco más de la mitad de la suma de las estimaciones según las edades. Por lo tanto, en este caso la versión resumida no ha resulta-

Cuadro 3

**ENCUESTA EXPERIMENTAL DE BARBADOS: PROPORCION
ESTIMADA DE EMIGRANTES Y NUMERO ESTIMADO DE
EMIGRANTES NO DECLARADOS, CON EL NUMERO DE
EMIGRANTES DECLARADOS, POR GRUPO DE EDADES;
DECLARACIONES DE LOS VARONES SOBRE SUS HERMANOS**

Grupo de edades	Proporción estimada de emigrantes	Número estimado de emigrantes no declarados	Número de emigrantes declarado	Total de emigrantes
0- 4	0,0307	11	12	23
5- 9	0,0184	5	24	29
10-14	0,0308	6	56	62
15-19	0,0670	11	115	126
20-24	0,1379	24	175	199
25-29	0,1901	30	212	242
30-34	0,3229	63	189	252
35-39	0,2687	36	155	191
40-44	0,4353	89	148	237
45-49	0,4407	86	135	221
50-54	0,3671	73	123	196
55-59	0,3804	61	114	175
60-64	0,5631	212	177	389
65-69	0,4819	122	153	275
70-74	0,5606	158	166	324
75+	0,6026	199	246	445
Total	—	1 186	2 200	3 386

do satisfactoria. Es probable que ello se deba, principalmente, a los marcados cambios en la distribución de los grupos de hermanos clasificados por tamaño que han acompañado la marcada declinación de la fecundidad registrada en Barbados por un prolongado período. Los encuestados más jóvenes, que representan una elevada proporción del total, pertenecen predominantemente a grupos pequeños de hermanos y, además, parecen tener menores probabilidades de emigrar. Aun la estimación que sitúa $p(t)$ en 0,2135 —que se basa en un solo grupo de hermanos y que por lo tanto no se ve afectada por las deformaciones de la distribución global de los grupos de hermanos clasificados por tamaño— es bastante inferior a la proporción de emigrantes obtenida utilizando el procedimiento por edades; el total de emigrantes es 2 200 + 1 186, esto es 3 386, y el total ponderado de residentes en el país es 8 149, lo que da una proporción de 0,294 emigrados.

Cuadro 4

ENCUESTA EXPERIMENTAL DE BARBADOS: HERMANOS RESIDENTES EN EL PAIS DECLARADOS Y NUMERO ESTIMADO DE EMIGRANTES NO DECLARADOS, PARA TODOS LOS ENCUESTADOS VARONES, POR TAMAÑO DEL GRUPO DE HERMANOS

Número de hermanos sobrevivientes <i>k</i>	Número ponderado de hermanos residentes	Número estimado de emigrantes no declarados
1	1 844	501
2	2 075	120
3	1 608	20
4	1 127	3
5	691	0
6	423	0
7	196	0
8	100	0
9	85	0
Total	8 149	644

3. *Estimación de la distribución por edades de los emigrantes sobrevivientes*

3.1 *Desarrollo teórico*

Para estimar la distribución por edades de los hermanos sobrevivientes por grupo de edades del encuestado se pueden utilizar modelos de fecundidad y mortalidad. A continuación, se puede aplicar un modelo de emigración a la distribución por edades estimada de los hermanos a fin de estimar la distribución por edades de los hermanos emigrantes de los encuestados pertenecientes a grupos de edades sucesivos.

Para derivar la distribución por edades de los hermanos sobrevivientes se utilizaron modelos muy sencillos. Primero, se supuso que la fecundidad y la mortalidad se habían mantenido constantes por un largo período, dando lugar a una distribución por edades estable de la población, y de manera poco realista se supuso que ella no se veía afectada por la migración. Para representar el patrón de edades de la reproducción en simulaciones sucesivas, se utilizó un modelo de fecundidad de Coale-Trussell (1974) con un rango de valores de la edad al contraer

matrimonio por primera vez, ritmo en que ocurren los primeros matrimonios y control de la fecundidad marital. Se partió de la base de que las mujeres no tenían hijos durante dos años antes y después de la edad que tenían al nacer un encuestado, y que las tasas de fecundidad por edades bajaban a la mitad de sus valores normales de dos a tres años en torno a dicha fecha; podría contemplarse un margen más realista para los efectos del nacimiento de un hermano determinado variando el período de menor fecundidad de conformidad con el nivel de fecundidad correspondiente a la edad de las mujeres pertinentes, pero un refinamiento de tal naturaleza no influiría en gran forma. A través de todo el proceso, la mortalidad se representó por una transformación *logito* de una tabla modelo de mortalidad femenina "oeste", de nivel 16 (Coale y Demeny, 1966) variando el parámetro de nivel para obtener un rango de esperanza de vida al nacer de cerca de 45 años hasta alrededor de 65 años, pero manteniendo constante el parámetro de forma. El nivel de la fecundidad global a lo largo del proceso se fijó en 6,0 y se encontraron las tasas de crecimiento de las poblaciones simuladas para las condiciones de fecundidad y mortalidad especificadas.

La distribución por edades de las mujeres que dan a luz a hijos en un momento determinado se encontró combinando el patrón de edades de la fecundidad y la distribución por edades de las mujeres en edad de tener hijos. A continuación, para edades exactas de los encuestados de 0-99, se calculó la distribución por edades de los hermanos nacidos vivos, tanto menores (si procedía) como mayores (también si procedía) al encuestado, por cada año de edad de la madre, desde los 15 a los 49 años, al nacer el encuestado; en el caso de los hermanos mayores no se contempló un margen por los riesgos de mortalidad de las madres ya que sobrevivieron para dar a luz al encuestado; en cambio, tratándose de los hermanos más jóvenes, sí se consideraron los riesgos de mortalidad de la madre desde su edad al nacer el encuestado. Luego se obtuvo la distribución por edades de los hermanos sobrevivientes aplicando las probabilidades de supervivencia de la tabla de mortalidad a los hermanos nacidos vivos. A continuación se sumaron las distribuciones por edades de los hermanos sobrevivientes de los encuestados nacidos de madres pertenecientes a distintos grupos de edades, ponderándolas por el número de madres de cada edad, para obtener la distribución por edades de los hermanos de los encuestados de una edad determinada. Por su parte, estas distribuciones se ponderaron por el número de encuestados de edades exactas de cada grupo de edades de cinco años para obtener una distribución correspondiente a los encuestados clasificados por grupos de edades de cinco años.

El principal efecto de los supuestos demográficos en la distribución por edades simulada de los hermanos sobrevivientes emana de la amplitud de la distribución de las tasas de fecundidad por edades y no de su nivel o del nivel de mortalidad. Por lo tanto, se promediaron las distribuciones por edades de los hermanos sobrevivientes de cada simulación de dos grupos, uno basado en distribuciones por edades de la fecundidad bastante estrechas (desviación estándar en torno a la media inferior a siete años) y otro basado en distribuciones relativamente amplias de la fecundidad (desviación estándar equivalente a siete o más años). Para aplicarlas hay que elegir qué grupo utilizar, sobre la base de la desviación estándar observada del patrón de fecundidad; si en el pasado ha cambiado el patrón de edades de la fecundidad, quizás incluso sea conveniente cambiar de un conjunto a otro en el grupo de edades de los encuestados nacidos vivos cuando la desviación estándar del patrón de fecundidad cruce la línea divisoria.

Una vez obtenida la distribución promedio por edades de los hermanos sobrevivientes de los dos grupos de desviaciones estándar, se encuentran las distribuciones por edades de los emigrantes de cada grupo de edades de los encuestados aplicándoles la función de distribución del modelo de emigración sencillo antes propuesto por Hill (1981a). Este modelo supone que la emigración comienza a los 15 años y ha terminado a los 60, y por lo tanto, no contempla la migración de familias enteras o de personas de edad avanzada. No resulta claro cómo fundamentar empíricamente un procedimiento levemente más complejo que el propuesto por Hill (1981b) para derivar la distribución por edades de los emigrantes a partir de la información sobre la residencia de los hijos, ya que ningún grupo de edades de los encuestados refleja exclusivamente la emigración infantil.

El cuadro 5 muestra la distribución por edades resultante de los emigrantes sobrevivientes por grupos de edades de los encuestados de los dos grupos de desviaciones estándar. Las distribuciones por edades de los hermanos sobrevivientes de los grupos correspondientes aparecen en el cuadro 6. Después de calcular el número de los emigrantes declarados y no declarados de cada grupo de edades en la forma descrita en la sección 2, resulta fácil —aunque algo fastidioso— utilizar estos cuadros.

Se recomienda aplicar las distribuciones por edades de la parte pertinente del cuadro 5 a los emigrantes declarados y las del cuadro 6 a los emigrantes no declarados, cuyo número probablemente incluirá el traslado de familias enteras.

Cuadro 5

DISTRIBUCION DE LOS HERMANOS EMIGRANTES POR GRUPO DE EDADES SEGUN
EL GRUPO DE EDADES DE HERMANO ENCUESTADO
(Continúa...)

a) Desviación estándar del patrón de fecundidad inferior a 7,0 años.

Grupo de edades del encuestado	Grupo de edades de los hermanos															
	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	65-69	70-74	75+
0-4	0,0	0,0	0,0	0,240	0,497	0,230	0,033	0,001	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5-9	0,0	0,0	0,0	0,149	0,407	0,322	0,109	0,014	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10-14	0,0	0,0	0,0	0,085	0,331	0,337	0,187	0,053	0,006	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-19	0,0	0,0	0,0	0,016	0,240	0,348	0,249	0,115	0,029	0,003	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0
20-24	0,0	0,0	0,0	0,029	0,056	0,311	0,316	0,189	0,078	0,018	0,002	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
25-29	0,0	0,0	0,0	0,016	0,114	0,080	0,314	0,266	0,142	0,055	0,012	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0
30-34	0,0	0,0	0,0	0,006	0,065	0,177	0,088	0,288	0,218	0,108	0,040	0,009	0,001	0,000	0,000	0,0
35-39	0,0	0,0	0,0	0,002	0,029	0,111	0,212	0,087	0,256	0,181	0,085	0,030	0,006	0,001	0,000	0,000
40-44	0,0	0,0	0,0	0,000	0,011	0,053	0,143	0,228	0,084	0,229	0,153	0,070	0,024	0,005	0,000	0,000
45-49	0,0	0,0	0,0	0,000	0,003	0,021	0,073	0,164	0,234	0,080	0,208	0,135	0,059	0,020	0,004	0,000
50-54	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,005	0,030	0,089	0,179	0,237	0,077	0,193	0,121	0,051	0,016	0,003
55-59	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,001	0,008	0,039	0,102	0,191	0,239	0,075	0,181	0,109	0,042	0,014
60-64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,001	0,011	0,047	0,114	0,230	0,245	0,074	0,171	0,095	0,041
65-69	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,001	0,014	0,055	0,127	0,218	0,254	0,073	0,156	0,101
70-74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,002	0,018	0,066	0,145	0,240	0,264	0,070	0,196
75+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,003	0,023	0,081	0,170	0,267	0,270	0,188

Cuadro 5

**DISTRIBUCION DE LOS HERMANOS EMIGRANTES POR GRUPO DE EDADES SEGUN
EL GRUPO DE EDADES DE HERMANO ENCUESTADO**

(Conclusión)

b) Desviación estándar del patrón de fecundidad igual a 7,0 años o más

Grupo de edades del encuestado	Grupo de edades de los hermanos															
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	15-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75+
0- 4	0,0	0,0	0,0	0,197	0,480	0,271	0,049	0,002	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5- 9	0,0	0,0	0,0	0,118	0,371	0,344	0,143	0,023	0,001	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10-14	0,0	0,0	0,0	0,067	0,288	0,338	0,220	0,076	0,011	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-19	0,0	0,0	0,0	0,013	0,201	0,323	0,267	0,145	0,045	0,006	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0
20-24	0,0	0,0	0,0	0,027	0,047	0,272	0,307	0,211	0,103	0,029	0,004	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
25-29	0,0	0,0	0,0	0,017	0,106	0,070	0,282	0,266	0,163	0,074	0,020	0,002	0,000	0,000	0,0	0,0
30-34	0,0	0,0	0,0	0,008	0,071	0,167	0,077	0,261	0,220	0,126	0,054	0,014	0,002	0,000	0,000	0,0
35-39	0,0	0,0	0,0	0,003	0,037	0,120	0,199	0,077	0,232	0,181	0,099	0,041	0,010	0,001	0,000	0,0
40-44	0,0	0,0	0,0	0,001	0,016	0,067	0,153	0,211	0,073	0,205	0,153	0,070	0,032	0,008	0,001	0,0
45-49	0,0	0,0	0,0	0,000	0,005	0,032	0,091	0,173	0,214	0,069	0,184	0,132	0,067	0,026	0,006	0,001
50-54	0,0	0,0	0,0	0,000	0,001	0,010	0,046	0,110	0,186	0,214	0,065	0,168	0,116	0,057	0,020	0,004
55-59	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,002	0,015	0,058	0,125	0,197	0,214	0,063	0,157	0,104	0,047	0,018
60-64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,003	0,021	0,070	0,138	0,207	0,217	0,062	0,146	0,090	0,046
65-69	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,004	0,026	0,081	0,153	0,220	0,223	0,060	0,132	0,099
70-74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,005	0,032	0,095	0,172	0,239	0,229	0,057	0,172
75+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,006	0,040	0,113	0,197	0,259	0,229	0,154

Cuadro 6

**DISTRIBUCION DE LOS HERMANOS POR GRUPO DE EDADES SEGUN
EL GRUPO DE EDADES DEL HERMANO ENCUESTADO**

(Continúa...)

a) Desviación estándar del patrón de fecundidad inferior a 7,0 años.

Grupo de edades del encuestado	Grupo de edades de los hermanos															
	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	65-69	70-74	75+
0- 4	0,168	0,396	0,259	0,123	0,044	0,010	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5- 9	0,316	0,102	0,270	0,184	0,088	0,032	0,007	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10-14	0,199	0,249	0,083	0,218	0,148	0,071	0,026	0,006	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-19	0,099	0,177	0,226	0,075	0,197	0,133	0,063	0,023	0,005	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0
20-24	0,041	0,094	0,171	0,219	0,072	0,189	0,127	0,060	0,022	0,005	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
25-29	0,010	0,040	0,094	0,171	0,217	0,072	0,186	0,125	0,059	0,021	0,005	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
30-34	0,001	0,010	0,040	0,095	0,172	0,218	0,071	0,185	0,124	0,058	0,021	0,004	0,000	0,000	0,000	0,0
35-39	0,000	0,001	0,011	0,041	0,096	0,173	0,219	0,071	0,184	0,123	0,057	0,020	0,004	0,000	0,000	0,000
40-44	0,000	0,000	0,001	0,011	0,042	0,097	0,175	0,220	0,072	0,184	0,121	0,055	0,019	0,004	0,000	0,000
45-49	0,0	0,000	0,000	0,001	0,011	0,043	0,099	0,178	0,223	0,072	0,183	0,118	0,052	0,017	0,003	0,000
50-54	0,0	0,0	0,000	0,000	0,001	0,012	0,044	0,102	0,182	0,227	0,072	0,170	0,113	0,048	0,015	0,002
55-59	0,0	0,0	0,0	0,000	0,00	0,001	0,012	0,047	0,107	0,190	0,233	0,073	0,176	0,105	0,041	0,013
60-64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,002	0,013	0,051	0,115	0,201	0,242	0,073	0,169	0,094	0,040
65-69	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,002	0,015	0,057	0,127	0,217	0,263	0,073	0,155	0,100
70-74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,002	0,018	0,066	0,145	0,240	0,264	0,070	0,196
75+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,003	0,023	0,081	0,170	0,267	0,270	0,188

Cuadro 6

**DISTRIBUCION DE LOS HERMANOS POR GRUPO DE EDADES SEGUN
EL GRUPO DE EDADES DEL HERMANO ENCUESTADO**

(Conclusión)

b) Desviación estándar del patrón de fecundidad igual a 7,0 años o más

Grupo de edades del encuestado	Grupo de edades de los hermanos															
	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	65-69	70-74	75+
0- 4	0,148	0,363	0,264	0,145	0,061	0,016	0,002	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5- 9	0,304	0,092	0,250	0,190	0,105	0,045	0,012	0,002	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10-14	0,216	0,234	0,073	0,199	0,150	0,082	0,035	0,010	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-19	0,125	0,186	0,207	0,065	0,174	0,131	0,072	0,031	0,008	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0
20-24	0,061	0,116	0,176	0,196	0,061	0,164	0,122	0,067	0,029	0,008	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
25-29	0,020	0,059	0,114	0,175	0,193	0,060	0,160	0,119	0,065	0,027	0,007	0,001	0,000	0,000	0,0	0,0
30-34	0,003	0,020	0,060	0,116	0,175	0,193	0,059	0,159	0,118	0,063	0,027	0,007	0,001	0,000	0,000	0,0
35-39	0,000	0,003	0,020	0,061	0,117	0,176	0,194	0,059	0,158	0,116	0,062	0,026	0,007	0,001	0,000	0,000
40-44	0,000	0,000	0,003	0,021	0,062	0,118	0,178	0,195	0,060	0,157	0,115	0,060	0,024	0,006	0,001	0,000
45-49	0,0	0,000	0,000	0,003	0,021	0,063	0,121	0,181	0,198	0,060	0,156	0,112	0,057	0,022	0,005	0,000
50-54	0,0	0,0	0,000	0,000	0,003	0,022	0,066	0,125	0,186	0,201	0,060	0,155	0,107	0,052	0,019	0,004
55-59	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,004	0,023	0,069	0,131	0,193	0,207	0,061	0,151	0,100	0,045	0,018
60-64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,004	0,025	0,074	0,140	0,204	0,214	0,061	0,144	0,089	0,045
65-69	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,004	0,028	0,083	0,153	0,219	0,222	0,060	0,132	0,099
70-74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,005	0,033	0,095	0,172	0,238	0,229	0,057	0,171
75+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,006	0,040	0,113	0,197	0,259	0,228	0,154

3.2 *Ejemplo de aplicación*

Como punto de partida para el ejemplo se utilizan los resultados de la sección 2.2, que figuran en el cuadro 3. Se ha supuesto, sin comprobarlo, que en el último tiempo el patrón de edades de la fecundidad de Barbados ha tenido escasa amplitud, por lo que se utilizaron las distribuciones de la parte *a)* de los cuadros 5 y 6; es probable que hace 20 ó 30 años, cuando la fecundidad era más alta, la dispersión de la distribución de la fecundidad haya sido bastante más amplia, de tal modo que posiblemente hubiese sido mejor trasladarse a la parte *b)* de ambos cuadros respecto de los encuestados mayores de 20 o mayores de 30, pero ello no se hizo por falta de la información necesaria y en vista de que la presentación tiene fines ilustrativos.

Una vez más, para ilustrar los cálculos, se utilizará el ejemplo del grupo de edades de 30 a 34 años.

En el cuadro 3 aparecen 189 emigrantes declarados y 63 emigrantes no declarados en ese grupo de edades. Utilizando la parte *a)* del cuadro 5, el renglón correspondiente al grupo de edades de 30 a 34 años muestra que habría que asignar 0,006 de los 189 al grupo de edades de 15 a 19; 0,065 al grupo de edades de 20 a 24; 0,177 al grupo de edades de 25 a 29, etc. Los números resultantes (en este caso 1, 12, 33 y así sucesivamente) se anotan en las celdas pertinentes de la parte *a)* del cuadro 7.

Utilizando la parte *a)* del cuadro 6, el renglón correspondiente al grupo de edades de 30 a 34 años muestra que habría que asignar 0,001 de los 63 no declarados al grupo de edades 0 a 4; 0,010 al grupo de edades de 5 a 9; 0,040 al grupo de edades de 10 a 14, y así sucesivamente. Los números resultantes (en este caso 0, 1, 3, etc.) se anotan en las celdas pertinentes de la parte *b)* del cuadro 7. Una vez distribuidos los emigrantes correspondientes a todos los grupos de edades, se pueden sumar las columnas para obtener el número de emigrantes sobrevivientes por grupos de edades en el momento de realizarse la encuesta. Los resultados, que en el cuadro 8 figuran por grupos de edades, no parecen absurdos aunque obviamente hay que evaluar su confiabilidad, lo que va más allá del alcance de la presente nota.

4. *Conclusiones*

En esta nota se han propuesto maneras de utilizar la información sobre la residencia de los hermanos a fin de obtener estimaciones del

Cuadro 7

**BARBADOS: ESTIMACION DE LA DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS EMIGRANTES VARONES
SOBREVIVIENTES**
(Continúa...)

Parte a) Emigrantes declarados

Grupo de edades	Emi-gran-tes de-cla-rados	Grupo de edades de los emigrantes															
		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	65-69	70-74	75+
0-4	12	—	—	—	3	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-9	24	—	—	—	4	10	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-14	56	—	—	—	5	19	19	10	3	—	—	—	—	—	—	—	—
15-19	115	—	—	—	2	28	40	29	13	3	—	—	—	—	—	—	—
20-24	175	—	—	—	5	10	54	55	33	14	3	—	—	—	—	—	—
25-29	212	—	—	—	3	24	17	67	56	30	12	3	—	—	—	—	—
30-34	189	—	—	—	1	12	33	17	54	41	20	8	2	—	—	—	—
35-39	155	—	—	—	—	4	17	33	13	40	28	13	5	1	—	—	—
40-44	148	—	—	—	—	2	8	21	34	12	34	23	10	4	1	—	—
45-49	135	—	—	—	—	—	3	10	22	32	11	28	18	8	3	1	—
50-54	123	—	—	—	—	—	1	4	11	22	29	9	24	15	6	2	—
55-59	114	—	—	—	—	—	—	1	4	12	22	27	9	21	12	5	2
60-64	177	—	—	—	—	—	—	—	2	8	20	36	45	13	30	17	7
65-69	153	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	19	33	39	11	24	15
70-74	166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	11	24	40	44	12	33
75+	246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	20	42	66	66	46
Total	2200	0	0	0	23	115	203	250	245	216	191	183	188	183	173	127	103

Cuadro 7

BARBADOS: ESTIMACION DE LA DISTRIBUCION POR EDADES DE LOS EMIGRANTES VARONES
SOBREVIVIENTES (Conclusión)

Parte b) Emigrantes no declarados

Grupo de edades	Emigrantes no declarados	Grupo de edades de los emigrantes															
		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	65-69	70-74	75+
0-4	11	2	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-9	5	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-14	6	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15-19	11	1	2	2	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-24	24	1	2	4	5	2	5	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—
25-29	30	—	1	3	5	7	2	6	4	2	1	—	—	—	—	—	—
30-34	63	—	1	3	6	11	14	4	12	8	4	1	—	—	—	—	—
35-39	36	—	—	—	1	3	6	8	3	7	4	2	1	—	—	—	—
40-44	89	—	—	—	1	4	9	16	20	6	16	11	5	2	—	—	—
45-49	86	—	—	—	—	1	4	9	15	19	6	16	10	4	1	—	—
50-54	73	—	—	—	—	—	1	3	7	13	17	5	13	8	4	1	—
55-59	61	—	—	—	—	—	—	1	3	7	12	14	4	11	6	3	1
60-64	212	—	—	—	—	—	—	—	3	11	24	43	51	15	36	20	8
65-69	122	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7	15	26	31	9	19	12
70-74	158	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	10	23	38	42	11	31
75+	199	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	16	34	53	54	37
Total	1186	7	12	16	22	31	42	51	68	76	95	122	149	143	151	108	89

Cuadro 8

**BARBADOS: DISTRIBUCION POR EDADES ESTIMADA DE LOS
EMIGRANTES VARONES SOBREVIVIENTES DECLARADOS,
NO DECLARADOS Y TOTAL**

Grupo de edades	Emigrantes declarados	Emigrantes no declarados	Ajuste por concepto de error de redondeo	Total emigrantes
0- 4	—	7	—	7
5- 9	—	12	1	13
10-14	—	16	1	17
15-19	23	22	2	47
20-24	115	31	—	146
25-29	203	42	—	245
30-34	250	51	—	301
35-39	245	68	—	313
40-44	216	76	—	292
45-49	191	95	—	286
50-54	183	122	—	305
55-59	188	149	—	337
60-64	183	143	—	326
65-69	173	151	—	324
70-74	127	108	—	235
75+	103	89	—	192
Total	2 200	1 182	4	3 386

número y distribución por edades de los emigrantes sobrevivientes. Los métodos no pueden considerarse rigurosos pese a que, si la información es razonablemente confiable, deberían estar libres de deformaciones importantes. Las aplicaciones de los procedimientos son sencillas, a pesar de que involucran tediosos cálculos; hay que recordar sin embargo que el tiempo requerido para el análisis se torna insignificante en comparación con el que se necesita para reunir la información.

En esta oportunidad no se ha tratado de realizar una evaluación detenida de la confiabilidad de los procedimientos y de la información en que éstos se basan; como es natural, antes de generalizar el uso de la información sobre residencia de hermanos para estimar la emigración, será preciso llevar a cabo una evaluación de esta naturaleza. Con todo, se efectuó una prueba de aplicación sencilla. El procedimiento que se ha propuesto en la sección 2 se aplicó a las declaraciones de los varones sobre los hermanos, a las declaraciones de las mujeres sobre las hermanas, y a todas las declaraciones sobre todos los hermanos. Si el método da resultados, la suma de los emigrantes varones y mujeres

estimados por separado debería concordar con el número estimado para ambos sexos en su conjunto.

En realidad, la concordancia no es demasiado grande. En lo que toca a los varones, se informó de 2 200 emigrantes, estimándose 1 186 adicionales; las cifras correspondientes a las mujeres son 2 648 y 1 192, lo que hace un total general de ambos sexos igual a 6 226. Cuando el método se aplica a ambos sexos combinados, aparecen 7 066 emigrantes declarados y se estima un número adicional de 859, lo que hace un total de 7 925, o sea, casi diez por ciento más que el total en función de los sexos. Como el análisis que se hace considerando ambos sexos arroja un número casi igual de emigrantes declarados que el total que ofrece la aplicación del método en función de los sexos, convendría optar por la estimación que fija el total en 7 925. Es posible que las aplicaciones según el sexo se hayan visto alteradas por el hecho de que la distribución binomial no represente adecuadamente la distribución de los grupos de hermanos por sexos.

BIBLIOGRAFIA

- Coale, A. J., y P. Demeny (1966), *Regional Model Life Tables and Stable Populations*, Princeton: Princeton University Press.
- Coale, A.J., y T.J. Trussell (1974), Model Fertility Schedules: Variations in the Age Structure of Childbearing in Human Populations, *Population Index* 40(2): 185-258.
- Hill, Kenneth (1981a), A Proposal for the Use of Information on Residence of Siblings to Estimate Emigration by Age, *Indirect Procedures for Estimating Emigration*, IUSSP Papers No. 18, IUSSP, Lieja.
- Hill, Kenneth (1981b), Notas sobre la Estimación de la Distribución por Edades de los Hijos Emigrantes Sobrevivientes, *Notas de Población*, Año 9, No. 27, CELADE, San José, Costa Rica.
- Somoza, Jorge (1981), Indirect Estimates of Emigration. Applications of Two Procedures Using Information on Residence of Children and Siblings, *Indirect Procedures for Estimating Emigration*, IUSSP Papers No. 18, IUSSP, Lieja.