

D-09259.04



RO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA



SEMINARIO PROYECCIONES DE POBLACION

San José, Costa Rica, 4-13 octubre, 1982.

(Documento de discusión)

CONCILIACION CENSAL Y
DETERMINACION DE LA POBLACION BASE

Manuel J. Rincón

SEM-PROY/04

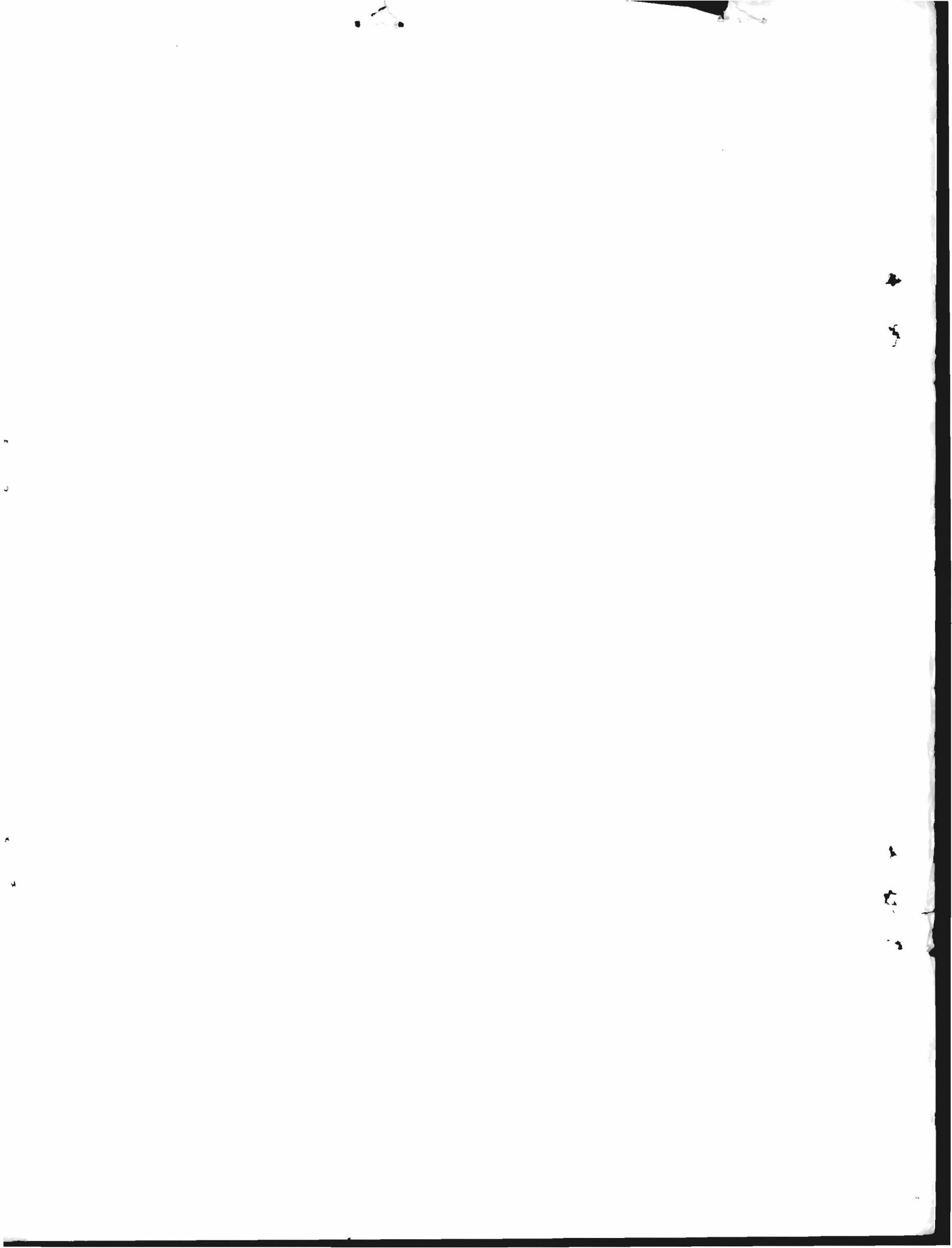


900033207 - BIBLIOTECA CEPAL

AMERICA LATINA
CELADE, Octubre, 1982

Programa de Cooperación
e Intercambio CELADE/Canadá

-123678-





1. Introducción

Un punto fundamental en el trabajo de preparación de proyecciones de población por sexo y grupos de edades, por el método de los componentes, es la determinación de la población base que se utilizará en la proyección. En condiciones favorables respecto a la existencia de información demográfica básica, esa población debe ser el resultado de la labor de compatibilización (o conciliación) de las distribuciones por sexo y grupos de edades en los censos de población disponibles, con las estimaciones de la mortalidad, la fecundidad y la migración neta de cada uno de los períodos intercensales.

La conciliación demográfica puede entenderse, en consecuencia, como el conjunto de procedimientos demográficos por medio de los cuales se logra realizar los siguientes procesos:

- a) Evaluar la cobertura de cada uno de los censos de población.
- b) Corregir las distribuciones por sexo y edad de los censos, en lo que se refiere a falta de cobertura, omisiones diferenciales y mala declaración de la edad.
- c) Compatibilización de la dinámica demográfica de por lo menos un período intercensal, buscando la coherencia de los censos corregidos, con las estimaciones de la mortalidad, la fecundidad y la migración, en base a toda la información demográfica disponible.
- d) Establecer una "población base" para la proyección de población. Dicha población base debería ser, en lo posible, la del último censo de población o la del censo de población que se pueda aceptar como el de mejor calidad.

La evaluación de los resultados de un censo de población puede hacerse mediante procedimientos directos, esto es, volviendo nuevamente a la fuente de producción del dato, por medio de muestras y a través de personal lo más calificado posible. Los costos y dificultades que tienen estas operaciones, en momentos en que se realiza el censo que de por sí es costoso y difícil, han hecho que corrientemente se descarte esta forma de evaluación.

Los métodos más utilizados son los indirectos, vale decir aquellos que se apoyan en estimaciones demográficas previamente realizadas y procesos estadísticos de compatibilización interna de las mismas.

A continuación se presentan algunas ideas generales sobre evaluación y ajuste de los censos de población conforme a la experiencia de CELADE y aspectos particulares de lo realizado en el caso de la evaluación y ajuste del censo de Población de Costa Rica del año 1973.

2. La conciliación demográfica

En toda evaluación, conciliación y ajuste de los censos de población, se debe respetar al máximo la información disponible (principio de rehabilitación). Por otra parte, conviene destacar también que, en un proceso de conciliación no se pretende llegar a una verdad exacta, sino más bien lograr un diagnóstico en donde todos los elementos intervinientes en la determinación de un resultado sean compatibles entre sí. Por ejemplo, si en una situación particular se llega a determinar que la tasa bruta de natalidad de una población es de aproximadamente 40 por mil, debe esperarse que la población menor de un año, respecto a la población total, no llegue a porcentajes menores a 3 por ciento.

Para hacer la conciliación demográfica de la población de un país, uno de los elementos fundamentales es la ecuación compensadora, la cual vincula dos o más censos con los nacimientos, defunciones y migración de los años intermedios. La forma general de la ecuación compensadora en dos censos de población espaciados por un período de 10 años es:

$$N^{t+10} = N^t + B - D + I - E \quad (1)$$

La consideración de la edad como variable fundamental en la preparación de las proyecciones de población por el método de los componentes y del tiempo como variable de descripción del desarrollo histórico, hace que la conciliación deba realizarse en términos de esas dos variables juntas. La ecuación compensadora, en su forma general por cohortes de edad, en el caso particular de censos de población espaciados en 10 años y la población clasificada en grupos quinquenales, tiene la forma:

$$N_{x+10,x+14}^t = N_{x,x+4}^{t-10} - D_{x,x+14}^{t-10,t} \pm M_{x+10,x+14}^t \quad (2)$$

$N_{x+10,x+14}^t$ - representa la población en el momento t cuyas edades son $x+10, x+14$

$N_{x,x+4}^{t-10}$ - la población 10 años antes, correspondiente a la misma generación anterior.

$D_{x,x+14}^{t-10,t}$ - representa las defunciones que se producen en la cohorte de personas que a la fecha del primer censo tenían edades $(x,x+4)$, y

$M_{x+10,x+14}^t$ - es el saldo migratorio neto de la misma cohorte de personas, estimado al final del período.

Para las cohortes que se generan a partir de los nacimientos que ocurren en el período intercensal, se requieren las dos relaciones adicionales siguientes:

$$N_{0-4}^t = B^{t-5,t} - D_{0-4}^{t-5,t} \pm M_{0-4}^t \quad (3)$$

$$N_{5-9}^t = B^{t-10,t-5} - D_{0-9}^{t-10,t-5} \pm M_{5-9}^t \quad (4)$$

El hecho de requerir ecuaciones separadas para compatibilizar las poblaciones censadas y otras para los nacidos en el período intercensal, así como también la diferencia en los errores de empadronamiento (cobertura, mala declaración de la edad, preferencia de edades), hacen que el proceso de conciliación censal deba realizarse separadamente por lo menos para tres tramos de edad. Corrientemente, tal evaluación se efectúa separadamente para los menores de 5 años, el grupo 5-9 años y para los mayores de 10 años.

Respecto al grupo de 0 a 4 años de edad, se acepta que, en los censos de población, resulta fuertemente subenumerado. Contrariamente a esto, se reconoce que el grupo 5 a 9 años es el mejor declarado y que la población de 10 años y más, en muchas circunstancias se ve afectada por omisiones selectivas por sexo y grupos de edades, errores de declaración de la edad y, en mucho casos, por la migración internacional. También cabe mencionar los efectos de los factores derivados de las guerras, revoluciones y conflictos internos que provocan desplazamientos y/o pérdidas de población muy grandes y a veces difíciles de cuantificar.

Es claro que no existe un método capaz de proveer un ajuste perfecto, ni técnica que reúna las cualidades de una receta universal. El trabajo de evaluación y corrección se realiza en base a pruebas alternativas y reiteradas.

3. Evaluación, ajuste y corrección del grupo de población
de 0 a 4 años

La población menor de 5 años, empadronada en un censo de población, proviene de los nacimientos ocurridos en los cinco años previos al censo, que han sobrevivido hasta ese momento. Se reconoce que este grupo de edad es el que presenta los mayores niveles de subenumeración, además de verse afectado por los cambios bruscos en la fecundidad y la mortalidad. Al contrario, sería el grupo menos afectado por la migración.

Por tratarse de las cohortes más recientes, resulta ser el grupo que menos ha estado expuesto a los riesgos de la mortalidad y a la influencia de factores socioeconómicos que afectan a la población. La corrección puede efectuarse, en forma más efectiva que en el resto de grupos, a partir de las estadísticas de nacimientos y defunciones, entre otras cosas, porque resulta más factible contar con las estadísticas de nacimientos y defunciones de los últimos años, que con las de un período muy remoto del pasado, y porque, aquéllas suelen ser de mejor calidad.

Además, para los casos en que la calidad de la información demográfica más reciente es deficiente, existen actualmente mecanismos de estimación, evaluación y corrección, que han mostrado ser muy valiosos. Se tienen así los métodos indirectos, desarrollados hace algunos pocos años, que posibilitan la estimación de las tasas básicas en países donde una o ambas fuentes principales (censos y estadísticas vitales) son deficientes. Se pueden mencionar particularmente los métodos para estimar la mortalidad infantil y juvenil y el método de los hijos propios para la estimación de niveles y tendencias de la fecundidad. Estos métodos son tratados con detalle, en otro documento que se presenta al seminario. Se muestran a continuación algunas ideas sobre la forma de corrección de la población de 0 a 4 años.

4. Corrección de la población de 0 a 4 años en base a la población de 5 a 9 años del mismo censo

En las experiencias de evaluación de los censos de población de América Latina y de muchos otros países se ha llegado a la conclusión que el grupo de población 5-9 años es el que generalmente resulta mejor enumerado. Es posible entonces usar esta información para la evaluación de la población del grupo 0-4 años.

El grupo 5-9 años se utiliza a menudo como punto de partida para la evaluación de los registros de nacimientos y, bajo el supuesto de evolución del grado de integridad de los mismos, para corregir los nacimientos que dan origen al grupo 0-4 años del censo. En condiciones de una población cerrada, para estos propósitos se requiere de la siguiente información:

- a) La población del último censo de población del grupo 5-9 años, por edades simples.
- b) Las defunciones de menores de 10 años, clasificadas por edad y año de nacimiento, por edades simples. En ausencia de esta clasificación, las defunciones anuales y factores de separación de las defunciones.
- c) Los nacimientos registrados anualmente en los diez años previos al último censo de población, por sexo.

4.1 Estimación de los nacimientos en base a la población de 5 a 9 años

Si las estadísticas de defunciones son de buena calidad o si se puede determinar el nivel de subregistro que las afecta, una estimación de

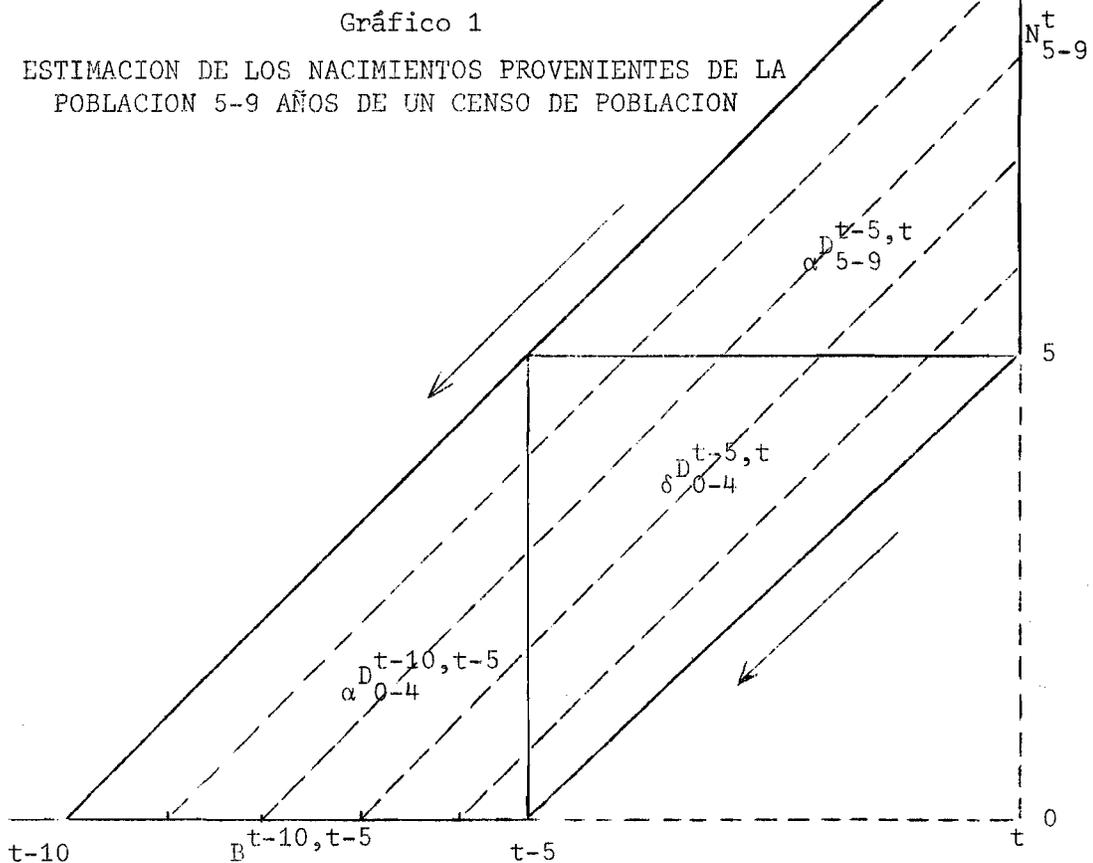
los nacimientos que dan origen a los sobrevivientes 5-9 años enumerados en un censo de población realizado en un momento t , viene dado por:

$$\hat{B}^{t-10,t-5} = N_{5-9}^t + D_{0-9}^{t-10,t} \quad (5)$$

$D_{0-9}^{t-10,t}$ -- representa las defunciones de menores de 10 años que ocurren a integrantes de la cohorte de nacimientos del período $t-10, t-5$.

Las defunciones se producen en un período de 10 años y en términos del diagrama de Lexis, está compuesto por tres grupos cuya representación se muestra en el gráfico 1 y que analíticamente, tiene la siguiente forma:

$$D_{0-9}^{t-10,t} = \alpha D_{0-4}^{t-10,t,5} + \delta D_{0-4}^{t-5,t} + \alpha D_{5-9}^{t-5,t} \quad (6)$$



Por otra parte, es importante señalar que, de las tres cifras que se compatibilizan, en base a la ecuación (5), las defunciones son las que representan las cifras más pequeñas, con lo que las omisiones de muertes afectan en menor grado a la estimación de población que la omisión de nacimientos. Las cifras básicas de esta ecuación son, por tanto, los nacimientos y la población de 5-9 años del censo.

Comparando el número de nacimientos estimados a partir de la ecuación (5), con los nacimientos registrados, se puede establecer el grado de integridad del registro de nacimientos y, consecuentemente, el grado de omisión, conforme a la siguiente relación:

$$\text{Omisión de nacimientos} = \frac{\hat{B}^{t-10,t} - B^{t-10,t}}{\hat{B}^{t-10,t}} = 1 - \frac{B^{t-10,t}}{\hat{B}^{t-10,t}}$$

$B^{t-10,t}$ son los nacimientos registrados

$\hat{B}^{t-10,t}$ son los nacimientos estimados para la misma población en base al proceso de conciliación anterior.

El cociente $B^{t-10,t}/\hat{B}^{t-10,t} = C$, puede interpretarse como el grado de integridad del registro de nacimientos, y el factor $f = 1/C$ como un factor de corrección de los nacimientos registrados.

En base a estos resultados y suponiendo que la omisión de nacimientos del quinquenio (t-5,t) es similar a la omisión del quinquenio t-10,t-5, se pueden derivar los nacimientos que dan origen al grupo 0-4 años y utilizar esos valores corregidos como punto de partida para corregir el grupo 0-4 años del censo de población.

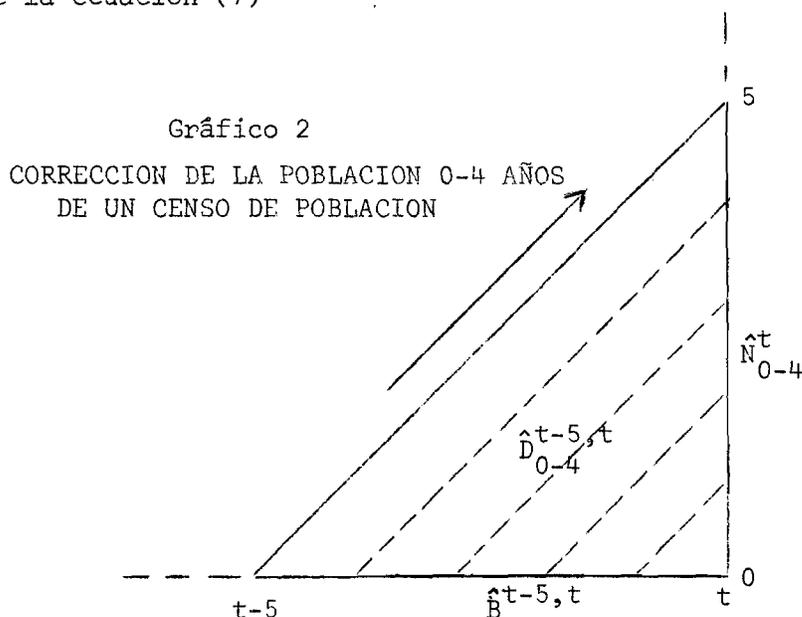
4.2 Corrección del grupo 0-4 años a partir de las estadísticas de nacimientos y defunciones por edades simples

Si se cuenta con estadísticas de nacimientos y defunciones de menores de cinco años por edades simples, una estimación del grupo 0-4 años puede efectuarse mediante la conciliación de estas estadísticas. Teniendo en cuenta que la evolución de los sistemas de registro es lenta, puede hacerse el supuesto de que el grado de subregistro de los nacimientos ocurridos en los cinco años previos al censo es similar a lo estimado como omisión a partir de la conciliación que se hizo con el grupo 5 a 9 años.

De esta manera, con los nacimientos de los cinco años previos al censo, corregidos en base a cualquiera de estos niveles de subregistro y las defunciones de menores de cinco años (registradas, si son de buena calidad, o corregidas conforme se estime), se puede determinar la población 0 a 4 años corregida del censo, a partir de la siguiente relación:

$$\hat{N}_{0-4}^t = \hat{B}^{t-5,t} - \hat{D}_{0-4}^{t-5,t} \quad (7)$$

La ecuación se presenta en términos de nacimientos y defunciones corregidas. En el gráfico 2 se presenta la conciliación de los tres términos de la ecuación (7)



Es necesario disponer de las defunciones de menores de 5 años clasificadas por edades simples y año de nacimiento o, en su defecto, de las defunciones anuales por edades simples y factores de corrección de las defunciones de tal forma que se puedan transformar las defunciones anuales en defunciones de una cohorte.

5. Aplicación a Costa Rica de la evaluación de los nacimientos y corrección del grupo 0-4 años

Se ha tomado como base la población masculina de 5-9 años, por edades simples, censada al 14 de mayo de 1973, llevada al primero de enero de 1973, en base a una tasa de crecimiento intercensal de 30 por mil y bajo el supuesto de que la estructura por edad de la población no ha cambiado en ese corto plazo.

5.1 Estimación de los nacimientos en base a la población de 5-9 años

Se partió de la población de 5 a 9 años y de las defunciones anuales registradas de menores de 10 años por edades simples, ajustadas en un 8 por ciento, aproximadamente. Tales porcentajes de omisión fueron determinados en los estudios realizados en 1964 y 1968 por la Dirección General de Estadística y Censos y del trabajo de evaluación del mismo censo de población de 1973 ^{1/}. Por otra parte, estas defunciones anuales registradas y corregidas, fueron asignadas a cada cohorte utilizando factores de separación.

1/ Dirección General de Estadística y Censos y CELADE, Evaluación del censo de población de 1973 y proyecciones de la población por sexo y grupos de edades, 1950-2000, San José, junio de 1976.

Sumando las defunciones de cada cohorte a la población masculina estimada al primero de enero de 1973, se llega a una estimación de nacimientos anuales del período 1963-1968. En el cuadro 1, aparecen los cálculos respectivos; se obtuvo así un total estimado de 163 188 nacimientos para ese quinquenio, mientras que la estimación de la Dirección General de Estadística y Censos alcanzó a 160 473 (cuadro 2).

Los nacimientos masculinos estimados en forma retrospectiva, vale decir a partir del grupo 5-9 años del censo de población de 1973, son bastante similares al volumen de nacimientos ocurridos que se deriva del registro del país. Se llegó, en base a estas cifras, a un nivel de omisión en los registros de nacimientos de aproximadamente un 2 por ciento, cifra que sin duda refleja efectivamente que Costa Rica tiene un buen registro de los hechos vitales.

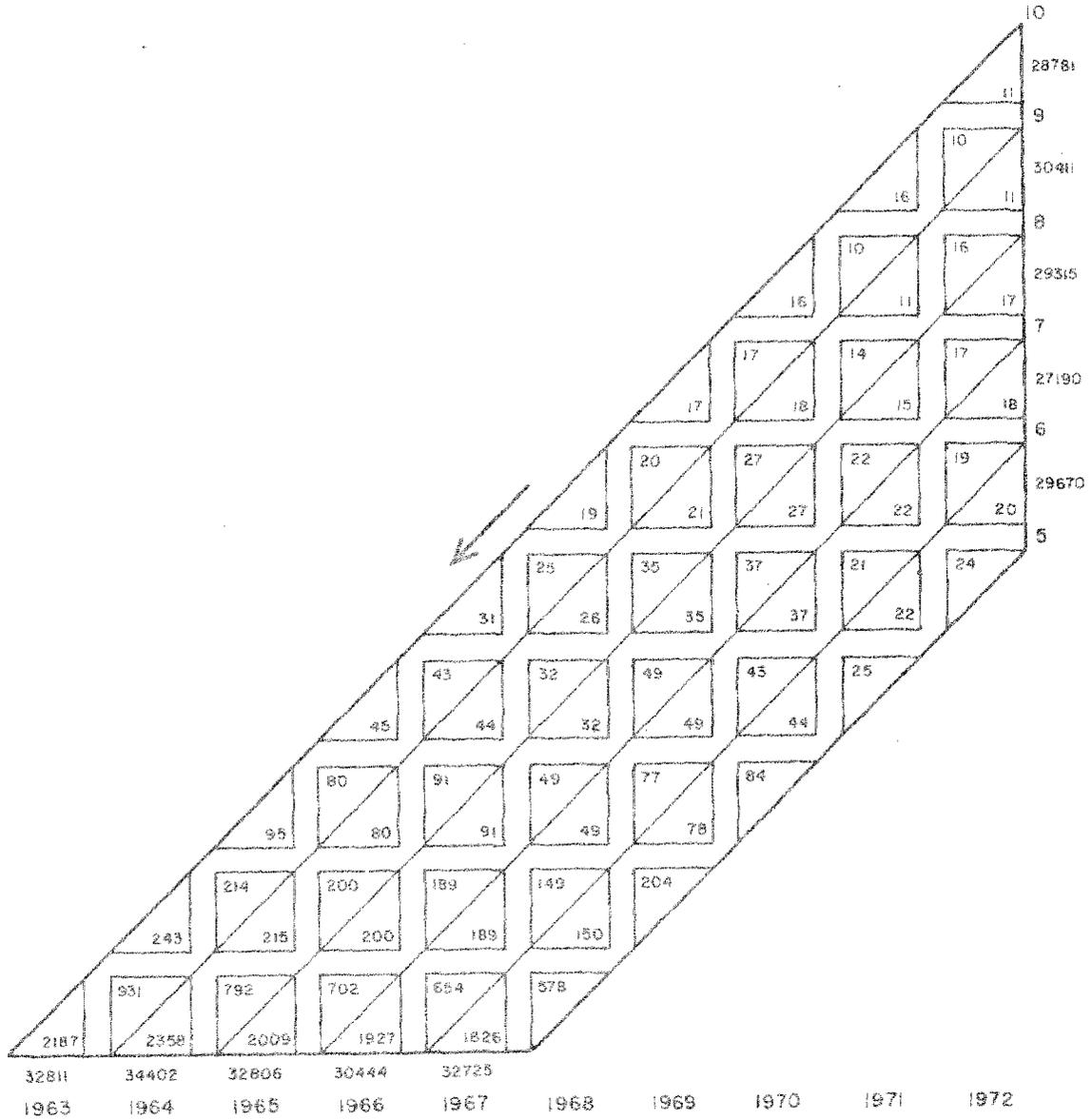
5.2. Corrección del grupo 0-4 años del censo de población de Costa Rica, 1973

Teniendo en cuenta que el nivel de omisión de los nacimientos es muy bajo y que posiblemente el grupo de 5-9 años se encuentra sobreenumerado como consecuencia de la corrección que se hizo a la población censada, aspectos ya señalados en el propio documento de evaluación, se optó por derivar la población corregida del grupo 0-4 años del censo de 1973 a partir de los nacimientos de los últimos cinco años, sin corregir, y de las defunciones de menores de 5 años, corregidas en un 10 por ciento. En el cuadro 3 se presentan los cálculos correspondientes.

Este tipo de conciliación se realiza generalmente por sexo y edades simples, ya que la omisión es muy diferencial en cada uno de estos grupos (0, 1, 2, 3, 4) años), haciéndose también la corrección para cada una de estas edades.

Cuadro 1

COSTA RICA: ESTIMACION DE LOS NACIMIENTOS MASCULINOS
 DEL PERIODO 1963-1968 EN BASE A LA POBLACION DE 5-9
 AÑOS CENSADA EN 1973



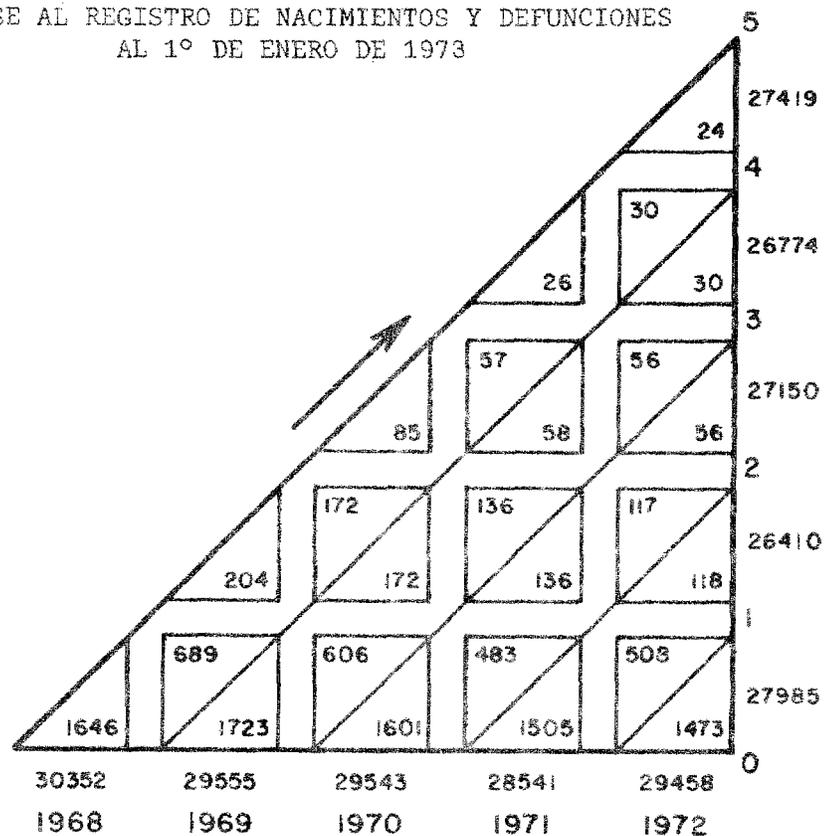
Cuadro 2

COSTA RICA: NACIMIENTOS OCURRIDOS POR SEXO Y ESTIMADOS EN BASE A LA POBLACION DE 5 A 9 AÑOS CENSADA EN 1973. PERIODO 1963-1968

Sexo	Nacimientos ocurridos (1)	Nacimientos estimados (2)	Diferencia absoluta (3) : (1) - (2)	Diferencia en porcentaje (4) : (3) / (2) x 100
Total	313 386	318 862	- 5 476	- 1.72
Hombres	160 473	163 188	- 2 715	- 1.66
Mujeres	152 913	155 674	- 2 761	- 1.77

Cuadro 3

COSTA RICA: ESTIMACION DE LA POBLACION MASCULINA DE 0 A 4 AÑOS EN BASE AL REGISTRO DE NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES AL 1° DE ENERO DE 1973



Nota: Se trata de los nacimientos registrados y las defunciones corregidas en base a los niveles de omisión previamente determinados.

Estas estimaciones de población de menores de cinco años implican una subenumeración de aproximadamente un 4 por ciento, conforme se puede apreciar en el cuadro 4.

Cuadro 4

COSTA RICA: COMPARACION DE LA POBLACION DE 0 A 4 AÑOS ESTIMADA EN BASE AL REGISTRO DE NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES CORREGIDAS CON LA CENSADA, LLEVADA AL 1º DE ENERO DE 1973

Edad y sexo	Población censada llevada al 1/1/73	Población estimada al 1/1/73	Diferencia absoluta (1) - (2)	Diferencia porcentual (3)/(2) . 100
	(1)	(2)	(3)	(4)
HOMBRES				
TOTAL				
0-4	129 821	135 738	-5.917	- 4.36
0	25 218	27 985	-2.767	- 9.89
1	22 350	26 410	-4.060	-15.37
2	26 966	27 150	- 184	- 0.68
3	27 208	26 774	+ 434	+ 1.62
4	28 079	27 419	+ 660	+ 2.41

6. Evaluación, ajuste y corrección de la población de 5-9 años

Como ya se mencionó en el punto 4, la población de 5-9 años es la que resulta mejor enumerada en los censos de población. Aún así, es necesario pensar en la corrección del censo, lo cual es posible mediante una conciliación de las estadísticas vitales, previas las correcciones que unas y otras requieran conforme a las evaluaciones que se hayan efectuado. La población corregida de 5-9 años puede determinarse a partir de la ecuación compensadora por cohorte.

En el cuadro 5 se presenta el cálculo de la población masculina de 5 a 9 años de Costa Rica, estimada al 1º de enero de 1973

Cuadro 5

1. Nacimientos ocurridos en el período 1963-1968.....	160 473
2. Defunciones 0-9 años, corregidas, atribuibles a nacimientos del período 1963-1968.....	17 639
3. Población de 5-9 años estimada al 1º de enero de 1973...	142 834
4. Población de 5-9 años censada, llevada al 1º de enero 1973.	145 367
5. Grado de integridad en la enumeración censal (relación censal/estimada).....	1,0177
6. Nivel de omisión censal de la población 5-9 años.....	-0,0177
7. Factor de corrección de la población enumerada.....	0,98261
8. Población censada al 14 de mayo de 1973.....	146 964
9. Población 5-9 años corregida al 14 de mayo de 1973.....	144 404

En el caso de Costa Rica, la población de 5-9 años del censo de población de 1973 estaría sobreenumerada en un 2 por ciento, y por lo tanto el factor de corrección que debe aplicarse para corregirla es menor de uno. Evidentemente, esto no es lo usual en el caso de países en desarrollo. La sobreenumeración en este caso particular, podría ser el efecto de que en el censo de 1973, se hizo una asignación de personas en las viviendas ocupadas donde sus moradores se encontraban momentáneamente ausentes, lo que pudo ocasionar un ajuste excesivo en grupos de edades como el de 5 a 9 años, donde el empadronamiento es más cabal ^{1/}

^{1/} Dirección Gral. Estadística y Censos, Op.cit. págs. 16 y 17

Cuando no existen estadísticas de defunciones, pero se cuenta con estimaciones de la mortalidad para el período intercensal, derivadas de otras fuentes o métodos, las defunciones de la cohorte podrían obtenerse mediante relaciones de sobrevivencia quinquenales de las tablas de vida; lo que se hace más corrientemente, sin embargo, es efectuar una estimación de la población de 5 a 9 años en base a la siguiente relación:

$$\hat{N}_{5-9}^t = \hat{B}^{t-10,t,5} \cdot {}_5P_b^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_{0-4}^{t-5,t} \quad (8)$$

7. Evaluación y corrección de la población de 10 años y más

La evaluación y corrección por omisión y mala declaración de la edad de la población de 10 años y más, es difícil de efectuar ya que muchas veces se carece de información básica confiable y no hay disponibles métodos plenamente adecuados. Los ajustes que se hacen corrientemente buscan, mas que nada, conciliar la información proporcionada por dos o más censos de población con las estadísticas de nacimientos, defunciones y migración neta o, más corrientemente, con los niveles de mortalidad y fecundidad intercensales.

Este proceso de evaluación y corrección de la población en edad adulta se hace más difícil por el hecho incuestionable de que son estos grupos de población los que corrientemente están más afectados por omisiones diferenciales por edad y sexo y mala declaración de la edad; son además, los que se encuentran afectados en mayor grado por los problemas de migración.

Los procesos fundamentales de conciliación suelen realizarse entre información proveniente de dos o más censos y de estimaciones de fecundidad y mortalidad del período intercensal. En este sentido, en el caso más

simple de una población cerrada, la ecuación básica que relaciona la población de dos censos de población, separados por un período de 10 años, se logra con la siguiente relación:

$$N_{10+}^t = N_{0+}^{t-10} - D_{0+}^{t-0,t} \quad (9)$$

en donde $D_{0+}^{t-10,t}$ representa las defunciones ocurridas en el período intercensal de personas empadronadas en el censo de población del momento $t-10$ y que tenían, por tanto, edades de cero y más.

Como quiera que corrientemente las estadísticas de defunciones son deficientes, este tipo de conciliación se realiza a partir de leyes de mortalidad del período intercensal previamente definidas; en ese caso la relación toma la forma :

$$N_{10+}^t = N_{0+}^{t-10} - \sum_{x=0}^{\omega} N_{x,x+4}^{t-10} \cdot {}_5P_{x,x+4}^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_{x+5,x+9}^{t-5,t} \quad (10)$$

La conciliación y corrección de la población por sexo y grupos de edades (corrientemente quinquenales), se realiza a partir de la siguiente relación:

$$N_{x+10,x+14}^t = N_{x,x+4}^{t-10} \cdot {}_5P_{x,x+4}^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_{x+5,x+9}^{t-5,t} \quad (11)$$

En base a esta relación se puede efectuar el proceso de conciliación censal de la población de 10 años y más, tomando como punto de partida uno y otro censo, así como efectuando algunos suavizamientos, correcciones y supuestos sobre las distribuciones por edad y su composición por sexo.

Esta relación (11) y las dos siguientes (12, (13), constituyen las ecuaciones básicas para realizar un proceso de conciliación y corrección censal, utilizando leyes de mortalidad del período intercensal.

$$\hat{N}_{0-4}^t = B^{t-5,t} \cdot {}_5P_b^{t-5,t} \quad (12)$$

$$\hat{N}_{5-9}^t = B^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_b^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_{0-4}^{t-5,t} \quad (13)$$

Si la población no fuese cerrada, lo que podría implicar la existencia de saldos migratorios netos por sexo y grupos de edades, a las ecuaciones (11) y (12) se les deberá agregar un término que contemple los saldos migratorios netos de cada uno de los quinquenios. En tal caso, la relación (11) se transformaría en

$$\hat{N}_{5-9}^t = (B^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_b^{t-10,t-5} \pm M_{0-4}^{t-5}) \cdot {}_5P_{0-4}^{t-5,t} + M_{5-9}^t \quad (14)$$

8. Corrección de la población de 10 años y más de Costa Rica, 1973

La corrección de la población de un censo implica, de todas maneras, rescatar de la información censal la mayor cantidad de información que los mismos pueden suministrar. Para tal efecto, es necesario producir -para cada grupo de edad- un conjunto de estimaciones alternativas derivadas de diversos datos básicos y bajo diversos supuestos (entre otras cosas, respecto a las relaciones de masculinidad por grupos de edades).

Para el proceso de conciliación y ajuste del censo de población de Costa Rica del año 1973, se llegó a poblaciones corregidas de 10 años y más -de dicho censo- a partir de las siguientes cinco estimaciones.

1. Población masculina, censada en el año 1973, por grupos de edades

$$m_{N,x,x+n}^{73}$$

2. Población femenina, censada en 1973, por grupos de edades, multiplicada por las relaciones de masculinidad ajustadas gráficamente, del censo del mismo año.

$$m_{N,x,x+n}^{73} = f_{N,x,x+n}^{73} \cdot \hat{RM}_{x,x+n}^{73}$$

3. Población masculina censada en el año 1963 por grupos de edades, proyectada a 1973 a partir de las relaciones de supervivencia para los quinquenios 1963-1968 y 1968-1973, derivadas de las tablas de vida de los años 1963 y 1973.

$$m_{N,x+10,x+14}^{73} = m_{N,x,x+4}^{63} \cdot {}_5P_{x,x+4}^{63-73} \cdot {}_5P_{x+5,x+9}^{63-73}$$

4. Población femenina censada en 1963, por grupos de edades, multiplicada por las relaciones de masculinidad ajustadas del censo de 1963 y proyectada a 1973, mediante relaciones de supervivencia de los quinquenios 1963-1968 y 1968-1973

$$m_{N,x+10,x+14}^{73} = f_{N,x,x+4}^{63} \cdot \hat{RM}_{x,x+4}^{63} \cdot {}_5P_{x,x+4}^{63-68} \cdot {}_5P_{x+5,x+9}^{68-73}$$

5. Población masculina corregida del censo de 1963, proyectada al año 1973 mediante relaciones de supervivencia de los quinquenios 1963-1968 y 1968-1973

$$m_{x+10,x+14}^{73} = \cdot \hat{N}_{x,x+4}^{63} \cdot \overset{P}{5}_{x,x+4}^{63-68} \cdot \overset{P}{5}_{x+5,x+9}^{68-73}$$

Es necesario hacer algunas aclaraciones en relación con la información básica utilizada. La población censada al 1º de abril de 1963 fue llevada al 14 de mayo de ese mismo año para tener un período exacto de 10 años respecto al censo de 1973. Las relaciones de masculinidad de 1963 fueron tomadas de las cifras ajustadas de la evaluación del censo de ese año. Para 1973, las relaciones de masculinidad resultantes del censo, fueron ajustadas gráficamente. Las relaciones de supervivencia de los dos quinquenios del período intercensal 1963-1973 fueron obtenidas por interpolación de las relaciones de supervivencia de las tablas de mortalidad construidas para los años 1963 y 1973.

Bajo las condiciones expuestas anteriormente, resulta lógico que si la conciliación entre la información censal corregida, las correcciones de los índices de masculinidad y las estimaciones de mortalidad del período intercensal fuera perfecta, todas las cinco versiones deberían coincidir. Se requeriría además que no hubiera existido migración internacional o, por lo menos, que los saldos migratorios netos por sexo y grupos de edades fueran nulos.

En el hecho, los resultados de las diversas estimaciones no son iguales, aunque cabe mencionar que en todos los casos se llega a valores más o menos comparables. Es necesario tener presente que los censos de población, en la gran mayoría de los casos, contienen diversos tipos de errores entre los cuales pueden destacarse los de omisión de menores de cinco años, subenumeración de población entre los 15 y 50 años y exageración de la edad de personas de más de 60 años.

En los cuadros 6 a 9 se presenta el proceso de derivación de las cuatro estimaciones que involucran otros elementos distintos del propio censo (estimación 1).

Como quiera que para cada grupo de edad, las cinco estimaciones presentan diferencias, es necesario un proceso de selección o cálculo de los valores más adecuados para definir una población corregida y en base a ella realizar una vez más el trabajo de compatibilización de la dinámica demográfica de la población del país en el período 1963-1973.

Es claro que de este conjunto de estimaciones -y algunas otras que pudieran obtenerse con otros supuestos- no todas tienen igual grado de confiabilidad, por lo menos en términos de los diversos grupos de edades.

En general, la selección de los puntos o valores de la población de cada grupo de edad, deberá realizarse con los puntos más confiables en cada caso, que entre otros pueden ser los siguientes:

- La información proporcionada por el propio censo de población
- Las estimaciones de población derivadas de la compatibilización de las distribuciones por edad y las estimaciones de mortalidad y migración del mismo sexo.
- Los valores restantes que resulten de la compatibilización o uso de elementos que involucran al sexo contrario.

Por otra parte, en este proceso de selección de los valores más adecuados, lo que se busca es rescatar en lo posible la información de los tramos o grupos de edades que merezcan más confiabilidad. Así, por ejemplo, para definir la población del grupo 15-19 se tomará muy en cuenta la estimación que resulta de la población masculina 5-9 años del censo anterior. Este valor es más confiable que el que resulta del uso de la población femenina.

Cuadro 6

COSTA RICA: ESTIMACIONES (2) POBLACION MASCULINA AL 14 DE MAYO DE 1973
A PARTIR DE LA POBLACION FEMENINA CENSADA EN 19 3 Y LAS RELACIONES
DE MASCULINIDAD AJUSTADAS AL CENSO DE ESE AÑO

Grupos de edades	$f_{N_x}^{14.5.73}$	RM_x^{73}	$m_{N_x}^{73}$
10-14	135 910	1.033	140 396
15-19	111 413	1.030	114 755
20-24	84 946	1.013	86 050
25-29	63 137	1.009	63 705
30-34	50 432	1.005	50 684
35-39	46 530	1.003	46 670
40-44	39 615	1.001	39 655
45-49	31 750	0.999	31 718
50-54	27 313	0.988	26 985
55-59	20 169	0.969	19 544
60-64	18 998	0.952	18 086
65-69	11 979	0.921	11 033
70-74	9 773	0.899	8 786
75-79	5 426	0.873	4 737
80 y más	6 118	0.844	5 164

Cuadro 7

COSTA RICA: ESTIMACIONES (3) POBLACION MASCULINA AL 14 DE MAYO DE 1973
A PARTIR DE LA POBLACION MASCULINA CENSADA EL 1° DE ABRIL DE 19 3
(LLEVADA AL 14 DE MAYO DE ESE AÑO) Y DE LAS RELACIONES DE
SUPERVIVENCIA INTERCENSALES

Grupos de edades	$m_{N_x}^{14.5.63}$	$m_{P_x}^{63-68}$	$m_{N_x}^{68}$	$m_{P_x}^{68-73}$	$m_{N_x}^{73}$
0- 4	127 014	0.97887	-	0.98583	-
5- 9	110 894	0.99454	124 330	0.99516	-
10-14	86 497	0.99451	110 289	0.99526	123 728
15-19	64 246	0.99170	86 022	0.99293	109 766
20-24	50 761	0.98994	63 713	0.99151	85 414
25-29	41 521	0.98859	50 250	0.98945	63 172
30-34	38 687	0.98594	41 047	0.98701	49 720
35-39	33 491	0.98119	38 143	0.98352	40 514
40-44	27 026	0.97437	32 861	0.97511	37 514
45-49	22 875	0.96378	26 333	0.96439	32 043
50-54	21 082	0.94588	22 046	0.94696	25 396
55-59	13 452	0.91942	19 941	0.92241	20 877
60-64	12 930	0.87059	12 368	0.88008	18 394
65-69	7 389	0.80504	11 257	0.82131	10 885
70-74	6 095	0.72815	5 948	0.73997	9 245
75-79	3 777	0.51752	4 438	0.53773	4 402
80 y más	3 643	-	3 840	-	4 451

Cuadro 8

COSTA RICA: ESTIMACION (4) POBLACION MASCULINA AL 14 DE MAYO DE 1973 A PARTIR DE LA POBLACION FEMENINA, CENSADA EL 1° DE ABRIL DE 1963 (LLEVADA AL 14 DE MAYO) DE LAS RELACIONES DE MASCULINIDAD AJUSTADAS DEL CENSO DE 1963 Y DE LAS RELACIONES DE SUPERVIVENCIA INTERCENSALES

Grupos de edades	$f_{N_x}^{14.5.63}$	RM_x^{63}	$m_{N_x}^{63}$	$m_{P_x}^{63-68}$	$m_{N_x}^{68}$	$m_{P_x}^{68-73}$	$m_{N_x}^{73}$
0-4	123 228	1.035	127 541	0.97887		0.98583	
5-9	107 512	1.033	111 060	0.99454	124 846	0.99516	
10-14	84 831	1.017	86 273	0.99451	110 454	0.99526	124 242
15-19	66 349	1.015	67 344	0.99170	85 799	0.99293	109 930
20-24	53 209	1.011	53 794	0.98994	66 785	0.99151	85 193
25-29	43 754	1.006	44 017	0.98859	53 253	0.98945	66 218
30-34	38 807	1.007	39 079	0.98594	43 514	0.98701	52 691
35-39	34 425	1.006	34 632	0.98119	38 529	0.98352	42 949
40-44	26 807	1.002	26 861	0.97437	33 980	0.97511	37 894
45-49	22 585	0.993	22 427	0.96378	26 172	0.96439	33 134
50-54	20 588	0.991	20 403	0.94588	21 615	0.94696	25 240
55-59	13 385	0.981	13 131	0.91942	19 299	0.92241	20 468
60-64	12 689	0.973	12 346	0.87059	12 073	0.88008	17 801
65-69	7 881	0.944	7 440	0.80504	10 749	0.82131	10 625
70-74	5 821	0.906	5 274	0.72815	5 989	0.73997	8 828
75-79	3 671	0.880	3 230	0.51752	3 840	0.53773	4 432
80 y más	4 192	0.813	3 408		3 436		3 912

Cuadro 9

COSTA RICA: ESTIMACION (5) POBLACION MASCULINA AL 14 DE MAYO DE 1973 A PARTIR DE LA POBLACION MASCULINA CENSADA EL 1° DE ABRIL DE 1963, CORREGIDA Y DE LAS RELACIONES DE SUPERVIVENCIA INTERCENSALES

Grupos de edades	$m_{N_x}^{14.5.63}$	$m_{P_x}^{63-68}$	$m_{N_x}^{68}$	$m_{P_x}^{68-73}$	$m_{N_x}^{73}$
0-4	138 802	0.97897		0.98583	
5-9	113 046	0.99454	135 869	0.99516	
10-14	87 512	0.99451	112 429	0.99526	135 212
15-19	68 312	0.99170	87 032	0.99293	111 896
20-24	54 571	0.98994	67 745	0.99151	86 416
25-29	44 655	0.98859	54 022	0.98945	67 170
30-34	39 607	0.98594	34 145	0.98701	53 452
35-39	35 101	0.98119	39 050	0.98352	43 572
40-44	27 225	0.97437	34 441	0.97511	38 407
45-49	22 734	0.96378	26 527	0.96439	33 584
50-54	20 684	0.94588	21 911	0.94696	25 583
55-59	13 313	0.91942	19 565	0.92241	20 748
60-64	12 518	0.87059	12 240	0.88008	18 047
65-69	7 547	0.80504	10 898	0.82131	10 772
70-74	5 348	0.72815	6 076	0.73997	8 951
75-79	3 277	0.51752	3 894	0.53773	4 496
80 y más	3 454		3 483		3 967

Con respecto a la población masculina, en el primer grupo los cinco valores difieren considerablemente; se seleccionó como más plausible el valor 135 212 obtenido a partir de la población masculina de 0 a 4 años corregida del censo de 1963, la que guarda coherencia con los nacimientos del quinquenio 1958-63. En el grupo 15-19 se tomó un promedio de las cinco estimaciones; también podría haberse elegido directamente la cifra censada, o bien un promedio de las estimaciones (1) y (5), que son los principales puntos de apoyo, sin alterar mayormente el resultado. En el grupo siguiente (20-24) el valor correspondiente a la población censada es el más bajo, lo cual pone de manifiesto una omisión de hombres jóvenes en el censo; en este caso se tomó un promedio de las dos restantes estimaciones derivadas de la población masculina -estimaciones (3) y (5)- con lo cual se obtuvo una cifra cercana a la alcanzada con cualquiera de las estima-ciones. En el grupo 25-29 ocurre una situación similar, o sea, la población censada parece contener omisiones; en este caso, la población masculina corregida del censo de 1963 conduce a una estimación máxima, por lo cual se prefirió tomar un promedio de los cinco valores. Y así se ha procedido sucesivamente.

Una vez obtenidos los valores seleccionados de uno y otro sexo, se calcularon las relaciones de masculinidad por grupos de edades, relaciones que fueron suavizadas para eliminar las irregularidades que se pre-sentaban. Este suavizamiento se efectuó modificando uno de los valores seleccionados de la población masculina o femenina. La población corregida por sexo y grupos de edades del censo de 1973 y las relaciones de masculinidad por edad se presentan en el cuadro 12. Esta población es, entonces, la que se usa como base de la proyección nacional de población.

Cuadro 10
COSTA RICA: CENSO DE 1973. CORRECCION DE LA POBLACION MASCULINA
DE 10 AÑOS Y MAS POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES

Grupos de edades	$m_{N_x}^{73}$	$f_{N_x}^{73} \cdot RM_x^{73}$	$m_{N_x}^{63} \cdot m_{P_x}^{63-73}$	$f_{N_x}^{63} \cdot RM_x^{63} \cdot m_{P_x}^{63-73}$	$m_{N_x}^{63c} \cdot m_{P_x}^{63-73}$	Valores seleccionados
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Total (10 y más)	660 323	667 967	635 521	643 557	662 273	658 027
10-14	140 604	140 395	123 728	124 242	135 212	135 212
15-19	111 239	114 755	109 766	109 930	111 896	111 517
20-24	82 177	86 050	85 414	85 193	86 416	85 915
25-29	60 636	63 705	63 172	66 218	67 170	64 180
30-34	50 312	50 684	49 720	52 691	53 452	51 372
35-39	44 298	46 670	40 514	42 949	43 572	44 298
40-44	39 875	39 655	37 514	37 894	38 407	39 141
45-49	32 039	31 718	32 043	33 134	33 584	32 039
50-54	27 090	26 985	25 396	25 240	25 583	26 059
55-59	20 234	19 544	20 877	20 468	20 748	20 620
60-64	19 117	18 086	18 394	17 801	18 047	18 047
65-69	12 032	11 033	10 385	10 625	10 772	11 402
70-74	9 863	8 786	9 245	8 828	8 951	8 951
75-79	5 126	4 737	4 402	4 432	4 496	4 639
80 y más	5 681	5 164	4 451	3 912	3 967	4 635

Cuadro 11
COSTA RICA: CENSO DE 1973. CORRECCION DE LA POBLACION FEMENINA
DE 10 AÑOS Y MAS POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES

Grupos de edades	$f_{N_x}^{73}$	$m_{N_x}^{73} \cdot RM_x^{73}$	$f_{N_x}^{63} \cdot f_{P_x}^{63-73}$	$m_{N_x}^{63} \cdot RM_x^{63} \cdot f_{P_x}^{63-73}$	$f_{N_x}^{63c} \cdot f_{P_x}^{63-73}$	Valores seleccionados
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Total (10 y más)	663 507	656 481	640 192	631 211	657 261	652 254
10-14	135 910	136 112	120 342	119 844	130 911	130 911
15-19	111 413	107 999	106 767	106 608	108 677	108 677
20-24	84 946	81 122	84 139	84 358	85 318	84 801
25-29	63 137	60 095	65 634	62 615	66 554	63 607
30-34	50 432	50 062	52 461	49 503	53 195	51 131
35-39	46 530	44 166	42 892	40 460	43 492	43 508
40-44	39 615	39 835	37 800	37 421	38 330	38 972
45-49	31 750	32 071	33 272	32 176	33 739	31 750
50-54	27 313	27 419	25 565	25 722	25 923	26 388
55-59	20 169	20 881	21 110	21 531	21 405	21 405
60-64	18 998	20 081	19 713	19 150	18 792	18 792
65-69	11 979	13 064	11 270	11 546	11 429	11 858
70-74	9 773	10 971	9 598	10 052	9 733	9 701
75-79	5 426	5 872	5 001	4 967	5 070	5 267
80 y más	6 118	6 731	4 628	5 258	4 693	5 486

Cuadro 12

COSTA RICA: CENSO DE 1973. POBLACION CORREGIDA POR SEXO Y RELACIONES DE MASCULINIDAD, POR GRUPOS DE EDADES

Grupos de edades	Población corregida al 14-5-73			Relaciones de masculinidad (por cien)
	Total	Hombres	Mujeres	
TOTAL	1 862 124	938 033	924 091	101.5
0 - 4	270 370	137 575	132 795	103.6
5 - 9	283 661	144 270	139 391	103.5
10 - 14	266 123	135 212	130 911	103.3
15 - 19	219 786	111 517	108 269	103.0
20 - 24	170 704	85 903	84 801	101.3
25 - 29	127 723	64 116	63 607	100.8
30 - 34	102 503	51 372	51 131	100.5
35 - 39	88 464	44 298	44 166	100.3
40 - 44	78 243	39 141	39 102	100.1
45 - 49	64 207	32 039	32 168	99.6
50 - 54	52 447	26 059	26 388	98.8
55 - 59	42 546	20 931	21 615	96.8
60 - 64	33 202	16 197	17 005	95.2
65 - 69	24 901	11 976	12 925	92.7
70 - 74	18 422	8 721	9 701	89.9
75 - 79	10 558	4 921	5 637	87.3
80 y más	8 264	3 785	4 479	84.5