

CEPA

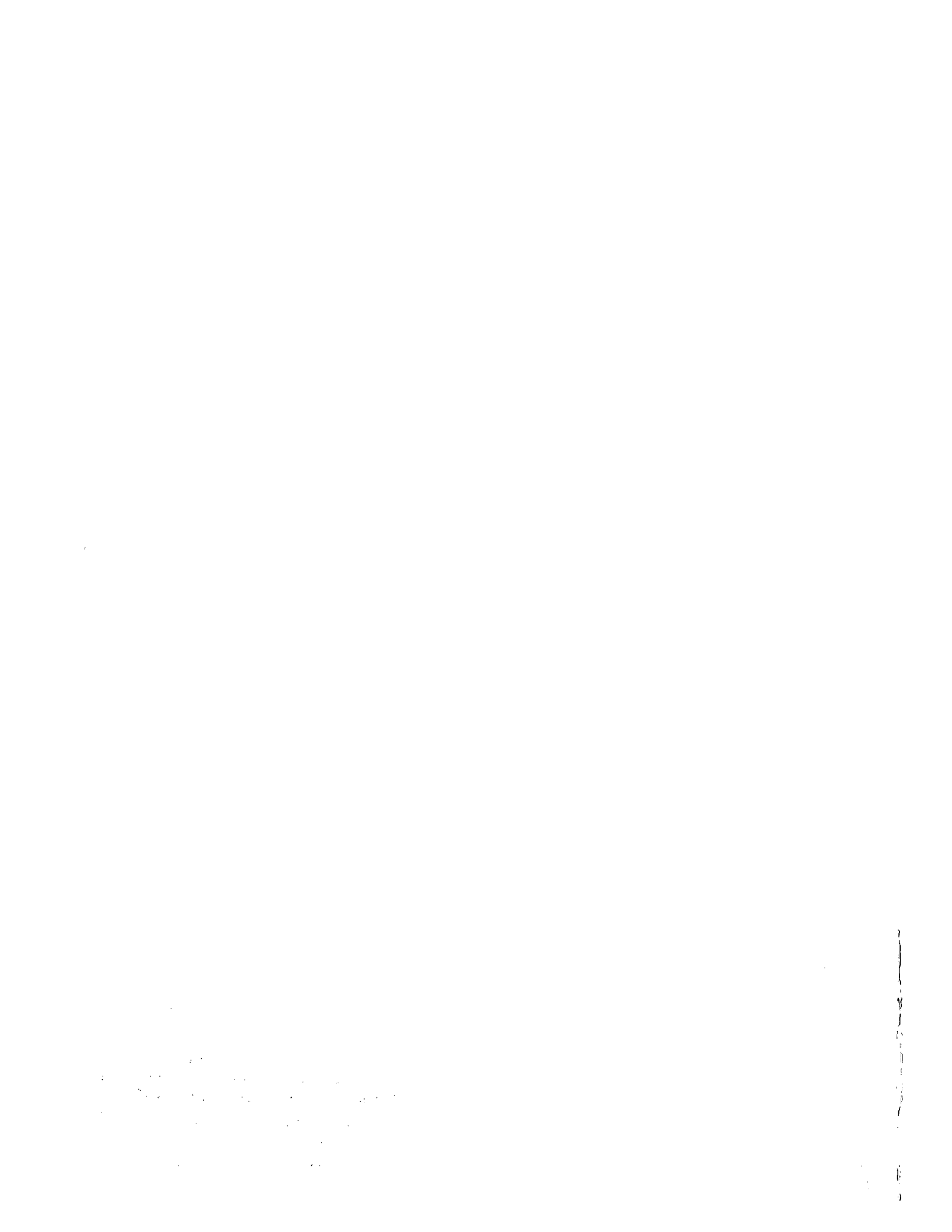
10.133.80

# **DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y MIGRACIONES INTERNAS**

## **Aspectos metodológicos**

**Manuel Rincón**

**Centro Latinoamericano de Demografía**



# DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y MIGRACIONES INTERNAS

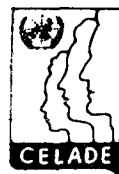
## Aspectos metodológicos

Manuel Rincón

Serie B. No. 1009

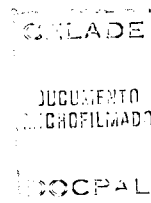


900027346 - BIBLIOTECA CEPAL



**Centro Latinoamericano de Demografía**

San José, Costa Rica  
Febrero de 1984



Los datos y opiniones que figuran en este trabajo son de responsabilidad del autor, sin que el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) sea necesariamente partícipe de ellos

## C O N T E N I D O

Página

### I. DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA POBLACION

1. Introducción.....	1
2. Factores de la distribución espacial de la población.....	2
3. Importancia demográfica de la distribución espacial de la población.....	2
4. Fuentes de información de la distribución espacial de la población.....	3
5. La medición de la distribución espacial y la concentración de la población.....	4
5.1 Densidad de población.....	4
5.2 Distribuciones relativas de población.....	8
5.3 Rango-tamaño de las ciudades.....	8
6. Distribución espacial y urbanización.....	12
6.1 Componentes demográficos del crecimiento urbano.....	13
6.2 Medidas de la urbanización.....	14
6.3 Medidas de la concentración.....	16
7. La evolución de la urbanización.....	24
7.1 Tasa de urbanización.....	24
7.2 Diferencial de crecimiento urbano-rural.....	26

### II. MIGRACIONES INTERNAS

1. Introducción.....	32
2. Importancia del estudio de la migración interna.....	33
3. Definiciones y conceptos básicos.....	34
4. Fuentes de información.....	36
5. Procedimientos de medición de la migración interna.....	37
5.1 Métodos directos.....	37
5.2 Procedimientos indirectos.....	38

	Página
6. Estimaciones de la migración interna en base a métodos directos.....	39
6.1 Estimación de la migración interna a partir de datos sobre lugar de nacimiento y residencia actual.....	45
6.2 Estimación de la migración a partir de la pregunta sobre lugar de residencia cinco años antes.....	52
7. Métodos indirectos de estimación de las migraciones internas	54
7.1 Estimación de la migración interna en base a estadísticas vitales.....	55
7.2 Ecuación compensadora por edad.....	58
7.3 El método de las relaciones de sobrevivencia. Método residual.....	60
7.4 Ajuste del efecto de la mortalidad diferencial regional	76
7.5 Estimación de la migración interna intercensal a partir de datos sobre lugar de nacimiento y residencia actual en dos censos sucesivos.....	79
7.6 La mortalidad y sus efectos sobre las estimaciones de migración interna intercensal a partir de datos sobre lugar de nacimiento.....	85
7.7 Comparación de las estimaciones sobre migración interna	86
7.8 Estimación de los componentes de la migración interna, inmigrantes y emigrantes de un período intercensal por grupos de edades.....	88
8. Consideraciones sobre los métodos residuales de estimación de la migración interna por edad.....	98
9. Corrientes migratorias.....	100
10. Tasas, índices y otras medidas de la movilidad espacial....	107
10.1 Tasas de migración.....	107
10.2 Medidas de la redistribución espacial de la población..	112
10.3 Medición de la preferencia, intensidad y selectividad de los procesos migratorios.....	119
Anexo.....	125
Bibliografía .....	129

## II. DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA POBLACION

### 1. Introducción

La distribución de la población en la superficie terrestre no es fruto del azar. Es casi nula -o muy escasa- en los desiertos, selvas tropicales, altas montañas, los polos, lugares en donde las condiciones de vida son poco favorables; por el contrario, tiende a concentrarse en donde exista agua dulce, tierras fértiles, climas tolerables, flora y fauna abundante, minerales y otros recursos explotables, mares y ríos utilizables como medio de transporte.

La información proporcionada por los sucesivos censos nacionales de población, permite establecer que la población se distribuye en forma muy irregular y, lo que es también importante, que han ocurrido cambios significativos en el tiempo. Cada país, con sus propias características y a distintos ritmos, experimenta una acelerada redistribución de su población, proceso que a su vez conduce a la estructuración de un sistema urbano o a la modificación del existente y que, en la mayoría de los casos, lleva a una acentuada concentración de la población.

Los cambios generales en la estructura de la producción económica, los adelantos en las técnicas de producción, el desarrollo científico y la industrialización tienden cada vez más a liberar una vasta porción de población de su anterior dependencia respecto a la tierra y de la explotación de otros recursos naturales. Se produce así un incremento y concentración de las actividades económicas no agrícolas.

El perfeccionamiento de los medios de transporte facilita y disminuye el costo de acarreo de las materias primas desde sus fuentes a los centros de producción y transformación, y desde éstos a los centros de consumo. De paso, se ha producido un crecimiento en el tamaño de las empresas con la consiguiente concentración de las actividades económicas y, por tanto, de la población en las áreas respectivas.

## 2. Factores de la distribución espacial de la población

No hay duda que existen relaciones recíprocas entre el comportamiento demográfico de una población y el desarrollo nacional en el campo económico y social. Por lo demás, es natural que la población tienda a concentrarse alrededor de los lugares en donde se centraliza el desarrollo económico y social ya que, como agentes principales y más dinámicos de los sistemas espaciales, representan, por un lado, la fuerza productora y forman el conjunto de consumidores, por el otro.

La distribución espacial de la población de un país es, así, el resultado de la influencia de los factores fundamentalmente de tipo económico, además de los factores de orden geográfico, ecológico, demográfico y socio-cultural que, históricamente, influyen para originar en cada momento una forma particular de asentamiento. Así por ejemplo, el patrón de urbanización concentrada que impera hoy día en muchos países latinoamericanos es la expresión demográfica de las estructuras socioeconómicas concentradas.

El sistema social dominante determina el condicionamiento interno y externo para la producción y distribución de los bienes y servicios así como también las formas de tenencia de la tierra y de los medios de producción en general. La distribución planificada de la economía lleva a una distribución más homogénea de la población que una economía no planificada.

En cuanto a los aspectos demográficos propiamente tales, las tasas de crecimiento y sus componentes (mortalidad y fecundidad), han venido evolucionando en forma muy variada en los diversos espacios geográficos. Se conoce, por ejemplo, que la mortalidad y la fecundidad en las zonas rurales son más elevadas que en las zonas urbanas y, lo que es también importante, que en el interior de cada país se dan diferencias aún más extensas. Esto contribuye sin duda a la configuración y/o modificación de la distribución geográfica de la población. A esto habría que agregar el efecto que sobre las poblaciones de pequeñas áreas pueden llegar a representar las corrientes migratorias que se presentan entre tales áreas.

## 3. Importancia demográfica de la distribución espacial de la población

La complejidad de las actividades humanas en la era moderna hace necesario el conocimiento de los volúmenes y características económicas, demográficas y sociales de los habitantes de un país, incluso para los grupos poblacionales organizados en regiones o divisiones geográficas. El conocimiento de las modalidades de la distribución espacial de la población y de los cambios en el tiempo son muy valiosos, entre otras cosas porque:



- a) Proporcionan a los gobiernos locales datos útiles para fines de administración.
- b) Constituyen marcos de referencia para las investigaciones demográficas y sociales sobre la población.
- c) Son una forma de contar con información adecuada para el estudio de la movilidad espacial de la población, específicamente para el conocimiento y análisis de las migraciones internas.
- d) Conforman un medio de contar con información y estudios necesarios para la planificación y desarrollo de proyectos tales como los de sanidad, educación, transporte, vivienda, servicios públicos, producción y distribución de bienes y servicios.
- e) Además, los estudios demográficos de la población, de sus características y de las variables determinantes de su dinámica deben en todo momento vincularse al espacio geográfico particular que la misma ocupa y a los procesos de movilidad espacial que permanentemente se dan en la misma. Solo así se logra la explicación de su comportamiento en diversos contextos socioeconómicos.

#### 4. Fuentes de información de la distribución espacial de la población

Los censos nacionales (de población, vivienda y agropecuarios) y los registros permanentes de población son las fuentes que proporcionan datos básicos sobre la distribución espacial de la población. Las encuestas por muestreo, los registros electorales, de impuestos, de educación y otros, son también fuentes muy importantes para completar el conocimiento de diversos aspectos de la distribución espacial de la población.

Como los registros de población son prácticamente inexistentes en los países en desarrollo y las encuestas en general muy limitadas, la fuente principal disponible para el conocimiento de múltiples aspectos vinculados a la distribución espacial de la población son los censos nacionales. Asegurar su periodicidad y calidad es, por tanto, algo muy importante para estos fines.

Uno de los problemas que presentan los censos es que, corrientemente, la información recolectada se procesa solamente a nivel nacional o para algunas divisiones geográficas principales, no siempre las más útiles. Es necesario señalar que, además de los análisis que son posibles a nivel

nacional y de las áreas establecidas para fines de administración nacional, regional o local, se deberían utilizar criterios de clasificación de mayor peso en el condicionamiento de la distribución geográfica de la población. Son de gran importancia los criterios de orden económico, ecológico, geográfico, étnico y muchos otros que brindan elementos de mayor interés analítico.

#### 5. La medición de la distribución espacial y la concentración de la población

La vinculación de la población a un territorio puede considerarse desde dos perspectivas. Por una parte interesa establecer la forma en que la población ocupa y usa el espacio físico. El otro aspecto, no menos importante, es la tendencia a la concentración que se da en todas las sociedades, con intensidades hoy en día sin precedentes, y que se conoce como "urbanización".

Los dos aspectos tienen implicaciones en el campo demográfico, por lo cual resulta muy necesario que se cuantifiquen en la forma más adecuada posible. Es necesario para ello construir algunos indicadores que relacionen la población y el espacio físico, así como también las características de uno y otro.

El mayor problema para la construcción de indicadores sobre la distribución espacial y la urbanización, es la disponibilidad de datos básicos sobre la población y sobre el territorio. En la mayoría de los casos, los datos se encuentran disponibles sólo para el total del país o para áreas convencionales, asociadas a las divisiones político-administrativas de cada país, divisiones que no siempre resultan las más convenientes para los análisis demográficos y socioeconómicos.

Existen diversas posibilidades para la construcción de indicadores de la distribución espacial de la población. Entre los de uso más frecuente están las densidades, las distribuciones porcentuales, el potencial de población y los índices de distribución de ciudades. Se revisan a continuación algunos de ellos.

##### 5.1 Densidad de población

Uno de los indicadores más elementales de la distribución espacial de la población que vincula el número de habitantes y el área territorial que

ocupa, es la "densidad". Se establece este índice a partir del cociente entre la población que reside en un área determinada y la superficie de ésta.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Población}}{\text{Superficie en kilómetros cuadrados}} \quad (1)$$

En el cuadro 1, se presentan datos sobre la evolución histórica de la densidad de Costa Rica, en sus divisiones político-administrativas mayores (provincias). También se presentan los cálculos de densidad para el caso de regiones geográficas.

La distribución de la población en el territorio guarda relación con las funciones que cada sector tiene en la economía nacional y la densidad de las distintas áreas contempladas ha evolucionado históricamente de acuerdo al grado de desarrollo económico de cada área. En todo caso, como consecuencia del crecimiento demográfico de Costa Rica, en todas las áreas se ha producido un aumento notable en la densidad.

Es necesario tener presente que el indicador es deficiente, ya que las áreas utilizadas para el cómputo de la densidad, no son las efectivamente ocupadas para los propósitos de vivienda o producción; en tales áreas se incluyen los ríos, lagos, selvas y otras zonas que, si bien constituyen recursos naturales, no están ocupadas físicamente por grupos poblacionales.

Otras formas de medición de la densidad más adecuadas son aquellas que consideran para su cálculo el concepto de uso de la tierra. Se tiene así, por ejemplo, el concepto de "densidad rural" que se determina como el cociente entre el volumen de población que vive en las zonas consideradas como rurales y la parte del territorio que es efectivamente rural.

También está el concepto de "densidad agrícola", derivado del cociente entre el número de trabajadores agrícolas y la extensión de tierra cultivada. Este indicador viene a representar el número de trabajadores por unidad de tierra utilizada en la producción agrícola. Para fines de comparabilidad internacional, es preferible calcular este indicador a partir de la PEA masculina, evitando así deficiencias y diferencias en la captación de la PEA femenina.

Cuadro 1

COSTA RICA: DENSIDAD POBLACIONAL (HABITANTES POR KM<sup>2</sup>) POR PROVINCIAS  
1883-1973

Provincias	Extensión Km <sup>2</sup>	Densidad año:					
		1883	1892	1927	1950	1963	1973
( a )							
COSTA RICA	51 100,0	3,6	4,8	9,2	15,7	26,2	36,6
San José....	4 957,1	11,3	15,5	30,9	56,9	98,4	140,2
Alajuela....	9 719,1	4,7	5,9	10,0	15,3	24,8	33,5
Cartago.....	3 031,1	10,0	12,5	23,2	33,2	51,3	67,5
Heredia.....	2 673,5	9,7	11,8	14,4	19,4	31,8	50,1
Guanacaste..	10 198,6	1,5	2,0	5,0	8,6	14,0	17,5
Puntarenas..	11 302,2	0,7	1,1	2,5	7,8	18,8	19,3
Limón.....	9 218,4	0,2	0,8	3,5	4,5	7,4	12,5

COSTA RICA: DENSIDAD POBLACIONAL (HABITANTES POR KM<sup>2</sup>) POR REGIONES  
1927, 1950, 1963 y 1973

Regiones	Extensión Km <sup>2</sup>	Densidad año:			
		1927	1950	1963	1973
( b )					
COSTA RICA....	51 100	9,2	15,7	26,2	36,6
Central.....	11 231	32,7	51,5	82,5	114,2
Chorotega.....	12 888	4,4	7,9	13,4	16,6
Huetar Norte....	7 661	1,2	3,9	7,3	10,2
Huetar Atlántica.	9 777	3,3	4,2	7,0	12,5
Brunca.....	9 543	0,7	5,1	11,8	18,3

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos. Censos de Población de 1927, 1950, 1963 y 1973.

Para aquellos países o regiones en donde subsisten abundantes reservas de tierra para la explotación agrícola, se podría utilizar como denominador de la densidad agrícola, no la extensión de tierra cultivada, sino la extensión cultivable. Por otra parte, considerando los avances tecnológicos en la explotación de los recursos agrícolas (mecanización, uso de fertilizantes, abonos, riego), puede también calcularse un indicador de densidad que involucre los efectos de esa capacidad diferencial en el uso de tecnología. Se calcula así una densidad en términos de horas-hombre o días-hombre de labor requerida por unidad de tierra cultivada. Este indicador tiene la ventaja de servir como medición aproximada del subempleo en el sector agrícola, derivado de la falta de tierra o de recursos adecuados para su explotación.

Pierre L. George <sup>1/</sup> propuso un índice de densidad en el que se toma en cuenta los recursos que se tienen y los requerimientos poblacionales.

$$\text{Densidad} = \frac{N \cdot K}{S \cdot K^0} \quad (2)$$

En donde:

N - es la población

S - la superficie del área

K - es la cantidad de requerimientos per cápita

K<sup>0</sup> - la cantidad de recursos producidos por kilómetro cuadrado.

Uno de los mayores problemas para la determinación de estos indicadores y otros similares es que la información proviene de dos fuentes diferentes, no siempre disponibles, debiendo agregarse además que las mediciones sobre tierra cultivada o cultivable y uso de tecnología son aún más deficientes que los mismos datos sobre población.

---

<sup>1/</sup> George, Pierre L., "Sur un projet de calcul de la densité économique de la population", United Nations. Proceedings of the World Population Conference, 1954, Rome, Vol. IV, pág. 303-313.

## 5.2 Distribuciones relativas de población

Otro tipo de medida utilizada para analizar la forma de distribución espacial de la población, es la distribución porcentual de la población que se asocia a cada una de las divisiones geográficas consideradas. En el cuadro 2 aparece la población de Costa Rica clasificada por provincias según los censos de población realizados entre los años 1864 y 1973.

La información proporcionada en el cuadro es útil para analizar los cambios históricos en la distribución espacial de la población del país, aspecto que muestra claramente la distribución relativa correspondiente. Los cambios en la distribución son evidentes y muestran cómo las provincias de Cartago, Heredia y Alajuela vienen reduciendo sistemáticamente su participación como zonas de ubicación de la población del país. San José y Puntarenas son las provincias que han incrementado manifiestamente su importancia en este aspecto.

## 5.3 Rango-tamaño de las ciudades

Para el análisis comparativo de la concentración de la población en las ciudades se puede utilizar el indicador conocido como rango-tamaño <sup>2/</sup>. Se trata de un índice que surge de una ordenación de las ciudades, según el número de habitantes que residen en cada una de ellas, (posición o rango en relación a la de mayor tamaño).

La relación, o fundamento teórico del análisis, indica que la comparación entre el tamaño de la ciudad más populosa de un país y las otras de menor tamaño puede ser expresada por la siguiente función:

$$\frac{N_1}{N_k} = K^Z \quad (3)$$

$N_1$  - es el tamaño de la ciudad (o número de habitantes de la ciudad) en que se ubica el mayor volumen de habitantes del país.

$N_k$  - es la ciudad que por su volumen de habitantes se ubica en el rango K.

---

<sup>2/</sup> Arriaga, Eduardo, Selected Measures of Urbanization. The Measurement of Urbanization and Projection of Urban Population. IUSSP. Ordina Editions. Shryock, Henry and Jacob Siegel. The Methods and Materials of Demography, Washington. D.E.U.S., Government Printing Office, 1971.

$K$  - es el rango o posición que ocupa la ciudad en la ordenación por tamaño.

$Z$  - constituye una medida resumen de la distribución de la población y tiene por propósito caracterizar la forma de distribución de las ciudades estudiadas.

Cada valor de  $Z$  se asocia a una cierta distribución de las ciudades, por lo cual este índice sirve para caracterizar dicho aspecto. Una ventaja del indicador  $Z$ , es que permite la comparación de la distribución de las ciudades tanto en su desarrollo histórico, en el interior de un país, como también la situación en un momento, para diversos países.

En una comparación de la distribución de la población en las ciudades de varios países, a mayor valor de  $Z$  se tendría una mayor concentración de población en la gran ciudad. Si se trata de un análisis histórico de la evolución de las ciudades de un país, incrementos en los valores de  $Z$  implicarán la tendencia a una mayor concentración en la gran ciudad y a una desconcentración en caso contrario.

El valor de  $Z$  se deriva de la relación (2), tomando logaritmo natural:

$$\ln \frac{N_1}{N_k} = Z \cdot \ln K \quad (4)$$

Ecuación que, en base al principio de mínimos cuadrados, conduce a la siguiente solución de  $Z$ :

$$Z = \frac{\sum \ln \frac{N_1}{N_k} \cdot \ln K}{\sum (\ln K)^2} \quad (5)$$

En el cuadro 3 se hace el cálculo del índice  $Z$ , para la distribución de la población de Costa Rica en las ciudades capitales de las siete provincias.

Cuadro 2

COSTA RICA: POBLACION TOTAL POR PROVINCIAS Y DISTRIBUCION RELATIVA SEGUN  
CENSOS DE 1864, 1883, 1892, 1927, 1950, 1963 Y 1973

10

Provincias	P o b l a c i ó n						
	Censo 27/11/1864	Censo 30/11/1883	Censo 18/02/1892	Censo 11/05/1927	Censo 22/05/1950	Censo 01/04/1963	Censo 14/05/1973
TOTAL DEL PAIS	120 499	182 073	243 205	471 524	800 875	1 336 274	1 871 780
San José.....	37 206	56 162	76 718	153 183	281 822	487 658	695 163
Alajuela.....	27 171	45 205	57 203	96 577	148 850	240 672	326 032
Cartago.....	23 064	30 428	37 973	70 198	100 725	155 433	204 699
Heredia.....	17 791	25 818	31 611	38 407	51 760	85 063	133 844
Guanacaste...	10 431	14 902	20 049	51 142	88 190	142 555	178 691
Puntarenas...	4 836	7 700	12 167	28 739	88 168	156 508	218 208
Limón.....		1 858	7 484	32 278	41 360	68 385	115 143
Distribución relativa							
TOTAL DE PAIS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
San José.....	30,88	30,85	31,54	32,49	35,19	36,49	37,14
Alajuela.....	22,55	24,83	23,52	20,69	18,59	18,01	17,42
Cartago.....	19,14	16,71	15,61	14,89	12,58	11,63	10,93
Heredia.....	14,76	14,18	13,00	8,15	6,46	6,37	7,15
Guanacaste...	8,66	8,18	8,24	10,85	11,01	10,67	9,55
Puntarenas...	4,01	4,23	5,00	6,09	11,00	11,71	11,66
Limón.....		1,02	3,09	6,84	5,17	5,12	6,15



Cuadro 3

COSTA RICA: CALCULO DE LA CONSTANTE Z EN LA FORMULA DEL RANGO-TAMAÑO,  
DE LAS CAPITALES DE LAS PROVINCIAS, SEGUN EL CENSO DE 1973

Ciudades	Rango K	Población $N_K$ a/	$N_1/N_K$	$LNK$	$LN \frac{N_1}{N_K}$	$LN \frac{N_1}{N_K} LNK$	$(LNK)^2$
San José..	1	215 441	1,0000	0	0	0	0
Alajuela..	2	96 325	2,2366	0,6931	0,8050	0,5580	0,4805
Puntarenas	3	65 562	3,2861	1,0986	1,1897	1,3070	1,2069
Cartago...	4	65 310	3,2987	1,3863	1,1935	1,6546	1,9218
Limón.....	5	40 830	5,2765	1,7918	1,6633	2,9802	3,2104
Heredia...	6	36 487	5,9046	1,6094	1,7757	2,8579	2,5903
Liberia...	7	21 781	9,8912	1,9459	2,2916	4,4593	3,7866
						13,8170	13,1965

a/ Dirección General de Estadística y Censos. Censos nacionales de 1973, Población, tomo I, cuadro 1.

Se obtiene en este caso un valor de  $Z = 1,047$  cifra que, como se aprecia en el cuadro 4, es inferior a las determinadas para los tres censos anteriores. Se incluyen en el mismo cuadro valores de  $Z$  determinados para la distribución en ciudades de la población de países latinoamericanos.

De acuerdo a estos resultados, se tiene que en Costa Rica (hacia el año 1950) se presentó la situación de mayor concentración de población en relación a las otras capitales de provincia. La tendencia, no obstante, parece ser hacia una menor concentración de población en dicha capital respecto a las seis ciudades restantes.

La distribución de la población de Costa Rica en términos de la regla de rango-tamaño, es de menor concentración en la ciudad capital que en países como Argentina, México y Venezuela. La situación del país estaría más cerca a la distribución que existe en Colombia, pero cabe mencionar que en tanto que en Costa Rica la tendencia es a reducir la concentración, en Colombia se estaría dando una acentuación de este fenómeno.

Cuadro 4

INDICES DE DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN CIUDADES (Z) EN  
PAISES LATINOAMERICANOS a/

COSTA RICA <u>b/</u>		
1927.....	1,092	
1950.....	1,242	
1963.....	1,054	
1973.....	1,047	
ARGENTINA <u>c/</u>		VENEZUELA <u>c/</u>
1947.....	1,715	1950.....
1960.....	1,682	1960.....
MEXICO <u>c/</u>		COLOMBIA <u>c/</u>
1950.....	1,688	1951.....
1960.....	1,551	1964.....

a/ En el caso de Costa Rica, los índices se construyeron a partir de la población residente en las siete capitales de las provincias. En el resto de países se usaron las ciudades de 100 mil habitantes y más.

b/ Indicadores calculados a partir de información censal.

c/ Arriaga, Eduardo, "Selected Measures...", op.cit.

## 6. Distribución espacial y urbanización

Durante los últimos siglos, particularmente durante el siglo XX, se han venido dando acelerados procesos de redistribución espacial de la población, cambios que a su vez han derivado en el crecimiento explosivo de las ciudades y el establecimiento de más y más localidades de características urbanas. Como resultado, se presenta una tendencia a la reducción de la población dedicada a las actividades agrícolas con la consecuente reducción de la población rural.

La "urbanización", en términos cuantitativos, puede definirse como el incremento absoluto de la población urbana que acompaña al incremento de la proporción de la población considerada como urbana, respecto a la población total del país.

El concepto urbano es usado, así, para identificar los lugares cuyas condiciones físicas y poblacionales, los caracterizan como tales. Los criterios utilizados para identificar las dos zonas (urbana y rural), varían de un país a otro y, lo que es más, en muchos casos se presentan variaciones en el tiempo que dificultan la comparabilidad. Se pueden encontrar criterios tales como tamaño, densidad, distancias a otros centros, criterios administrativos, criterios socioeconómicos y también combinaciones de algunos de ellos <sup>3/</sup>.

#### 6.1 Componentes demográficos del crecimiento urbano

Históricamente, el crecimiento urbano no tiene las mismas causas ni esas causas actúan en forma similar en todas las áreas del mundo. Los componentes demográficos del crecimiento urbano y consecuentemente del incremento de la urbanización pueden ser:

- 1) El crecimiento natural de la población a nivel total, con sus diferencias urbana y rural, consecuencia de la diferencia entre la fecundidad y la mortalidad en una y otra zona.
- 2) El efecto diferencial de la migración interna y la preponderancia de las corrientes rural-urbanas.
- 3) La reclasificación de áreas de concentración de población que se produce como consecuencia del efecto de los dos puntos anteriores.

Cabe mencionar, además, que la urbanización de un país se puede producir como consecuencia de dos procesos distintos: a) por el incremento en el tamaño de los puntos o áreas de concentración individuales, y b) por la multiplicación de los puntos de concentración.

---

<sup>3/</sup> Un resumen sobre los criterios usados en los censos de población de 1950, 1960 y 1970 de los países latinoamericanos puede verse en el trabajo de J. H. Fujols: Métodos de proyección de la población urbana y rural por sexo y grupos de edades. CELADE, Notas de Población, Año IX, No. 26, agosto 1981, Véase también H.U., Crecimiento de la población urbana y rural del mundo 1950-2000. Estudios demográficos No. 44, capítulo primero.

## 6.2 Medidas de la urbanización

### 6.2.1 Porcentajes urbanos y relación urbano-rural

El porcentaje de población que residen en lugares considerados como urbanos, en relación a la población total del país ( $N^u/N^t$ ) y la relación entre la población urbana y la población rural ( $N^u/N^r$ ), son los dos indicadores más simples para describir el grado de urbanización de un país.

Los dos índices -aunque fáciles de calcular e interpretar- tienen la desventaja de depender totalmente del criterio utilizado para definir las características urbanas y que, como ya se mencionó, pueden diferir en el tiempo y en el espacio. Para fines de comparabilidad internacional, y a falta de uniformidad en los criterios de definición de la población urbana en los diversos países, se considera como población urbana, a la que reside en localidades de 20 mil y más habitantes. Los dos indicadores, por lo demás, son útiles en estudios comparativos de la evolución histórica de la urbanización.

En el cuadro 5 se presentan los porcentajes de población urbana y los índices urbano/rural estimados para los países de América Latina, según los datos de los censos de las décadas de 1950, 1960 y 1970. Estas cifras son, sin duda, buenos indicadores de la urbanización en los países de esta región del mundo.

Vale la pena destacar dos aspectos fundamentales implícitos en esta información. Por una parte, el proceso de urbanización se da en todos los países, independientemente del nivel inicial de urbanización. En segundo lugar, se pone en evidencia que el grado de urbanización de los países latinoamericanos es muy variado. En Argentina y Uruguay dos tercios de su población (una relación de dos habitantes urbanos por cada habitante rural) viven hoy en lugares considerados como urbanos. Al contrario, en países como Haití y Honduras, sólo una mínima parte de su población está residiendo en un lugar que se puede considerar como urbano. Sin duda, estas diferencias en el grado de urbanización son expresión de diferencias muy importantes en los aspectos socioeconómicos, culturales y demográficos.

Cuadro 5

AMERICA LATINA: PORCENTAJES DE POBLACION URBANA Y RELACIONES URBANO-RURAL  
POR PAISES EN LOS AÑOS 1950, 1960 Y 1970<sup>a/</sup>

Países	Porcentajes de población urbana <u>a/</u>			Relaciones urbano / rural		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970
AMERICA LATINA	25,6	32,8	41,1	0,34	0,49	0,70
Argentina.....	51,7	57,5	64,8	1,07	1,35	1,84
Bolivia.....	19,7	20,5	23,3	0,25	0,26	0,30
Brasil.....	20,9	29,0	39,3	0,26	0,41	0,65
Colombia.....	21,0	30,0	43,0	0,27	0,43	0,75
Costa Rica.....	21,2	22,3	32,3	0,27	0,29	0,48
Cuba.....	35,4	41,5	47,5	0,55	0,71	0,90
Chile.....	38,7	50,0	54,6	0,63	1,00	1,20
Ecuador.....	17,7	25,5	32,9	0,22	0,34	0,49
El Salvador....	12,5	17,0	18,4	0,14	0,20	0,23
Guatemala.....	10,3	13,2	17,7	0,11	0,15	0,22
Haití.....	4,7	6,0	6,9	0,05	0,06	0,07
Honduras.....	6,8	11,0	15,4	0,07	0,12	0,18
México.....	24,9	32,3	40,5	0,33	0,48	0,68
Nicaragua.....	14,2	18,8	24,6	0,17	0,23	0,33
Panamá.....	23,5	34,9	38,8	0,31	0,54	0,63
Paraguay.....	15,5	16,6	20,9	0,18	0,20	0,26
Perú.....	18,2	26,0	32,5	0,22	0,35	0,48
Rep. Dominicana	10,3	18,2	27,6	0,11	0,22	0,38
Uruguay.....	45,4	56,5	70,1	0,83	1,30	2,34
Venezuela.....	30,9	42,4	55,7	0,45	0,74	1,25

<sup>a/</sup> población urbana es la que reside en localidades de 20 mil y más habitantes.

### 6.3 Medidas de la concentración

#### 6.3.1 Índices de concentración

El problema de la concentración de la población, se refiere específicamente a la mayor homogeneidad (o heterogeneidad o dispersión) con que la población ocupa un territorio. Visto de otra manera y asociado al factor de crecimiento de la población podría ocurrir, entre otras cosas, lo siguiente:

- a) Un aumento de la población, con concentración o dispersión de la población.
- b) Procesos de concentración o dispersión de la población, sin crecimiento o decrecimiento de la población.

En el primer caso, la concentración sólo se produce si el aumento de la población se ubica con mayor frecuencia en ciertas áreas. En el segundo, se produciría por desplazamiento de grupos de población de una área a otra.

En cuanto a la desconcentración, ésta puede producirse con un incremento importante de población si ocurriera que ese incremento de población se produce en las áreas de menor densidad, homogeneizándose por tanto la distribución espacial.

#### 6.3.2 Curva de Lorenz

Los aspectos metodológicos para la construcción de un índice de concentración han sido tomados de las aplicaciones sobre distribución del ingreso. Se aplica, con cierta bondad, a problemas de la distribución y concentración de la población.

La curva de Lorenz es una manera gráfica y analítica para determinar la forma en que una población se distribuye en cierta cantidad de pequeñas áreas geográficas. El procedimiento puede ser resumido de la siguiente forma:

- 1) Se divide el territorio en áreas suficientemente pequeñas y homogéneas cuyo número no sea demasiado reducido, de tal forma que pueda tenerse un número suficiente de puntos.
- 2) Se necesita información sobre las dos variables que se busca relacionar: número de habitantes y superficie de cada área, por ejemplo.

- 3) Se ordenan las localidades en forma decreciente, conforme a un criterio determinado previamente. Generalmente, se utiliza como variable de ordenación la variable principal; en otras oportunidades, puede usarse una tercera variable.
- 4) Se calculan las distribuciones relativas de las dos variables que se están relacionando. La variable principal, en valores relativos --también llamada variable "sujeto"-- (la población en este caso) se identifica como  $x_i$ . A la segunda variable, llamada "Base", se la identifica como  $y_i$ . Para la ordenación de las entidades o segmentos de áreas, es conveniente utilizar una variable independiente o una variable generada por combinación de las mismas variables que se estudian. Es recomendable, por ejemplo, usar la variable  $x_i/y_i$  (densidad de población), ya que dicha variable tiene la ventaja de producir máxima concentración cuando se ordenan las localidades de mayor a menor. Se pueden usar, entre otras, variables como: valor medio de los arrendamientos pagados en las diversas áreas, los ingresos medios, las distancias a un centro. El mejor criterio será siempre aquel que produzca la mayor acumulación en la variable  $x_i$ , para una cantidad determinada  $y_i$ .
- 5) Se acumulan las frecuencias de las variables  $x_i$ ,  $y_i$  de modo que la línea final tendrá necesariamente un valor igual a 1. Estos nuevos valores (frecuencias acumuladas) se identifican como  $X_i$ ,  $Y_i$ .
- 6) Se construye una curva representando sobre un sistema de coordenación, los pares de valores encontrados en el punto 5. Esta es la curva de concentración.

En el cuadro 6 se hace una aplicación de la curva de Lorenz con el propósito de analizar la concentración de la población en Costa Rica. En este caso, se utiliza la información a nivel cantonal (divisiones administrativas intermedias), según los datos del censo de 1973. Se ha utilizado como variable de ordenación la densidad de los cantones.

Como se han ordenado los cantones en forma decreciente (desde los lugares más densamente poblados hasta los de menor densidad), la curva de Lorenz, se ubica en este caso por debajo de la diagonal principal (gráfico ?).

Cuadro 6

COSTA RICA: CALCULO DEL INDICE DE CONCENTRACION DE GINI (ICG) Y DEL INDICE DE DESIGUALDAD PARA LA POBLACION TOTAL DEL PAIS EN EL AÑO 1973, CLASIFICADOS SEGUN DENSIDAD DE LOS CANTONES

Densidad de los cantones	Número de cantones	Población	Superficie	Distribuciones relativas		Distribuciones porcentuales acumuladas		$X_{i-1}$	$Y_i$	$X_i Y_{i-1}$	$X_i - Y_i$
				Población $x_i$	Superficie $y_i$	Población $X_i$	Superficie $Y_i$				
TOTAL	79	1 871 780	50 900,00	1,000	1,000			3,1739	2,5324		
2000 y más habitantes	3	284 676	70,00	0,152	0,001	0,152	0,001	0,0003	0,0002	0,151	
1000 - 1999	2	84 620	52,00	0,045	0,001	0,197	0,002	0,0014	0,0006	0,195	
500 - 999	8	173 582	265,75	0,093	0,005	0,290	0,007	0,0058	0,0030	0,283	
200 - 499	8	248 837	668,33	0,133	0,013	0,423	0,020	0,0321	0,0112	0,403	
50 - 199	16	258 120	2 844,70	0,138	0,056	0,561	0,076	0,1672	0,0579	0,485	
25 - 49	16	374 987	11 313,20	0,201	0,222	0,762	0,298	0,4267	0,2679	0,464	
15 - 24	11	256 930	13 319,43	0,137	0,262	0,899	0,560	0,6680	0,5370	0,339	
10 - 14	7	112 887	9 318,50	0,060	0,183	0,959	0,743	0,8784	0,7385	0,216	
5 - 9	6	66 144	8 780,09	0,035	0,173	0,994	0,916	0,9940	0,9160	0,070	
0 - 4	2	11 027	4 268,00	0,006	0,084	1,000	1,000				

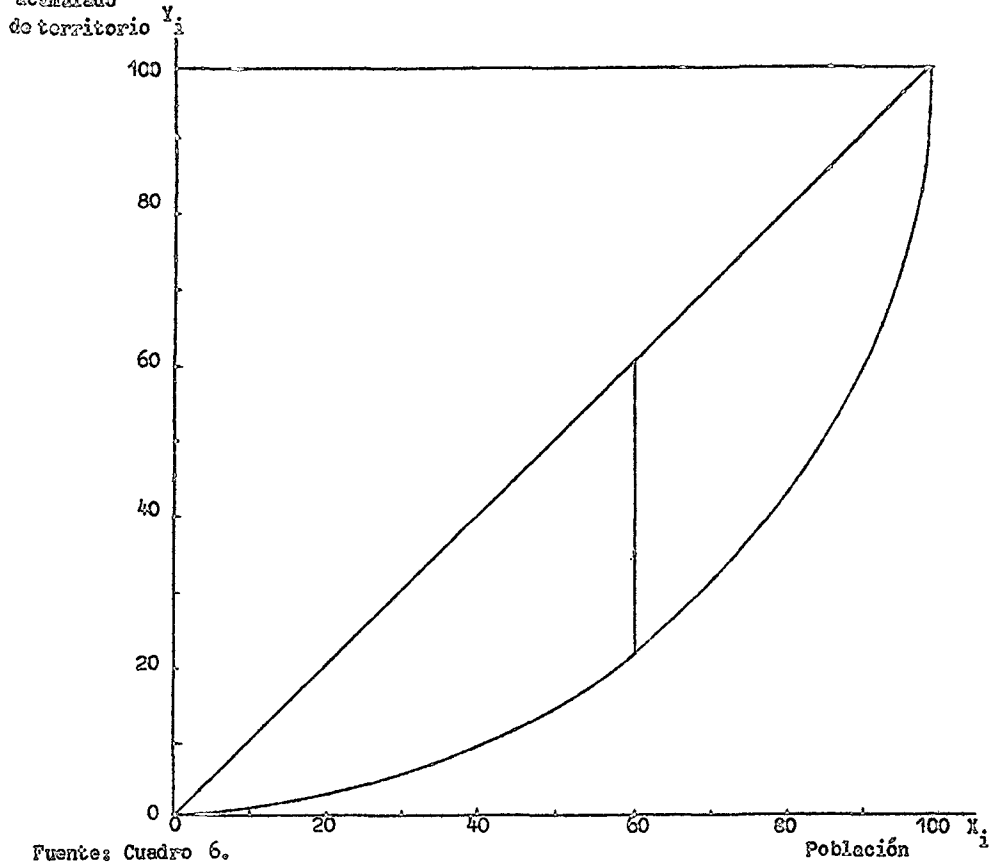
$$10^4 \cdot \text{ICG} = \sum_{i=1}^n x_{i-1} y_i - \sum_{i=1}^n x_i y_{i-1} = 0,64; \quad \Delta = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| = 0,49$$



Gráfico 1

COSTA RICA: CURVA DE LORENZ PARA MEDIR LA CONCENTRACION DE LA POBLACION DE AMBOS SEXOS EN 1973, A PARTIR DE LA DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN LOS 79 CANTONES DEL PAIS

Porcentaje  
acumulado  
de territorio  $Y_i$



### 6.3.3 Índice de concentración de Gini

Si bien la curva de Lorenz es un indicador de concentración de la población y su separación de la diagonal así lo indica, es posible calcular un índice sintético del grado de concentración.;

En el cuadro 6 se hace una aplicación para determinar el índice de concentración de Gini con la población de Costa Rica en el año 1973. La fórmula de cálculo es:

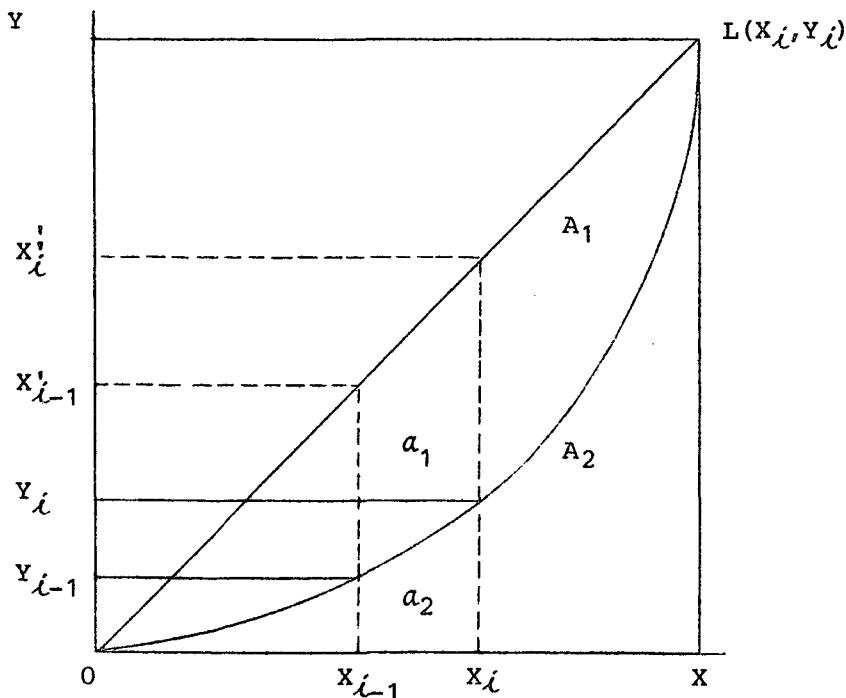
$$10^4 \times \text{ICG} = \sum X_{i-1} Y_i - \sum X_i Y_{i-1} \quad (6)$$

La curva de concentración de Lorenz y los índices de concentración de Gini, son útiles para estudiar comparativamente la concentración de diversas poblaciones en un momento, o el proceso histórico de concentración de la población de un mismo país. Mientras más se aleja la curva de la diagonal principal, tanto mayor será el grado de concentración y, por tanto, más alto será el nivel del índice de concentración que se deriva. En este sentido resulta por demás importante el hecho que el índice de Gini, como el coeficiente de correlación, varíe entre 0 y uno.

Al interpretar la curva de Lorenz y el índice de concentración de Gini, debe tenerse en cuenta que si la curva se superpone a la línea de 45° en el gráfico, (que corresponde a la línea de equidistribución), indicaría una ocupación uniforme del territorio por parte de la población. En este caso, el índice de Gini se reduciría al valor de 0. Por otra parte, cuanto más se aparte la curva de Lorenz de la línea de equidistribución, mayor será el grado de concentración de la población y de ahí resultará que el índice de Gini se aproximará al valor de uno. La obtención de la fórmula de Gini y la interpretación de los resultados se derivan a continuación a partir del gráfico 2.

Gráfico 2

DERIVACION DE LA EXPRESION ANALITICA DEL  
INDICE DE GINI



Por definición, el índice de concentración de Gini resulta del cociente entre el área que comprende la curva de Lorenz y la diagonal principal ( $A_1$ ), en relación al total del área bajo la diagonal principal ( $A = A_1 + A_2$ ), es decir:

$$ICG = \frac{A_1}{A} \quad (7)$$

Como las distribuciones acumuladas de las variables que se comparan están dadas en términos relativos, se tendrá que el área bajo la diagonal principal para un triángulo de longitud 1, será:

$$A = 1/2 (1) \cdot (1) = 1/2$$

Sean dos puntos suficientemente cercanos que representan dos valores acumulados de las distribuciones que se comparan, es decir ( $X_{i-1}, X_i$ ). Para el trapecio que define esos dos puntos entre el eje de la variable principal y la curva de Lorenz y definido como el área  $a_2$ , se tendrá que la distancia sobre la línea de la curva es aproximadamente lineal y bajo ese supuesto el área encerrada entre ésta y el eje de las X será igual a:

$$a_2 = 1/2 (Y_i + Y_{i-1}) (X_i - X_{i-1})$$

pero, además, se tiene que:

$$a = a_1 + a_2, \quad Y_i = \frac{1}{2} (X_i^2 - X_{i-1}^2)$$

pero  $X_i^2 = X_i^2$

$$\therefore a = 1/2 (X_i^2 - X_{i-1}^2)$$

$$a_1 = a - a_2$$

$$a_1 = 1/2 (X_i^2 - X_{i-1}^2) - 1/2 (Y_i + Y_{i-1}) (X_i - X_{i-1})$$

$$a_1 = 1/2 \left[ (X_i^2 - X_{i-1}^2) - (Y_i + Y_{i-1}) (X_i - X_{i-1}) \right]$$

El área total entre la curva y la diagonal, para un número suficiente de localidades o grupos de localidades, podría ser determinada entonces por sumas de trapecios, en tal forma que:

$$A_1 = 1/2 \sum_{i=1}^n \left[ (x_i^2 - x_{i-1}^2) - (y_i + y_{i-1}) (x_i - x_{i-1}) \right]$$

$$A_1 = 1/2 \left[ \sum_{i=1}^n (x_i^2 - x_{i-1}^2) - \sum_{i=1}^n (y_i + y_{i-1}) (x_i - x_{i-1}) \right]$$

$$A_1 = 1/2 \left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_{i-1}^2 - \sum_{i=1}^n (x_i y_i - x_{i-1} y_i + x_i y_{i-1} - x_{i-1} y_{i-1}) \right]$$

se tiene, además, que:

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_{i-1}^2 = x_n^2 = (1)^2 = 1$$

y que

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_{i-1} y_{i-1} = x_n y_n = (1)(1) = 1$$

Esto porque las distribuciones acumuladas de las variables en la última clase es igual a 1. En esta forma, resulta que:

$$A_1 = 1/2 \left\{ \sum x_{i-1} y_i - \sum x_i y_{i-1} \right\}$$

Así, el índice de concentración de Gini queda finalmente como:

$$10^4 \chi \quad \text{ICG} = \frac{A_1}{A} = \frac{1}{2} \left[ \sum_{i=1}^n X_{i-1} Y_i - \sum_{i=1}^n X_i Y_{i-1} \right] / 1/2$$

$$10^4 \chi \quad \text{ICG} = \sum X_{i-1} Y_i - \sum X_i Y_{i-1} \quad (8)$$

#### 6.3.4 Índice de concentración

Apoyados en la distribución de Lorenz, es posible determinar otro indicador de concentración de la población, denominado índice de concentración o coeficiente de desigualdad. Se define como:

$$\Delta = 1/2 \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (9)$$

es decir, un medio de la suma en valor absoluto de las diferencias en los valores relativos de las dos variables que se comparan.

También es posible llegar al mismo valor a partir de las distribuciones acumuladas para construir el índice de Gini. El coeficiente de desigualdad en este caso es igual a la máxima diferencia en el conjunto de valores acumulados de las variables estudiadas ( $X_i - Y_i$ ). Geométricamente, este índice representa la máxima distancia que se puede trazar verticalmente entre la curva de datos estudiados y la diagonal principal; cuanto más se separa la curva de la diagonal, mayor será la concentración.

Por otra parte, también es posible usar la misma técnica en problemas de centralización. Si tomamos como referencia un punto de un país, es posible obtener medidas de la centralización de muy variados fenómenos socio-demográficos en relación a dicho punto. La medida de la centralización es entonces una función de las distancias a que se ubican los diversos grupos de población en relación al punto específico seleccionado.

## 7. La evolución de la urbanización

Es evidente que el proceso de urbanización debe ser considerado no sólo en relación al espacio, sino que también en relación al tiempo transcurrido para alcanzar los sucesivos niveles de urbanización. Los cambios en el nivel de urbanización entre dos fechas sucesivas pueden, a su vez, ser analizados en función de los cambios absolutos o, como el cambio en términos relativos.

Una primera forma de establecer el cambio en la urbanización entre dos fechas, se establece a partir del cambio medio anual que se produce en el porcentaje de urbanización.

$$\Delta(p) = 1/n (p^{t+n} - p^t) \quad (10)$$

Siendo  $n$ , el período de tiempo entre los dos momentos  $t$  y  $t+n$  y  $p^t$  y  $p^{t+n}$ , representan los porcentajes de población urbana en las dos fechas.

### 7.1 Tasa de urbanización

De la misma manera que, para los volúmenes de una población se puede calcular su velocidad de crecimiento a través de diversas tasas de crecimiento, es posible determinar tasas de urbanización, apoyados en principios similares, es decir, supuestos sobre incrementos, lineales, geométricos, exponenciales o cualquier otro que se considere conveniente.

Si se supone, por ejemplo, que los porcentajes de población se han incrementado en forma exponencial, la tasa de urbanización se calcula a partir de la siguiente relación:

$$p^{t+n} = p^t e^{nT_u} \quad (11)$$

en la que  $T_u$ , es la tasa de urbanización y que, al solucionar la ecuación, resulta igual a:

$$T_u = \frac{1}{n} \ln \left( \frac{p^{t+n}}{p^t} \right)$$

Esta tasa de urbanización representa el cambio medio anual en el grado de urbanización durante el período. Es una tasa de cambio en el porcentaje de población urbana.

Una forma alternativa de cálculo es hacerlo con las tasas de crecimiento de la población urbana y total. Si partimos una vez más de la ecuación anterior, se tiene:

$$e^{nT_u} = \frac{p^{\hat{x}+n}}{p^{\hat{x}}}$$

$$e^{nT_u} = \frac{\frac{N_u^{\hat{x}+n}}{N^{\hat{x}+n}}}{\frac{N_u^{\hat{x}}}{N^{\hat{x}}}} = \frac{\frac{N_u^{\hat{x}+n}}{N_u^{\hat{x}}}}{\frac{N^{\hat{x}+n}}{N^{\hat{x}}}}$$

pero  $\frac{N_u^{\hat{x}+n}}{N_u^{\hat{x}}} = e^{n\hat{r}_u}$  ;      Y       $\frac{N^{\hat{x}+n}}{N^{\hat{x}}} = e^{n\hat{r}}$

con el supuesto de un crecimiento exponencial tanto para la población urbana y total ; el denominador y el numerador de esta expresión se pueden reemplazar por una expresión exponencial:

$$e^{nT_u} = \frac{e^{n \cdot \hat{r}_u}}{e^{n\hat{r}}} = e^{n(\hat{r}_u - \hat{r})}$$

en donde  $T_u = \hat{r}_u - \hat{r}$  (12)

en una situación en donde la población crece según la relación  $N^{\hat{x}} = N^0 (1 + \hat{r})^{\hat{x}}$ , la tasa de urbanización tendrá la forma:

$$T_u = \frac{\hat{r}_u - \hat{r}}{1 + \hat{r}} \quad (13)$$

Finalmente, para el caso particular en que se pueda suponer que la población evoluciona en forma lineal, esto es  $N^t = N^0 (1 + n \cdot t)$ , la tasa de urbanización es:

$$T_u = \frac{n_u - n}{1 + n \cdot t} \quad (14)$$

## 7.2 Diferencial de crecimiento urbano-rural (DCUR)

Se conoce como diferencia de crecimiento urbano-rural (DCUR) a la diferencia entre la tasa de crecimiento de la zona urbana y la tasa de crecimiento de la parte rural. Tal medida presenta varias ventajas en sus aplicaciones, al poder aceptarse que, independientemente de los niveles de urbanización y de las tasas de crecimiento de la población total, tales diferencias se pueden mantener constantes en períodos relativamente largos. Se le concede una importancia especial para los efectos de elaboración de proyecciones de la población urbana y rural y, de ciudades <sup>4/</sup>.

Como la urbanización de un país es un proceso continuo que ocurre cualesquiera sean las condiciones del país y el nivel de urbanización, puede esperarse que el mismo sea un proceso creciente en el tiempo. Otra característica de la urbanización es que ésta se produciría en forma más acelerada cuando se alcanzan niveles medios de urbanización, que en situaciones extremas (esto es cuando la urbanización es muy baja o cuando alcanza niveles ya elevados).

Consideremos dos momentos 0 y  $t$ , correspondientes a las fechas de dos censos de población. La información recogida en éstos permite conocer los siguientes valores:

$$N_0, N_0^u, N_0^r \quad \text{y} \quad N_t, N_t^u, N_t^r$$

que representan las poblaciones total, urbana y rural, en los dos momentos considerados. Si las poblaciones urbana y rural se pueden considerar como poblaciones crecientes a una tasa exponencial, se tendrá:

<sup>4/</sup> Naciones Unidas, Métodos para hacer proyecciones de la población urbana y rural. Manual VIII, ST/ESA/SER.A/55, Nueva York, 1975, cap. III.



$$N_t^u = N_0^u e^{u \cdot t} \quad \text{y} \quad N_t^r = N_0^r e^{r \cdot t}$$

ecuaciones en las cuales  $u$  y  $r$  representan las tasas de crecimiento de las poblaciones urbana y rural, respectivamente.

Al suponer que la población evoluciona en forma continua y que las funciones con las cuales se representan su crecimiento son diferenciables, las tasas instantáneas de crecimiento urbano y rural estarán definidas por las siguientes relaciones:

$$r_u = \frac{N_t^u}{N_t^u} = \frac{1}{N_t^u} \left( \frac{d(N_t^u)}{dt} \right) \quad (15)$$

$$r_r = \frac{N_t^r}{N_t^r} = \frac{1}{N_t^r} \left( \frac{d(N_t^r)}{dt} \right) \quad (16)$$

Bajo la consideración de que tanto la población urbana como la rural evolucionan en forma exponencial y que la diferencia de orden  $K$  de estas dos tasas es constante, se tendrá que:

$$(r_u - r_r) = \frac{1}{N_t^u} \cdot \frac{d(N_t^u)}{dt} - \frac{1}{N_t^r} \cdot \frac{d(N_t^r)}{dt} = d \quad (17)$$

Al integrar la relación (17) se llega a la siguiente ecuación:

$$\ln(N_t^u) - \ln(N_t^r) = d \cdot t + C \quad (18)$$

de donde al calcular el antilogaritmo resulta una ecuación que relaciona la población urbana y rural, y que tiene la forma:

$$\frac{N_t^u}{N_t^r} = e^{dt + c} \quad (19)$$

la cual indica que la relación entre la población urbana y rural puede ser expresada mediante una función exponencial. Si para el punto en el cual dicha función alcanza un 50 por ciento se asigna el valor de  $t = 0$ , se tendrá que:

$$\frac{N_0^u}{N_0^r} = e^c \quad (20)$$

de donde a su vez resulta que  $c = \ln(N_0^u/N_0^r)$ . Finalmente, incorporando este nuevo resultado en la ecuación (18), se llega a:

$$\ln(N_t^u) - \ln(N_t^r) = dt + \ln(N_0^u/N_0^r) \quad (21)$$

Despejando el valor de  $d$ , se tiene:

$$d = \frac{1}{t} \ln \frac{N_t^u/N_t^r}{N_0^u/N_0^r} = \frac{1}{t} \ln \frac{N_t^u/N_0^u}{N_t^r/N_0^r} = \text{DCUR} \quad (22)$$

o sea, el diferencial de crecimiento urbano rural ( $\text{DCUR} = r_u - r_r$ ), que por definición es igual a la diferencia entre las tasas de crecimiento urbano y rural.

Por otra parte, reemplazando el valor de la ecuación (20) en (19), se llega a:

$$\frac{N_t^u}{N_t^r} = \frac{N_0^u}{N_0^r} e^{dt} \quad \circ \quad N_t^u = N_t^r \frac{N_0^u}{N_0^r} e^{dt} \quad (23)$$

como

$$N_t = N_t^u + N_t^r$$

$$N_t^u = N_t^r \frac{N_0^u}{N_0^r} e^{dt} + N_t^r = N_t^r \left( 1 + \frac{N_0^u}{N_0^r} e^{dt} \right)$$

de donde

$$\frac{N_t^r}{N_t^u} = \frac{1}{1 + \frac{N_0^u}{N_0^r} e^{dt}} \quad (24)$$

y multiplicando la (24) por  $\frac{N_t^u}{N_t^r}$

$$\frac{N_t^u}{N_t^r} = \frac{(N_0^u/N_0^r) \cdot e^{dt}}{1 + \frac{N_0^u}{N_0^r} e^{dt}} = \frac{1}{1 + \frac{N_0^r}{N_0^u} e^{-dt}} \quad (25)$$

Las relaciones (24) y (25) definen los niveles de ruralización y urbanización respectivamente en un momento  $t$ , a partir de la composición urbano-rural de un momento anterior  $0$  y a la tasa que mide la diferencia entre el crecimiento urbano y rural, esto es el diferencial de crecimiento urbano-rural (DCUR). Estas dos expresiones tienen la forma de funciones logísticas y resultan útiles en los análisis de la urbanización y en algunos métodos de proyecciones de población urbana y de ciudades preparados por las Naciones Unidas <sup>5/</sup>.

En el cuadro 7 se presenta la información sobre la población urbana y rural de la República de México en los censos de población de 1950, 1960 y 1970, información útil para calcular las tasas de urbanización y los diferenciales de crecimiento urbano-rural.

<sup>5/</sup> Naciones Unidas, "Métodos para...", op.cit., Cap. IV, V y VI.

Cuadro 7

MEXICO: POBLACION TOTAL, URBANA Y RURAL, AMBOS SEXOS, EN LOS CENSOS DE POBLACION DE 1950, 1960 Y 1970. (Población en miles)<sup>a/</sup>

Población	1950	1960	1970
Total.....	25791,0	34923,1	48225,2
Urbana <sup>b/</sup> .....	10985,5	17705,1	28308,3
Rural.....	14807,5	17218,0	19916,9
Porcentaje de po - blación urbana....	42,6	50,7	58,7

<sup>a/</sup> Dirección General de Estadística, VII, VIII y IX Censos Nacionales de Población de los años 1950, 1960 y 1970.

<sup>b/</sup> La población urbana es la que conforme a los censos reside: en localidades de 2 500 y más habitantes.

En el cuadro 8 se presentan las tasas de urbanización y los diferenciales de crecimiento urbano-rural de los dos períodos intercensales.

El proceso de urbanización en México es evidente y como resultado de ello la tasa de crecimiento de la población urbana es más de tres veces la tasa de crecimiento de la población rural. Se produce así una urbanización a un ritmo o tasa media anual de un poco más de 17 por mil en el período 1950-1960 y de un poco menos de 15 por mil entre 1960 y 1970. En relación al diferencial de crecimiento urbano no hay cambios significativos en estos dos períodos, cuyo nivel es un poco mayor del 30 por mil.

Cuadro 8

MEXICO: TASAS ANUALES MEDIAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL, TASAS DE URBANIZACION Y DIFERENCIALES DE CRECIMIENTO URBANO-RURAL DE LOS PERIODOS 1950-1960 Y 1960-1970. POBLACION AMBOS SEXOS

Indicadores	1950-1960	1960-1970
1. <u>Tasas anuales medias de crecimiento intercensal</u>		
a) Población total ( $\lambda$ )....	30,31	32,27
b) Población urbana ( $\lambda_u$ )..	47,75	46,93
c) Población rural ( $\lambda_r$ )...	15,09	14,56
d) Del porcentaje urbano ( $T_u$ )	17,41	14,66
2. <u>Tasas de urbanización</u>		
a) $T_u = \lambda_u - \lambda$ .....	17,44	14,66
b) $T_u = \frac{\lambda_u - \lambda}{1 + \lambda}$ .....	16,93	14,20
c) $T_u = \frac{\lambda_u - \lambda}{1 + n \cdot \lambda}$ .....	13,36	11,08
3. DCUR.....	32,66	32,37

Fuente: Cuadro 7.

## II. MIGRACIONES INTERNAS

### 1. Introducción

La movilidad espacial de la población es, hoy en día, uno de los aspectos demográficos de mayor actualidad e interés. Junto con la mortalidad y la fecundidad constituyen las variables fundamentales de la dinámica demográfica y el factor determinante de los cambios en las estructuras por edad de la población en las distintas áreas de un país (divisiones geográficas, divisiones político-administrativas, áreas urbanas y rurales, regiones, etc.).

La migración interna, por otra parte, es un proceso que involucra una amplia gama de problemas económicos, políticos, sociales, de complejidad muy variada y de interés muy amplio. Se acepta que la movilidad espacial de la población, en mayor grado que la mortalidad y la fecundidad, es expresión y resultado de un comportamiento social y como tal se encuentra históricamente condicionada. Se postula, por ejemplo, que la población se desplaza geográficamente en función de una estrategia de supervivencia que le evite estar por debajo del nivel histórico de subsistencia en el lugar de origen.

Desde el punto de vista demográfico, interesa el análisis de los aspectos cuantitativos de los movimientos demográficos, entre otras cosas por los efectos que los desplazamientos de población tienen sobre la forma de distribución espacial y sobre los procesos de urbanización de la sociedad. Su efecto demográfico es incuestionable.

Debido a la mayor complejidad de los factores que condicionan los movimientos migratorios, resulta ser la variable más difícil de cuantificar, y quizás por ello el desarrollo metodológico de su estudio está más atrasado respecto a la mortalidad y a la fecundidad. Muchas de esas dificultades están relacionadas con:

- a) Existencia, para cada migrante, de dos lugares geográficos de referencia (origen y destino) del movimiento migratorio.
- b) Dificultad para establecer una definición precisa y única que satisfaga a los diversos enfoques de los estudios.
- c) Dificultad en la captación de la información necesaria para su estudio.

Cabe señalar, por otra parte, que en todo proceso de migración interna de un país concurren tres elementos básicos:

- a) Unas condiciones demográficas, esto es una población con sus características propias y demás variables que condicionan su desarrollo demográfico.
- b) Un espacio vital, es decir, el territorio que ocupa la población y sus características particulares, incluida la disponibilidad de recursos naturales.
- c) Un conjunto de instituciones socio-políticas que definen y determinan la forma de funcionamiento de la sociedad, su desarrollo económico y social, con sus propias formas de explotación de los recursos naturales, condicionando incluso el desarrollo demográfico y la movilidad espacial.

En resumen, la complejidad de las relaciones que se dan entre los individuos y su espacio vital requiere que el estudio de la migración interna se haga en el marco de algún tipo de tipología de la movilidad espacial. Los enfoques utilizados con mayor frecuencia son los que formulan una relación socioeconómica entre los individuos y el espacio, los que argumentan factores como la duración y las distancias recorridas y, los que proponen el uso de variables de tipo cualitativo.

## 2. Importancia del estudio de la migración interna

Los estudios de la migración interna ocupan un lugar fundamental en el campo del análisis demográfico por el papel preponderante que esta variable tiene -y tendrá sin duda en el futuro- sobre el crecimiento demográfico de las diversas áreas de una nación. Por esto, el estudio y conocimiento de la migración interna de un país es de un valor muy grande para los propósitos de formulación y ejecución de programas de planificación económica y social. Se puede mencionar, entre otras cosas, que:

- La migración interna constituye el tercer componente -y en ciertas circunstancias, el más importante- de los determinantes de la dinámica demográfica.
- La migración interna es un mecanismo de redistribución espacial de la población y, de paso, factor de ajuste y equilibrio poblacional geográfico.
- Se reconoce que la movilidad espacial es un agente de cambio social, canal de difusión cultural e integración nacional.
- Se tiene bien establecido que los procesos de migración interna son además concomitantes con los procesos de industrialización, urbanización y modernización de la sociedad.

Como aspecto negativo se puede indicar que corrientemente la urbanización y la concentración de la población, producto de procesos acelerados de migración interna, no van acompañados de un desarrollo consecuente del sector manufacturero, el sector secundario de la economía. Los procesos acelerados de migración interna, fundamentalmente de tipo rural-urbano, generan masas crecientes de subempleados y desempleados, los cuales se ubican en las ciudades más populosas. Se produce asimismo multiplicidad de problemas sociales (falta de vivienda, servicios insuficientes).

### 3. Definiciones y conceptos básicos

Como quiera que el estudio de la migración interna resulta a todas luces complejo, es necesario, en mayor medida que en la mortalidad y la fecundidad, tener bien definidos algunos términos. Se presenta a continuación algunas definiciones fundamentales, en el marco de las cuales se puede desarrollar un esquema de análisis.

**Migración.** En términos demográficos es todo movimiento espacial que implica un cambio de residencia, que resulta en una permanencia continua en el lugar de destino. Es un cambio de comunidad de residencia con carácter permanente. La migración implica así la consideración de dos lugares, uno de salida y uno de llegada.

No se consideran como tales los movimientos temporarios con fines de turismo, negocio, movimientos de grupo nómadas. La condición esencial es el cambio de lugar geográfico de residencia (habitual), con la decisión



de ir a vivir permanentemente en un lugar diferente, del mismo país. Los siguientes tres aspectos ayudan a precisar las condiciones migratorias de una población:

- a) La distancia recorrida. Teóricamente, sólo podrían ser considerados como migraciones los movimientos que cubren una distancia mínima razonable. Como en la práctica es un elemento de difícil manejo, las estadísticas de migración utilizan más bien, el hecho de traspasar los límites de ciertas categorías, regularmente de tipo político-administrativo.
- b) La duración del desplazamiento. Medida no en términos del tiempo empleado en el cambio, sino de la duración de residencia en el nuevo lugar; es en realidad el período para el cual se busca conocer la movilidad de la población (migración intercensal, migración del último año, etc.).
- c) El número y tamaño de las áreas de estudio. Se considera que la migración interna varía con el grado de heterogeneidad cualitativa y cuantitativa de las divisiones utilizadas. Su volumen se incrementa cuando éstas se hacen más pequeñas, pues con ello se aumentan su número, incrementándose el número de áreas de salida y llegada.

Migrante. En el marco de la definición de migración se considera como migrante a la persona que, dentro de los límites de la misma nación, ha tenido durante un período de tiempo dado, dos lugares de residencia habitual diferentes, con un mínimo de permanencia en el lugar hacia donde se ha movido.

Inmigrante. Residente habitual de un lugar, producto de un movimiento migratorio. El inmigrante lo es respecto al lugar de llegada, o sea la residencia habitual más inmediata.

Emigrante. Persona que ha abandonado un lugar de residencia para establecerse en otro lugar de la misma nación. Se es emigrante respecto al lugar de salida.

Intervalo de migración. Se refiere al período de tiempo establecido para medir los movimientos migratorios. Se trata del período de tiempo (regularmente en años), dentro de los cuales se estudian los movimientos migratorios.

**Area de atracción.** Son todas aquellas zonas, incluidas en el estudio de las migraciones, que presentan un saldo positivo, es decir un saldo favorable de inmigrantes.

**Area de rechazo.** Son las áreas con saldo neto negativo, es decir, que presentan un saldo positivo de emigrantes.

**Corriente migratoria.** Se refiere al sentido geográfico del desplazamiento de un determinado volumen de personas, desde el mismo lugar de residencia (una misma zona o área de origen) a un nuevo lugar también común de destino, durante un intervalo de tiempo especificado; de acuerdo al número de áreas que se consideren, su número puede llegar a ser grande. Si tenemos, por ejemplo,  $n$  áreas se podrán encontrar  $n(n-1)$  corrientes migratorias.

**Contracorriente migratoria.** Puede decirse que toda corriente referida a un área específica, tiene una contracorriente, constituida por los desplazamientos en sentido inverso a los de la corriente.

**Migración bruta.** Para una área determinada, consistirá en el total de movimientos de llegada y salida de personas. Es decir la suma, en valor absoluto, de las corrientes y las contracorrientes.

**Migración neta.** Para un punto o área específica, es la diferencia entre el volumen de llegadas y el volumen de salidas. Es la diferencia entre inmigrantes y emigrantes de una zona.

#### 4. Fuentes de información

Desde el punto de vista teórico, se puede aceptar que los movimientos migratorios, al igual que los nacimientos y las defunciones, ocurren en forma continua. La medición de su intensidad y de sus características más importantes depende de la información básica que suministren las fuentes de información y que, en esencia, consisten en:

##### a) Registros continuos de población

- registros de población
- registros electorales
- listas de seguros sociales, listas de administraciones de impuestos, etc.

## b) Procedimientos periódicos de recolección

- censos de población
- encuestas de migración por muestra

Los registros de población podrían constituir la forma más adecuada para el estudio de la migración interna; existen en muy pocos países y son prácticamente inexistentes en países en vías de desarrollo.

En los países en desarrollo se cuenta con la información de los censos de población y, en algunos pocos países, con datos proporcionados por encuestas por muestreo. En último caso, la encuesta puede ser de una vuelta o de visitas repetidas.

Los censos constituyen la fuente principal -y a veces la única- de datos sobre la migración interna de muchos países. La información respectiva se obtiene haciendo preguntas directas a la población empadronada o a partir de métodos indirectos de estimación.

La importancia que tiene el conocimiento adecuado de la movilidad espacial, a nivel interno o internacional, no deja duda sobre la necesidad de mantener y propiciar el mejoramiento de los instrumentos de recolección de datos sobre este tema y de efectuar los análisis correspondientes.

## 5. Procedimientos de medición de la migración interna

Se cuenta, hoy en día, con formas variadas para investigar los movimientos migratorios internos de un país, a partir de la información recogida en los censos de población y en las encuestas de migración.

Desde el punto de vista del tipo de datos utilizado, para los análisis cuantitativos de las migraciones internas, los procedimientos se pueden clasificar como directos o indirectos.

### 5.1 Métodos directos

Son procedimientos que se apoyan en información derivada de preguntas que identifican el status migratorio de cada uno de los integrantes de la población investigada, y que pueden ser fuentes continuas o fuentes periódicas.

En relación con los censos de población -por lo regular la única fuente disponible en países de América Latina- la información se deriva de las tabulaciones sobre las siguientes preguntas:

- Lugar de nacimiento
- Lugar de residencia anterior
- Duración de la presente residencia
- Lugar de residencia  $n$  años antes

## 5.2 Procedimientos indirectos

Son aquellas formas de estimación de la migración interna cuyo fundamento es la utilización de datos que no identifican el status migratorio de las personas; las principales son:

- Métodos de las estadísticas vitales. Procedimiento que combina los datos sobre nacimientos y defunciones y datos censales. Este procedimiento, que se apoya en la ecuación compensadora, puede aplicarse a nivel global o por cohortes de edad. Se requiere, por tanto, de dos censos de población y estadísticas de nacimientos y defunciones de cierta calidad.
- Métodos residuales. Son aquellos que permiten hacer estimaciones de la migración interna a partir del uso de las distribuciones de población en dos censos; se puede aplicar por sexo, grupos étnicos, lugares de nacimientos y otras variables.

En resumen, las migraciones internas de un país puede estudiarse mediante datos recogidos en los censos de población y en las estadísticas vitales, a partir de formas alternativas que se resumen en el siguiente esquema:

	<u>Métodos</u>	<u>Información básica</u>
Estimaciones de las migraciones internas	Directos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lugar de nacimiento</li> <li>-Lugar de la última residencia o residencia anterior</li> <li>-Duración de la presente residencia</li> <li>-Lugar de residencia <math>n</math> años antes</li> </ul>
	Indirectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las estadísticas vitales (ecuación compensadora)</li> <li>-Población por edad en dos censos sucesivos (método residual)</li> <li>-Lugar de nacimiento en dos censos sucesivos</li> </ul>

6. Estimaciones de la migración interna en base a métodos directos

Preguntas tales como el lugar de nacimiento, lugar de residencia habitual, lugar de residencia anterior, lugar de residencia en una fecha fija anterior y la duración de la actual residencia, son las preguntas básicas para investigar en forma directa los movimientos migratorios internos de un país, a través de los censos de población.

Si en un censo o encuesta se han incluido algunas de estas preguntas, se pueden preparar tabulaciones que combinen, una a una, los diversos tipos de información, por ejemplo:

- a) Lugar de nacimiento y lugar de residencia actual
- b) Lugar de residencia hace cinco años y lugar de residencia actual
- c) Lugar de nacimiento y lugar de residencia hace cinco años
- d) Lugar de residencia anterior y lugar de residencia actual

Se puede construir una matriz que presente la población en la forma que se muestra en el cuadro 9. El primer subíndice de cada elemento en la matriz indica el origen, el segundo debe ser interpretado como el destino.

Si identificamos el área de origen por  $i$  y el destino por  $j$ , un elemento identificado por  $n_{ij}$  corresponderá a la población que se ha desplazado desde  $i$  hasta  $j$ . De la misma manera, el elemento  $n_{ji}$  indicará el volumen de personas que se han movido desde  $j$  a  $i$ . Así, por ejemplo, el elemento  $n_{23}$  representa los migrantes desde el área 2 al área 3. Sobre la diagonal principal de la matriz de población, se ubican los elementos de la forma  $n_{ii}$  y corresponden en cualquier caso a los grupos de población que durante el período de referencia (período de migración implícito en las tabulaciones) no ha cambiado su ubicación geográfica.

Este tipo de información, así presentada, aumenta considerablemente las posibilidades analíticas de los datos sobre la movilidad espacial de la población; por ejemplo, al comparar los elementos de las matrices de dos períodos intercensales sucesivos se pueden determinar los cambios en la modalidad de la migración, los cambios en las corrientes migratorias y las modificaciones en la intensidad de las mismas. Por supuesto, esto también permite establecer y cuantificar los efectos de la migración interna sobre el crecimiento regional y sobre la distribución espacial de la población.

Cuadro 9

## MATRIZ DE DISTRIBUCION DE UNA POBLACION, SEGUN ORIGENES Y DESTINOS

Areas de origen	Areas de destino								Total de los orígenes
	1	2	3	...	$i$	$j$	...	$s$	
1	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	...	$n_{1i}$	$n_{1j}$	...	$n_{1s}$	$n_{1.}$
2	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_{23}$	...	$n_{2i}$	$n_{2j}$	...	$n_{2s}$	$n_{2.}$
3	$n_{31}$	$n_{32}$	$n_{33}$	...	$n_{3i}$	$n_{3j}$	...	$n_{3s}$	$n_{3.}$
⋮									
$i$	$n_{i1}$	$n_{i2}$	$n_{i3}$	...	$n_{ii}$	$n_{ij}$	...	$n_{is}$	$n_{i.}$
$j$	$n_{j1}$	$n_{j2}$	$n_{j3}$	...	$n_{ji}$	$n_{jj}$	...	$n_{js}$	$n_{j.}$
⋮									
$s$	$n_{s1}$	$n_{s2}$	$n_{s3}$	...	$n_{si}$	$n_{sj}$	...	$n_{ss}$	$n_{s.}$
Total en los destinos	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{.3}$	...	$n_{.i}$	$n_{.j}$	...	$n_{.s}$	$n$

-Población originaria de una área

La suma de las poblaciones de un origen cualquiera  $i$  ubicadas al momento de la investigación en los diversos destinos, es igual al total de población del país con origen en  $i$ , es decir:

$$\text{Población originaria de } i = \sum_{j=1}^s n_{ij} = n_{i.} \quad (26)$$

como se puede ver, se ha eliminado el subíndice  $j$  que define los diversos destinos de la población.

-Población residente de un área

De la misma manera, la suma -para un destino cualquiera  $j$ - de las poblaciones llegadas de diversos orígenes, permite conocer la población residente en el destino  $j$  al momento de la investigación, es decir:

$$\begin{array}{l} \text{Población} \\ \text{residente} \\ \text{en } j \end{array} = \sum_{i=1}^K n_{ij} = n_{.j} \quad (27)$$

En este caso se ha eliminado el subíndice  $i$ , correspondiente a los diversos orígenes de la población.

Matriz de migrantes

Al eliminar los datos de la diagonal principal, es decir la población no migrante en el período de referencia, resulta una matriz de migrantes acumulados hasta el momento censal, a cuyos elementos llamaremos  $m_{ij}$  (cuadro 10). La suma de las poblaciones con un origen común  $i$ , enumerados en los diversos destinos, corresponde a la población emigrante de la zona  $i$ , durante el período considerado, es decir los elementos  $m_{i1}, m_{i2}, m_{i3}, \dots, m_{is}$ .

$$\text{Emigrantes de } i = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^s m_{ij} = m_{i.} \quad (28)$$

Queda eliminado el subíndice  $j$ , que identifica los diversos destinos de los migrantes de  $i$ . Es la suma de las corrientes migratorias que, desde el área  $i$ , se dirigen a otras áreas del país y representa el total de emigrantes del área  $i$ .

De manera análoga, al sumar las poblaciones en el sentido de un destino  $j$ , se obtiene la población inmigrante de  $j$ , desde el resto de áreas del país. Esta cantidad marginal de la matriz corresponde a la suma de las corrientes migratorias que se dirigen a la región  $i$ , desde las otras áreas. Debe interpretarse, por tanto, como el volumen de inmigrantes que se ubican en dicha área, es decir,

$$\text{Inmigrantes a } i = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^s m_{ij} = m_{.j} \quad (29)$$

Cuadro 10

## MATRIZ DE DISTRIBUCION DE LA POBLACION MIGRANTE, SEGUN ORIGENES Y DESTINOS

Areas de origen	Areas de destino								Total de emigrantes
	1	2	3	...	$i$	$j$	...	$\delta$	
1	---	$m_{12}$	$m_{13}$	...	$m_{1i}$	$m_{1j}$	...	$m_{1\delta}$	$m_{1.}$
2	$m_{21}$	---	$m_{23}$	...	$m_{2i}$	$m_{2j}$	...	$m_{2\delta}$	$m_{2.}$
3	$m_{31}$	$m_{32}$	---	...	$m_{3i}$	$m_{3j}$	...	$m_{3\delta}$	$m_{3.}$
.									
$i$	$m_{i1}$	$m_{i2}$	$m_{i3}$	...	---	$m_{ij}$	...	$m_{i\delta}$	$m_{i.}$
$j$	$m_{j1}$	$m_{j2}$	$m_{j3}$	...	$m_{ji}$	---	...	$m_{j\delta}$	$m_{j.}$
.									
.									
.									
$\delta$	$m_{\delta 1}$	$m_{\delta 2}$	$m_{\delta 3}$	...	$m_{\delta i}$	$m_{\delta j}$	...	---	$m_{\delta.}$
Total de inmigrantes	$m_{.1}$	$m_{.2}$	$m_{.3}$	...	$m_{.i}$	$m_{.j}$		$m_{.\delta}$	$m$

Saldos migratorios entre áreas

A partir de los elementos del cuadro 10 se pueden deducir una serie de indicadores que resultan útiles para el análisis e interpretación de la movilidad espacial de la población. Se presentan las relaciones más importantes para dos áreas, que identificaremos como  $i$  (la de origen) y  $j$  (la de destino). Las medidas propuestas pueden ser establecidas para cualquier par de áreas consideradas.



-Los elementos  $m_{ii}$  y  $m_{jj}$  representan la población no migrante, en el período de las áreas  $i$  y  $j$ , respectivamente.

- $m_{ij}$  representa el volumen de la corriente migratoria que se desplaza desde el lugar  $i$  al lugar  $j$ . Asimismo  $m_{ji}$  representa la corriente contraria, es decir, los desplazamientos de  $j$  a  $i$ .

-Como entre un par de áreas se forma siempre una corriente y su respectiva contracorriente, la diferencia de esas dos corrientes migratorias (corrientes y contracorrientes), conduce al saldo migratorio neto entre las dos regiones consideradas, es decir:

$$M_{ij} = m_{ji} - m_{ij} \quad (30)$$

El saldo resultante puede ser positivo, negativo o nulo dependiendo, en todo caso, de la corriente mayor; si el saldo resulta mayor que cero, esto indica que la corriente de  $i$  a  $j$  es dominante. Si fuera menor que cero sería dominante la corriente de  $j$  a  $i$ .

-La suma de movimientos de una corriente  $m_{ij}$  y de su contracorriente  $m_{ji}$  representa la migración bruta entre las dos áreas.

$$\text{migración bruta} = m_{ij} + m_{ji} \quad (31)$$

-Respecto a un área de origen  $i$  la suma de población, con destino en las otras áreas del país, proporciona el total de emigrantes de  $i$ , esto es:

$$\text{Emigrantes de } i = \sum_{j=1}^{\delta} m_{ij} = m_{.i} \quad (32)$$

-Respecto a un área de destino  $i$ , la suma de población con origen en las otras áreas, proporciona el total de inmigrantes a dicha zona.

$$\text{Inmigrantes a } i = \sum_{j=1}^{\delta} m_{ji} = m_{.i} \quad (33)$$

De lo anterior resulta que el saldo migratorio neto del área  $i$ , respecto al resto de áreas del país, estará dada por:

$$m_i = m_{.i} - m_i. \quad (34)$$

-Para un área determinada, respecto al resto del país, la suma de emigrantes ( $m_i.$ ) y de los inmigrantes ( $m_{.i}$ ) representa la migración bruta del área. Su diferencia corresponde a la migración neta. Si el saldo neto es positivo será un área de atracción, y si es negativo un área de rechazo.

$$m_{.i} + m_i. = \text{migración bruta del área } i \quad (35)$$

$$m_{.i} - m_i. = \text{migración neta del área } i \quad (36)$$

Esta última representa el intercambio neto que el área  $i$  ha logrado respecto al resto del país; es el saldo entre las entradas y las salidas de la región.

-Para una región en particular, la migración bruta representa el total de movimientos de entrada y salida, suma de la inmigración y la emigración del área. A nivel nacional siempre será igual a dos veces el total de movimientos migratorios.

-La suma de los emigrantes de las distintas divisiones, o la suma de los inmigrantes a todas las divisiones geográficas en el total del país, es igual al total de movimientos migratorios; en forma más precisa, al total de migrantes del período. Se le denomina también migración absoluta.

$$\text{Total de migrantes} = \sum_{i=1}^s m_{j.} = \sum_{i=1}^s m_{.j} = m \quad (37)$$

De acuerdo a las relaciones anteriores, es evidente que, para el total del país, el total de emigrantes internos es igual al total de inmigrantes internos; como consecuencia:

- a) El saldo migratorio bruto a nivel nacional es igual a dos veces la migración absoluta (2M).
- b) El saldo migratorio neto nacional es igual a cero.

6.1 Estimación de la migración interna a partir de los datos sobre lugar de nacimiento y residencia actual

De las preguntas censales utilizadas para el estudio de las migraciones internas resulta relativamente fácil obtener información sobre el lugar de nacimiento. Tal información, conjuntamente con la del lugar de empadronamiento de la población, permite hacer estimaciones de la migración interna acumulada hasta la fecha censal. En el cuadro 11 se presenta (en forma de una matriz) la distribución de la población femenina de Costa Rica, clasificada por lugar de nacimiento y el lugar de empadronamiento (provincias), según los resultados del censo de 1963.

Cuadro 11

COSTA RICA: POBLACION FEMENINA NACIDA EN EL PAIS, CLASIFICADA POR PROVINCIA DE NACIMIENTO Y PROVINCIA DE RESIDENCIA EN 1963

Provincia de nacimiento	Provincia de residencia en 1963							Total por lugar nacimiento
	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	
San José	200 208	3 185	3 140	2 034	1 023	7 390	1 947	218 927
Alajuela	13 541	106 151	833	2 379	3 457	6 023	1 110	133 494
Cartago	12 730	616	70 251	568	108	609	2 984	87 866
Heredia	5 196	2 042	507	36 834	275	529	555	45 938
Guanacast.	5 291	2 748	199	378	61 077	5 996	904	76 593
Puntar.	5 773	2 257	276	482	2 686	50 390	703	62 567
Limón...	2 675	211	579	197	101	389	21 724	25 876
Total por lugar de residencia 1963	245 414	117 210	75 785	42 872	68 727	71 325	29 927	651 261

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos, Censo de Población de 1963.

Los totales de la última columna proporcionan la información sobre el aporte demográfico de cada área, en este caso según el área de nacimiento. La última línea proporciona la distribución de la población nativa de Costa Rica, según el área de residencia en el año 1963.

Al eliminar la diagonal principal, que corresponde a la población cuya provincia de residencia en 1963 es la misma de su nacimiento (los no migrantes según este criterio), se obtiene una matriz de la población migrante por orígenes y destinos (cuadro 12).

Cuadro 12

COSTA RICA: MIGRANTES INTERNOS INTERPROVINCIALES ACUMULADOS HASTA EL AÑO 1963, DE LA POBLACION FEMENINA

Provincia nacimiento	Provincia de residencia en 1963							Total de emigrantes M <sub>i</sub> .
	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	
San José..	-	3 185	3 140	2 034	1 023	7 390	1 947	18 719
Alajuela..	13 541	-	833	2 379	3 457	6 023	1 110	27 343
Cartago...	12 730	616	-	568	108	609	2 984	17 615
Heredia...	5 196	2 042	507	-	275	529	555	9 104
Guanacaste	5 291	2 748	199	378	-	5 996	904	15 516
Puntarenas	5 773	2 257	276	482	2 686	-	703	12 177
Limón.....	2 675	211	579	197	101	389	-	4 152
Total de inmigrantes M <sub>j</sub> .	45 206	11 059	5 534	6 038	7 650	20 936	8 203	104 626

Fuente: Cuadro 11.

La información del cuadro 12 proporciona los volúmenes de las corrientes migratorias, las que se definen en función del tipo y número de áreas geográficas consideradas. Se puede así analizar la dirección de las corrientes, su importancia demográfica y establecer las que resulten

dominantes o de impacto demográfico significativo; también, claro está, se va a obtener para cada una de las áreas en cuestión los componentes de la migración (inmigrantes y emigrantes) así como sus saldos netos. Cabe mencionar además que en la medida en que la pregunta permite individualizar a la población migrante, sería posible analizar las características de esos grupos en base a las preguntas incluidas en el formulario del censo de población y vivienda.

En el cuadro 13, se presenta un resumen sobre la migración acumulada hasta el año 1963 de la población femenina nativa de Costa Rica, a nivel provincial.

Cuadro 13

COSTA RICA: SALDO MIGRATORIOS Y PROPORCION DE MIGRANTES POR PROVINCIAS  
POBLACION FEMENINA NATIVA, AÑO 1963

Provincias	Saldos migratorios			Proporción de migrantes <sup>a/</sup>		
	Inmigran- tes	Emigran- tes	Saldo neto	Inmigra- ción	Emigra- ción	Neta de migración
TOTAL...	104 626	104 626	0	160,7	160,7	0
San José...	45 206	18 719	26 487	184,2	76,3	107,9
Alajuela...	11 059	27 343	-16 284	94,4	233,3	-138,9
Cartago...	5 534	17 615	-12 081	73,0	232,4	-159,4
Heredia...	6 038	9 104	- 3 066	140,8	212,4	- 71,6
Guanacaste.	7 650	15 516	- 7 866	111,3	225,8	-114,5
Puntarenas.	20 936	12 177	8 759	293,5	170,7	122,8
Limón.....	8 203	4 152	4 051	274,1	138,7	135,4

a/ Proporciones calculadas en base a la población nativa residente en 1963 en cada provincia; se utilizó el mismo denominador en los tres casos.

Fuente: Cuadro 12.

Los resultados indican que, hasta el año 1963, las provincias de San José, Puntarenas y Limón constituyeron áreas de atracción de población, y que las restantes provincias fueron más bien de rechazo. La provincia de Cartago, en relación a su tamaño de población, fue la que, en términos netos, sufrió un impacto mayor, que vino a significar una pérdida de cerca de 160 mujeres por cada mil habitantes. La situación prevaleciente al momento del censo de 1973 se puede ver en el cuadro 14, en el que aparece la matriz de migrantes hasta dicho año.

En base a esos elementos se llega a determinar, para cada provincia, los efectos de la movilidad espacial de la población hasta el año 1973. Las cifras sobre inmigrantes, emigrantes y saldo neto acumulados aparecen en el cuadro 15.

Al comparar los resultados del cuadro 13 con los del cuadro 15 se pueden establecer, entre otros, los siguientes aspectos de importancia en relación a la movilidad geográfica de la población costarricense:

- De acuerdo al censo de 1963, un 16 por ciento de la población nativa puede considerarse como migrante, o sea, se encontraba residiendo en un lugar diferente al de su nacimiento. Dicho en otras palabras 160 de cada mil mujeres se desplazaron a otra provincia, por lo menos una vez desde su nacimiento. Para el año 1973, la cifra de mujeres migrantes se había elevado hasta 190 por mil. Así, la movilidad geográfica es un fenómeno que se ha venido incrementando en el país.
- En términos regionales, Heredia -que hasta 1963 se manifestaba como un área de expulsión- cambia su situación y en 1973 aparece más bien como área de atracción. El resto de provincias se mantienen dentro del esquema anterior, esto es, San José, Puntarenas y Limón, como áreas de atracción. Alajuela, Cartago y Guanacaste como áreas de expulsión.
- La provincia de Guanacaste incrementa notablemente su condición de área de expulsión de población, elevándose de 110 a 260 por mil el número de mujeres nativas de esa área que se han trasladado a otra provincia del país.
- Puntarenas, y en menor grado Limón, elevan considerablemente sus condiciones de áreas receptoras de población de otras regiones del país.

Cuadro 14

COSTA RICA: POBLACION FEMENINA NACIDA EN EL PAIS, SEGUN PROVINCIA DE NACIMIENTO Y RESIDENCIA. CENSO DE 1973

Provincia de nacimiento	Emigrantes <sup>a/</sup>	Provincia de residencia en 1973							Total por provincia de nacimiento
		San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	
Inmigrantes <sup>a/</sup>	176 754	73 964	19 603	9 275	15 394	8 774	30 274	19 470	
San José...	35 219	173 506	5 607	5 744	4 784	1 618	12 509	4 957	308 725
Alajuela...	40 267	21 114	138 803	1 147	5 368	3 327	6 960	2 351	179 070
Cartago....	27 579	19 556	943	91 125	1 291	181	732	4 876	118 704
Heredia....	10 923	6 058	2 663	538	51 235	294	615	755	62 158
Guanacaste.	30 811	10 592	5 562	398	1 681	76 763	8 927	3 651	107 574
Puntarenas.	24 924	12 269	4 356	541	1 760	3 118	71 699	2 880	96 623
Limón.....	7 031	4 375	472	907	510	236	531	31 845	38 876
Total por provincia de residencia en 1973		347 470	158 406	100 400	66 629	85 537	101 973	51 315	911 730

a/ Las cifras sobre inmigrantes y emigrantes se derivan de la misma matriz de población, eliminando los valores de la diagonal principal esto es la población no-migrante.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos. Censos nacionales de población de 1973. Población, tomo I.

Cuadro 15

COSTA RICA: SALDOS MIGRATORIOS Y PROPORCION DE MIGRANTES POR PROVINCIAS,  
POBLACION FEMENINA, AÑO 1973

Provincias	Saldos migratorios <sup>a/</sup>			Proporción de migrantes <sup>b/</sup>		
	Inmigran- tes	Emigran- tes	Saldo neto	Inmigra- ción	Emigra- ción	Neta de migración
TOTAL....	176 754	176 754	0	193,9	193,9	
San José...	73 964	35 219	38 745	212,9	101,4	111,5
Alajuela...	19 603	40 267	-20 664	123,8	254,2	-130,4
Cartago....	9 275	27 579	-18 304	92,4	274,7	-182,3
Heredia....	15 394	10 923	4 471	231,0	163,9	67,1
Guanacaste.	8 774	30 811	-22 037	102,6	360,2	-257,6
Puntarenas.	30 274	24 924	5 350	296,9	244,4	52,5
Limón.....	19 470	7 031	12 439	379,4	137,0	242,4

<sup>a/</sup> Fuente cuadro 14.

<sup>b/</sup> Proporciones calculadas en base a la población nativa residente en 1973 en cada provincia. En todos los casos se utilizó el mismo denominador.

Cabe anotar dos cambios de importancia en las tendencias migratorias de dicha década. La provincia de Puntarenas, que en los dos censos resulta área de inmigración, tuvo durante el período intercensal un proceso que le implicó una pérdida neta de un poco más de 3 mil mujeres. En la provincia de Heredia significaría que las corrientes de inmigración 1963-1973 fueron lo suficientemente fuertes para modificar, en dicho período, la tendencia que se venía manifestando hasta el año 1963.



Las provincias que se vieron relativamente más afectadas por el proceso migratorio del período intercensal fueron Guanacaste y Limón. La primera como área de expulsión, la segunda como área de atracción; las tasas de migración alcanzaron niveles muy superiores a las restantes provincias, cercanas al 2 por ciento.

Las cifras sobre migrantes internos derivadas de la pregunta sobre lugar de nacimiento, en un solo censo, tienen ciertas limitaciones. Como primera medida cabe señalar que la pregunta no permite captar todos los movimientos intermedios ni los movimientos de retorno. Sólo se registra un movimiento referido al lugar de nacimiento, cuando es probable que muchas personas hayan participado en varios movimientos espaciales a lo largo de su vida, incluido el retorno a su lugar de nacimiento; este factor puede ser causa de un error muy grande en situaciones de alta movilidad espacial de la población.

Es necesario mencionar, también, que la pregunta sólo capta los movimientos de personas vivas al momento del censo y, claro está, que se encuentren residiendo en el país. En algunos casos los movimientos migratorios internacionales concentrados en zonas fronterizas pueden afectar significativamente las estimaciones en virtud de la mala declaración del lugar de nacimiento.

Cabe señalar, finalmente, que una forma alternativa para derivar la migración interna neta a nivel de áreas geográficas, cuando no se dispone de tabulaciones en forma matricial, es usar la información como se indica a continuación, que por lo regular sí es presentada en las publicaciones censales.

ESTIMACION DE LA MIGRACION NETA INTERPROVINCIAL A PARTIR DE INFORMACION DE UN CENSO DE POBLACION

Provincias	Total de empadronados en la provincia	Total de Nacidos y nacidos en la provincia	Inmigrantes empadronados en la provincia	Emigrantes	Saldo neto	
	(1)	(2)	(3)	(4) = (1) - (3)	(5) = (2) - (3)	(6) = (4) - (5)

El total de inmigrantes de cada provincia es igual a la diferencia entre el total de empadronados en ella y la población nativa empadronada en la misma provincia (columna (1), menos la columna (3)).

- El total de emigrantes se obtiene como la diferencia entre el total de nacidos en la región y el de los nativos empadronados en la misma. Columna (2), menos columna (3).
- La diferencia de las dos estimaciones anteriores, (columna 4, menos columna 5), proporciona las estimaciones del saldo migratorio neto acumulado hasta la fecha del censo de cada provincia.

## 6.2 Estimación de la migración interna a partir de la pregunta sobre lugar de residencia cinco años antes

Los procedimientos seguidos para estimar la migración interna a partir de otros tipos de información que permitan tener clasificaciones por orígenes y destinos son similares a los presentados en el punto 6.1. En el cuadro 16 se presenta la información de la distribución a nivel provincial de la población femenina de cinco años y más de Costa Rica, derivada de la pregunta sobre "lugar de residencia cinco años antes" incluida en el censo de población de 1973. En base a esta única pregunta se construye una matriz por orígenes y destinos. El origen es la provincia de residencia en el año 1968 y el destino, la provincia de residencia en 1973.

Se puede establecer así la población no migrante (que corresponde a los valores de la diagonal de la matriz), los volúmenes de inmigrantes y emigrantes y, desde luego las corrientes migratorias interprovinciales, del período 1968-1973. En el cuadro 17 se presentan los saldos de inmigrantes y emigrantes de cada provincia y las tasas de migración correspondientes.

La tendencia migratoria estimada para el quinquenio 1968-1973, estimada a partir de la información sobre lugar de residencia cinco años antes, es comparable con las estimaciones derivadas a partir de la información sobre lugar de nacimiento de los censos de 1963 y 1973. Como en el caso anterior, se pone en evidencia la condición de áreas de expulsión de las provincias de Alajuela, Cartago, Guanacaste y Puntarenas. Se mantuvieron las tendencias de provincias receptoras en San José, Heredia y Limón.

En resumen, se tiene que con una sola pregunta, relativamente sencilla y referida a un período preciso y corto, se puede -por comparación con el lugar de residencia habitual- identificar plenamente a los migrantes y analizar en su interior múltiples aspectos sociales y demográficos, como son la mortalidad, la fecundidad. Su referencia a un período definido permite el cálculo de tasas de migración.

Cuadro 16

COSTA RICA: POBLACION FEMENINA DE 5 AÑOS Y MAS CLASIFICADA POR PROVINCIA DE RESIDENCIA EN 1968 Y PROVINCIA DE RESIDENCIA EN 1973

Provincia de residencia en 1968	Emigrantes 1968-1973	Provincia de residencia en 1973							Total según residencia en 1968
		San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	
Immigrantes	176 754	73 964	19 603	9 275	15 394	8 774	30 274	19 470	
San José...	35 219	284 203	2 288	2 359	2 356	560	3 752	1 964	297 482
Alajuela...	40 267	6 019	128 982	355	2 342	925	1 374	949	140 946
Cartago....	27 579	5 445	311	82 218	520	37	113	1 022	89 666
Heredia....	10 923	1 732	887	170	50 914	122	245	238	54 308
Guanacaste.	30 811	3 702	2 379	135	977	70 655	2 510	1 748	82 106
Puntarenas.	24 924	5 875	2 191	238	1 073	887	78 456	1 639	90 359
Limón.....	7 031	2 246	372	677	468	219	302	36 850	41 134
Total según residencia en 1973....		309 222	137 410	86 152	58 650	73 405	86 752	44 410	796 001

NOTA: Se excluye la población que en el año 1968 residía en el exterior y la población con residencia ignorada.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos. Censos Nacionales de 1973. Población, tomo I, cuadro 37.

Cuadro 17

COSTA RICA: MIGRACION INTERPROVINCIAL (INMIGRANTES, EMIGRANTES Y SALDO NETO) DE LA POBLACION FEMENINA DE CINCO AÑOS Y MAS DEL PERIODO 1968-1973  
TASAS DE MIGRACION POR MIL

Provincias	SalDOS migratorios			Tasas de migración		
	Inmigran- tes	Emigran- tes	Saldo neto	Inmigra- ción	Emigra- ción	Neta de migración
TOTAL..	63 723	63 723	0	80,1	80,1	0
San José..	25 019	13 279	11 740	84,1	44,6	7,9
Alajuela..	8 428	11 964	-3 536	59,8	84,9	- 5,0
Cartago...	3 934	7 448	-3 514	43,9	83,2	- 7,9
Heredia...	7 736	3 394	4 342	142,5	62,5	16,0
Guanacaste	2 750	11 451	-8 701	33,5	139,5	-21,0
Puntarenas	8 296	11 903	-3 607	91,8	131,7	- 8,0
Limón.....	7 560	4 284	3 276	183,8	104,2	18,9

Nota: Para el cálculo de las tasas se usó como denominador el tiempo vivido por las poblaciones de cada provincia del año 1968.

Fuente: Cuadro 16.

#### 7. Métodos indirectos de estimación de las migraciones internas

Dada la importancia demográfica de las migraciones internas, y las dificultades para su análisis—entre otras cosas, por la falta de información adecuada— resulta importante presentar metodologías alternativas aplicables a datos que no necesariamente se refieren a la movilidad espacial de la población. Se trata de producir estimaciones sobre los movimientos migratorios internos, con datos sobre la población que no contienen información directa sobre dicho tema. Para ello se cuenta con algunos métodos indirectos que, en esencia, se apoyan en el uso de la ecuación compensadora, ya sea a nivel global o en grupos específicos de edad.

Si partimos del hecho que el incremento de una población en determinada área particular de un país, durante un período definido de tiempo, es el resultado del aumento por efecto de los nacimientos ocurridos de la reducción como consecuencia de las defunciones y del cambio atribuible al movimiento migratorio neto, el efecto de la migración interna neta en el crecimiento regional se puede obtener mediante procedimientos residuales, en los cuales se usen los datos sobre la población y los derivados de las estadísticas vitales sobre nacimientos y defunciones o, alternativamente, leyes de mortalidad adecuadas que sustituyan los requerimientos estadísticos de defunciones. Los métodos corrientemente empleados son: el método de las estadísticas vitales y los métodos residuales.

### 7.1 Estimación de la migración interna en base a estadísticas vitales

Si se dispone de recuentos de población de un área particular en dos momentos y se cuenta además con información sobre los nacimientos y las defunciones, se puede estimar la migración interna neta del período comprendido entre estos dos momentos, como la diferencia "RESIDUO" entre lo que representa el incremento total y lo que ha sido el incremento vegetativo (diferencia entre nacimientos y defunciones).

El método está basado en la ecuación compensadora, y tiene como supuesto básico que el país es cerrado -o aproximadamente cerrado- a la migración internacional y que la población en una área cualquiera sólo puede aumentar por efecto del incremento natural o por el aporte migratorio de otras áreas del país. La ecuación compensadora, en su forma general, se escribe:

$$N^{\check{x}} = N^0 + B - D + I - E \quad (38)$$

I identifica a los inmigrantes y E los emigrantes del área. De allí se deduce:

$$M_{N^0, \check{x}} = (I - E) = (N^{\check{x}} - N^0) - (B - D) \quad (39)$$

ecuación que señala que el saldo migratorio neto en un período (0,  $\check{x}$ ) puede estimarse como la diferencia entre el incremento total de la población en el período ( $N^{\check{x}} - N^0$ ) y el incremento debido al crecimiento vegetativo del período ( $B - D$ ). Si el saldo atribuible al crecimiento total es mayor que

el incremento natural, el saldo migratorio será positivo, y el área resultará como de inmigración. Al contrario, cuando el saldo neto sea negativo -lo que supone que el incremento natural es mayor que el incremento total- el área puede ser considerada como de emigración.

El método es limitado, porque sólo se obtiene el saldo migratorio, sin los componentes de inmigrantes y emigrantes, pudiendo ocultar fuertes movimientos migratorios que se compensan entre sí. Respecto a la información que utiliza, la mayor dificultad radica en la calidad de la información sobre nacimientos y defunciones, fundamentalmente a nivel de áreas, pues suele ocurrir que la inscripción se efectúa según el lugar de ocurrencia y no por el lugar de residencia de los fallecidos o por residencia de la madre en el caso de los nacimientos. Al contar con buenos sistemas de registros, el método podría aplicarse para estimar los saldos migratorios netos por sexo, edad, religión, grupos étnicos.

Con el objeto de mostrar la aplicación del método, se presentan, en el cuadro 18, estimaciones que se logran con la población femenina de Costa Rica en el período 1963-1973, país que cuenta con estadísticas vitales cuya calidad es aceptada como buena.

Los resultados indican que, durante el período intercensal 1963-1973, la migración interna en el país contribuyó al incremento de las poblaciones de San José, Heredia y Limón, con el aporte evidentemente proporcionado por las otras provincias.

Si la información fuese absolutamente correcta y se pudiera aceptar que el país es cerrado a la migración internacional, debería cumplirse que el saldo migratorio neto total en las siete provincias sería igual a cero. Los resultados en Costa Rica hacen pensar, entonces, en un posible efecto de la migración internacional, y de errores diferenciales en los registros de nacimiento y defunciones cuando se consideran a nivel de provincias y de omisiones diferenciales en el caso de los censos.

En relación a los registros vitales, se considera que la mayor fuente de error está en los nacimientos. No obstante, el peso relativo del subregistro de las defunciones puede ser más importante por ser más reducido su número.

Es necesario indicar, en todo caso, que el método de las estadísticas vitales tiene la particularidad de ser el único que permite obtener el saldo migratorio neto de todas las migraciones ocurridas durante el período. En su cómputo se considera, por ejemplo, el efecto de la mortalidad tanto en las zonas de salida como de llegada de migrantes, pues la defunción es captada y queda incluida en el cómputo de los saldos. Finalmente, cabe mencionar que los errores en los datos -ya sea de los censos de población o de las estadísticas vitales- pueden afectar seriamente los resultados.

Cuadro 18

COSTA RICA: ESTIMACION DE LA MIGRACION INTERCENSAL 1963-1973 DE LA POBLACION FEMENINA POR PROVINCIAS, UTILIZANDO EL METODO DE LA ECUACION COMPENSADORA

Provincias	Población nativa censada		Aumento intercensal de la población $N^t - N^0$	Nacimientos ocurridos 1963-1973 $\frac{b}{B}$
	1963 $\frac{a}{N^0}$	1973 $\frac{a}{N^t}$		
	(1)	(2)	(3) = (2) - (1)	(4)
TOTAL	686 540	933 245	246 705	297 147
San José...	259 274	357 955	98 681	102 024
Alajuela...	123 047	161 413	38 366	51 978
Cartago...	78 381	100 924	22 543	33 956
Heredia...	44 383	67 300	22 917	16 853
Guanacaste.	71 854	87 301	15 447	34 492
Puntarenas.	76 339	104 562	28 223	39 722
Limón.....	33 262	53 790	20 528	18 122
	Defunciones ocurridas 1963 - 1973 $\frac{b}{D}$	Aumento natural 1963-1973 (B - D)	Migración neta intercensal 1963-1973 $M^0, t$	
	(5)	(6) = (4) - (5)	(7) = (3) - (6)	
TOTAL	57 937	239 210	7 495	
San José...	18 928	83 096	15 585	
Alajuela...	10 727	41 251	-2 885	
Cartago....	7 004	26 952	-4 409	
Heredia....	3 441	13 412	9 505	
Guanacaste.	5 946	28 546	-13 099	
Puntarenas.	7 639	32 083	-3 860	
Limón.....	4 252	13 870	6 658	

a/ Dirección General de Estadística y Censos, Censo de Población 1963, Censos Nacionales 1973, Población Tomo I.

b/ Dirección General de Estadística y Censos, Anuario Estadístico de Costa Rica, 1963-1973.

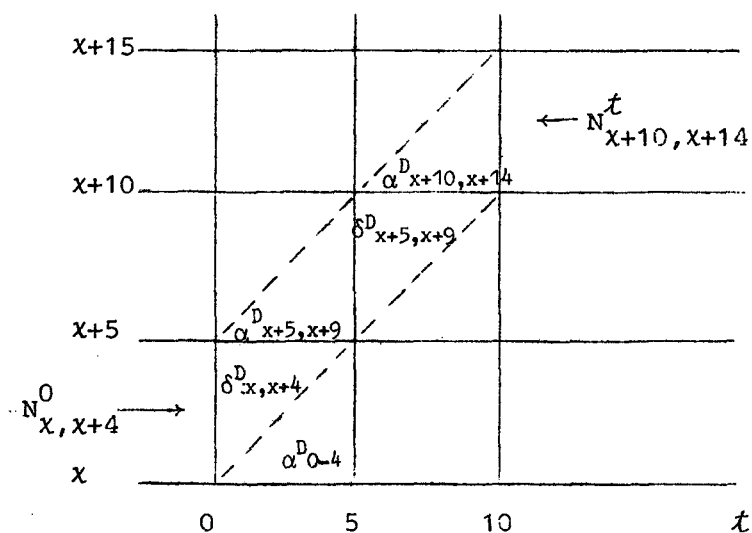
NOTA: Para el Censo de 1963 se supuso una omisión de 2,8 por ciento, igual para cada una de las provincias. Para el registro de defunciones se aceptó una omisión del 10 por ciento, igual para todas las provincias. Se considera completa la integridad del registro de nacimiento.

En general, se trata de un método muy simple, que tiene la ventaja de captar todas las migraciones ocurridas en el período, siendo sus desventajas las que se vinculan al uso de dos fuentes de información no siempre comparables, con sus respectivas limitaciones y por el hecho de que sólo permite derivar los saldo migratorios netos y no el aporte inmigratorio y la emigración en forma independiente. Tampoco, claro está, permite ninguna aproximación a la medición de la migración de retorno de movimientos intermedios y, lo que es más importante, al conocimiento de las corrientes migratorias.

## 7.2 Ecuación compensadora por edad

Para una cohorte de edad cualquiera, en este caso de personas registradas en un primer censo, se puede establecer una ecuación compensadora, como se muestra en el siguiente diagrama. El segundo censo se considera realizado 10 años después, y la población clasificada por grupos quinquenales.

Esquema 1



$$N^t_{x+10, x+14} = N_{x, x+4} - D^{0,t}(x, x+14) + I_{x+10, x+14} - E_{x+10, x+14}$$

(40)



Una población de un cierto grupo de edad en el segundo censo se estima así, como la población 10 años menor en el primer censo, menos las defunciones de los integrantes del grupo inicial ocurridas en el período y un saldo atribuible al posible efecto migratorio interno.

$$D_{(x, x+14)}^{0, x} = \delta D_{x, x+4} + c D_{x+5, x+9} + \delta D_{x+5, x+9} + \alpha D_{x+10, x+14} \quad (41)$$

son las defunciones ocurridas entre integrantes de la cohorte que al momento del primer censo tenían edades  $x, x+4$ .

De esta manera, para una población no cerrada, el saldo migratorio neto estimado en el momento del segundo censo tendrá la forma:

$$M_{x+10, x+14}^{0, x} = I_{x+10, x+14}^{0, x} - E_{x+10, x+14}^{0, x} = N_{x+10, x+14}^{x} - N_{x, x+4}^{0, x} + D_{(x, x+14)}^{0, x} \quad (42)$$

$M_{x+10, x+14}^{x}$ , es el saldo migratorio neto del período intercensal  $(0, x)$  de personas que en el momento del primer censo tenían las edades  $x, x+n-1$ . Así, por ejemplo, si hacemos  $c = 10$ , se tendrá:

$$M_{20-24}^{0, x} = N_{20-24}^{x} - N_{10-14}^{0} + D_{(10-14)}^{0, x} \quad (43)$$

Es decir, la migración neta de personas que al momento inicial tenían 10-14 años, al momento del segundo censo, cuando ya tendrían 20-24 años, se estima como la población de 10-14 en el primero, más las defunciones ocurridas a la cohorte en el período  $(0, x)$ . El término  $D_{(10-14)}^{0, x}$ , se refiere a las defunciones ocurridas en el período  $(0, x)$ , entre los componentes de la cohorte inicial de edad 10-14 y cuyas edades de muerte están entre los 10 y los 24 años.

Una dificultad para la realización de estimaciones de migración interna neta por edad, es la falta de información completa. En el caso de áreas de un país, implicaría conocer la distribución de las defunciones según la fecha de nacimiento y fecha de ocurrencia de la muerte, o por fechas de ocurrencia según la edad. En países con estadísticas deficientes difícilmente se podrá contar con estos datos.

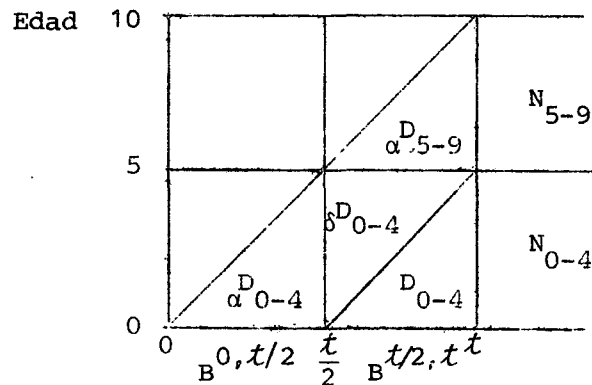
Como para los nacidos en el período intercensal no es posible estimar su migración neta a partir de la misma ecuación, se puede partir de los nacimientos del período y las defunciones ocurridas entre ellos. Considerando un intervalo intercensal de 10 años, la estimación se hará conforme a:

$$M_{0,10}^{0,t} = N_{0-10}^t - B^{0,t} + D_{(0,10)}^{0,t} \quad (44)$$

en donde  $D_{0-10}^{0,t}$  representa las defunciones con edades 0-10 años ocurridas en nacimientos del período  $B^{0,t}$ ; ver esquema 2.

$N_{0-10}^t$  es la población censada en la región del momento  $t$ .

Esquema 2



### 7.3 El método de las relaciones de sobrevivencia. Método residual

#### a. Estimación al final del período

Un método corriente para estimar la migración intercensal por grupos de edades a partir de dos censos de población, es el denominado de las relaciones de sobrevivencia o método residual. El método, que es una generalización de la ecuación compensadora por edad, sustituye el uso de las estadísticas de defunciones por edad, (corrientemente deficientes o no existentes) por un conjunto de muertes estimadas con la ayuda de relaciones de sobrevivencia por edad, válidas para el período intercensal. Como se verá luego, éstas pueden ser de distinta naturaleza.

Al igual que en otros métodos indirectos, en el método residual se supone que la población es cerrada o que las relaciones de sobrevivencia miden también el efecto de los movimientos de tipo intercensal. La ecuación compensadora por grupos de edades, con dos censos de población en un intervalo de  $\hat{x}$  años y población clasificada en grupos quinquenales de edad, es igual a:

$$M_{x+\hat{x}, x+\hat{x}+4}^{0, \hat{x}} = N_{x+\hat{x}, x+\hat{x}+4}^{\hat{x}} - N_{x, x+4}^0 + D_{(x, x+\hat{x}+4)}^{0, \hat{x}} \quad (45)$$

Las defunciones ocurridas entre personas que al momento del primer censo tenían  $x, x+4$  años, es decir  $D_{(x, x+4)}^{0, \hat{x}}$ , pueden estimarse a partir de la población y una relación que mida la mortalidad a que estuvo sometido el grupo durante ese período, esto es, una  $10^Q_{x, x+4}$  probabilidad de morir con edades  $x, x+4$ .

$$D_{x, x+4}^{0, \hat{x}} = N_{x, x+4}^0 \cdot 10^Q_{x, x+4} \quad (46)$$

Para facilitar la presentación de los aspectos teóricos del método, se considera el caso de censos de población con un intervalo de  $\hat{x} = 10$  años y la población clasificada en grupos quinquenales. Con esta modificación en la presentación, se tiene que:

$$\begin{aligned} M_{x+10, x+14}^{0, \hat{x}} &= N_{x+10, x+14}^{\hat{x}} + N_{x, x+4}^0 - N_{x, x+4}^0 \cdot 10^Q_{x, x+4} \\ &= N_{x+10, x+14}^{\hat{x}} - N_{x, x+4}^0 (1 - 10^Q_{x, x+4}) \\ &= N_{x+10, x+14}^{\hat{x}} - N_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4} \end{aligned} \quad (47)$$

$\hat{N}_{x, x+4} \cdot 10^P_{x, x+4}$  representa la población con edades  $(x+10, x+14)$  que se puede estimar como sobrevivientes al momento del segundo censo, es decir:

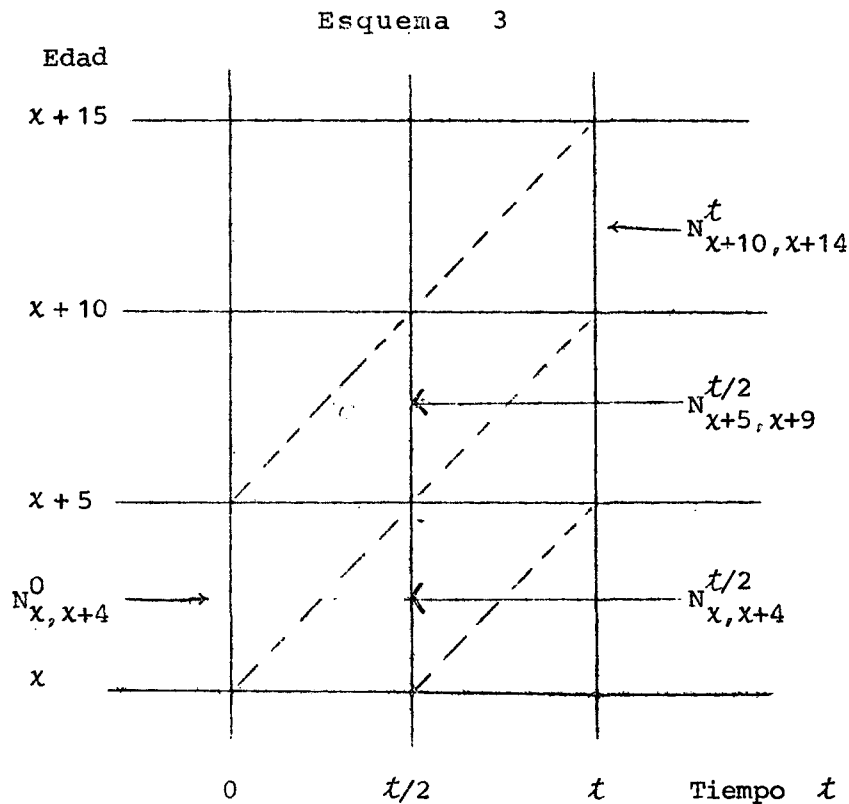
$$\hat{N}_{x+10, x+14}^{\hat{x}} = N_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4} \quad (48)$$

Su diferencia con la población efectivamente censada en el segundo censo, proporcionará una estimación del saldo migratorio neto al final del período -la fecha del segundo censo- migrantes que tendrán en ese momento edades  $x + 10$ ,  $x + 14$ .

$$M_{x+10, +14}^t = N_{x+10, x+14}^t - \hat{N}_{x+10, x+14}^t \quad (49)$$

b. Estimación al principio del período

La aplicación del método residual para estimar el saldo migratorio neto por edad, no sólo permite una estimación de la migración al final del período. Es posible conseguir estimaciones de la migración neta para la fecha del primer censo o a una fecha intermedia del período intercensal. Este aspecto puede verse a partir del esquema 3.



La estimación de la migración interna al momento del segundo censo se conoce también como método directo o método prospectivo. Esto en razón de que la población de un grupo de edad en el primer censo, se proyecta para obtener una estimación de la población que, bajo las condiciones de mortalidad establecidas, sobrevivirá a la fecha del segundo censo.

Sin embargo, si se requiere una estimación de la migración al inicio del período, es decir a la fecha del primer censo, se puede efectuar un cálculo indirecto o hacia atrás, mediante una proyección retrospectiva de la población de cada grupo de edad, estimando así una población inicial que incluya la migración interna que ocurriría en el período, es decir:

$$\hat{N}_{x, x+4}^0 = \frac{N_{x+10, x+14}^x}{10^P_{x, x+4}} \quad (50)$$

La migración interna neta estimada al inicio del período resulta de la diferencia entre la población estimada y la población efectivamente empadronada en el primer censo, o sea:

$$\begin{aligned} M_{x, x+4}^0 &= \hat{N}_{x, x+4}^0 - N_{x, x+4}^0 \\ &= \frac{N_{x+10, x+14}^x}{10^P_{x, x+4}} - N_{x, x+4}^0 \\ M_{x, x+4}^0 &= \frac{N_{x+10, x+14}^0 - N_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4}}{10^P_{x, x+4}} \quad (51) \end{aligned}$$

En este caso la migración estimada se refiere a personas con edades  $x, x+4$ , es decir la edad que tenían antes de efectuar el movimiento migratorio.

En la última expresión, el numerador puede identificarse como el saldo migratorio neto del período intercensal estimado a la fecha del segundo censo, es decir la estimación prospectiva. Con ello se puede decir que

la estimación de la migración interna neta de un área, estimada al final del período, es igual a la migración que se estima al inicio, multiplicada por una relación de sobrevivencia que mida la mortalidad de la población en el período.

$$M_{x+10,x+14}^t = M_{x,x+4}^0 \cdot 10^P_{x,x+4} \quad (52)$$

Con la diferencia entre la estimación que se hace al inicio y la que se hace para el final, se puede derivar una nueva estimación, como el promedio aritmético de las dos estimaciones.

$$\bar{M}_{x,x+4}^{-0,t} = \frac{1}{2} (M_{x,x+4}^0 + M_{x+10,x+14}^t) \quad (53)$$

que, conforme a la estimación de migración al final

$$M_{x+10,x+14}^t = M_{x,x+4}^0 \cdot t^P_{x,x+4} \quad (54)$$

resulta igual a:

$$\begin{aligned} \bar{M}_{x,x+4}^{-0,t} &= \frac{1}{2} (M_{x,x+4}^0 + M_{x,x+4}^0 \cdot 10^P_{x,x+4}) \\ \bar{M}_{x,x+4}^{-0,t} &= \frac{1}{2} \left[ M_{x,x+4}^0 (1 + 10^P_{x,x+4}) \right] \\ &= (1 + P_{x,x+4}) \left[ \frac{1}{2} M_{x,x+4}^0 \right] \end{aligned} \quad (55)$$

reemplazando el valor de:

$$\begin{aligned} M_{x,x+4}^0 &= \frac{M_{x+10,x+14}}{10^P_{x,x+4}} \\ \bar{M}_{x,x+4}^{-0,t} &= \frac{1 + 10^P_{x,x+4}}{10^P_{x,x+4}} \left[ \frac{1}{2} M_{x+10,x+14}^t \right] \end{aligned} \quad (56)$$

c. Estimación de los saldos a mitad del período

Finalmente, es posible hacer una estimación de la migración neta a mitad del período intercensal en el momento  $\dot{x}/2$ . Para ello se requiere de una estimación de población a mitad del período y la realización de estimaciones retrospectivas y prospectivas a partir de los datos del primer y segundo censo hasta la mitad del período. Con las dos estimaciones que se logran se puede obtener una nueva estimación del saldo migratorio neto del período.

Utilizando una relación de sobrevivencia conveniente, en este caso válida para un período de  $\dot{x}/2$  años, es decir  $\dot{x}/2^P x, x+4$ , las poblaciones estimadas en forma prospectiva y retrospectiva serían las siguientes:

-La estimación hacia adelante ó prospectiva a mitad del período, representa la migración del primer quinquenio y tiene la forma:

$$M_{x+5, x+9}^{0, \dot{x}/2} = N_{x+5, x+9}^{\dot{x}/2} - N_{x, x+4}^0 \cdot 5^P_{x, x+4}^{0, \dot{x}/2} \quad (57)$$

-La estimación hacia atrás, o estimación retrospectiva, mide la migración del segundo quinquenio, estimada igualmente a mitad del período, y su forma será:

$$M_{x+5, x+9}^{\dot{x}/2, \dot{x}} = \frac{N_{x+10, x+14}^{\dot{x}}}{5^P_{x, x+4}^{\dot{x}/2, \dot{x}}} - N_{x+5, x+9}^{\dot{x}/2} \quad (58)$$

La suma de estas dos estimaciones proporcionará una estimación del total de migrantes del período intercensal  $(0, \dot{x})$ , estimadas a mitad del período, esto es en  $\dot{x}/2$ . La edad de los migrantes en este caso corresponde a la que tendrían al momento de la estimación, o sea a mitad del período intercensal:

$$M_{x+5, x+9}^{0, \dot{x}} = M_{x+5, x+9}^{0, \dot{x}/2} + M_{x+5, x+9}^{\dot{x}/2, \dot{x}}$$

$$\begin{aligned}
&= N_{x+5, x+9}^{\frac{t}{2}} - N_{x, x+4}^0 \cdot P_{x, x+4}^{0, \frac{t}{2}} + \frac{N_{x+10, x+15}^{\frac{t}{2}}}{5^P_{x, x+4}^{\frac{t}{2}, t}} - N_{x, 5, x+9}^{\frac{t}{2}} \\
&= \frac{N_{x+10, x+15}^{\frac{t}{2}}}{5^P_{x, x+4}^{\frac{t}{2}, t}} - N_{x, x+4}^0 \cdot 5^P_{x, x+4}^{0, \frac{t}{2}} \\
&= \frac{N_{x+10, x+14}^{\frac{t}{2}} - N_{x, x+4}^0 \cdot 5^P_{x, x+4}^{0, \frac{t}{2}} \cdot 5^P_{x, x+4}^{\frac{t}{2}, t}}{5^P_{x, x+4}^{\frac{t}{2}, t}} \quad (59)
\end{aligned}$$

Si se acepta que la mortalidad del primer quinquenio  $(0, t/2)$ , es igual a la mortalidad del segundo quinquenio  $(t/2, t)$ , esto es que:

$$5^P_{x, x+4}^{0, \frac{t}{2}} = 5^P_{x, x+4}^{\frac{t}{2}, t}$$

la estimación quedaría finalmente como:

$$M_{x, x+4}^{0, t} = \frac{N_{x+10, x+14}^{\frac{t}{2}} - N_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4}}{5^P_{x, x+4}} \quad (60)$$

donde el numerador representa el saldo migratorio neto estimado en forma prospectiva, es decir, estimado a la fecha del segundo censo. De esta manera, resulta que una estimación de la migración interna neta a mitad del período puede obtenerse proyectando retrospectivamente la estimación del momento  $t$ , por un período de  $t/2$  años, esto es que:

$$M_{x+5, x+9}^{\frac{t}{2}} = \frac{M_{x+10, x+14}^{\frac{t}{2}}}{5^P_{x, x+4}} \quad (61)$$



Además, como la estimación al final del período es igual a:

$$M_{x+10, x+14}^{\hat{x}} = M_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4}$$

la migración a mitad del período puede escribirse como:

$$M_{x+5, x+9}^{\hat{x}/2} = \frac{M_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4}}{5^P_{x, x+4}} \quad (62)$$

si se puede suponer:

$$5^P_{x, x+4} = \sqrt{10^P_{x, x+4}}$$

la estimación final será:

$$M_{x+5, x+9}^{\hat{x}/2} = M_{x, x+4}^0 \cdot 5^P_{x, x+4} \quad (63)$$

Si bien la formulación teórica del método residual es correcta, existen dificultades para estimar los saldos migratorios netos de áreas de un país, debido a la complicación en la determinación de las relaciones de sobrevivencia adecuadas para medir la mortalidad de cada área. Existen diferentes alternativas, que conducen a resultados un tanto distintos, pero que al final resultan útiles. Estas pueden ser:

- a) Utilizar un conjunto de relaciones de sobrevivencia intercensales de la población nativa de cada una de las áreas para las que se quiere estimar la migración interna.
- b) Relaciones de sobrevivencia intercensales del total del país.
- c) Relaciones de sobrevivencia derivadas de tablas de vida de la población total del país.

- d) Relaciones de sobrevivencia derivadas de tablas de mortalidad intercensal correspondientes a cada una de las áreas.
- e) Relaciones de supervivencia de una tabla modelo de mortalidad que refleje la condición de mortalidad promedio del país, o la mortalidad de cada una de las áreas.

En general, las mejores estimaciones de migración interna neta por el método residual se lograrían mediante la relación citada en a). Pero, en la práctica, casi nunca es posible contar con estos datos. La alternativa más práctica y eficaz está en las relaciones de supervivencia intercensales del total del país, relaciones que han demostrado conducir a resultados de buena calidad <sup>6/</sup>. Los errores que se cometen al trabajar con estas relaciones podrían ser grandes y por tanto significativos cuando los niveles de mortalidad sean muy altos y la mortalidad de la región muy diferente del promedio del país; también cuando los volúmenes de inmigrantes y de emigrantes difieren considerablemente y cuando la mayoría de los movimientos migratorios hayan tenido lugar al inicio del período intercensal.

Las relaciones de supervivencia de una tabla de vida del total del país, tienen el inconveniente de que pueden no reflejar de manera adecuada los niveles de mortalidad de las diversas áreas; las estimaciones serán aún más burdas cuando debe recurrirse a relaciones de tablas modelo.

En los cuadros 19 y 20 se presentan los resultados a que se ha llegado al estimar los saldos migratorios netos de la población femenina de la provincia de Heredia (Costa Rica), período 1963-1973, a partir del uso de relaciones de supervivencia intercensales de la población total y de relaciones de supervivencia derivadas de tablas de vida del país .

Las estimaciones para la población nacida en el período intercensal se presentan en el cuadro 23.

---

<sup>6/</sup> Zachariah, K., Una nota sobre el método de las relaciones de supervivencia para la estimación de la migración interna neta. CELADE, Serie D. No. 81, junio de 1974.

<sup>7/</sup> Siegel, J. and Hamilton, H., Some considerations in the use of the residual methods of estimating net migration. Journal of American Statistical Association, Vol. 47, No. 259, p. 475-500.  
 Arévalo, J., Los supuestos del método de las relaciones de supervivencia en la medición de la migración interna. Notas de Población, Año II, Vol. 5, CELADE, agosto 1974.

Cuadro 19

COSTA RICA: ESTIMACION DE LA MIGRACION INTERNA NETA POR EDAD DEL PERIODO INTERCENSAL 1963-1973 DE LA POBLACION FEMENINA DE LA PROVINCIA DE HEREDIA

Grupos de edades	$N_{x, x+4}^{63}$ a/	$10^5 P_{x, x+4}$ b/	$N_{x, x+4}^{73}$ c/	$\hat{N}_{x, x+4}^{73}$	$M_{x, x+4}$	$r^{(m)}_{x, x+4}$ d/
	(1)	(2)	(3)	(4) = (1) (2)	(5) = (3) - (4)	(6)
TOTAL	43 140	-	66 946	59 147	7 799	14,40
0-4	7 374	1.10258	8 400	8 098	302	3,62
5-9	6 613	1.03598	9 532	8 606	926	10,09
10-14	5 336	1.00104	9 368	8 130	1 238	14,17
15-19	4 360	0.95131	8 314	6 851	1 463	19,35
20-24	3 464	0.94751	6 467	5 342	1 125	19,11
25-29	2 854	1.06313	4 679	4 148	531	12,05
30-34	2 565	1.02051	3 723	3 282	441	12,61
35-39	2 240	0.92201	3 384	3 034	350	10,92
40-44	1 687	1.01857	2 957	2 618	339	12,18
45-49	1 564	0.89273	2 329	2 065	264	12,03
50-54	1 487	0.92249	2 041	1 718	323	17,23
55-59	992	0.89465	1 530	1 396	134	9,17
60-64	903	0.76999	1 558	1 372	186	12,71
65-69	602	0.68814	925	887	38	4,19
70-74	1 099	0.44694	799	695	104	13,94
75-79			435	414	21	4,95
80 y +			505	491	14	2,81

a/ Población censada al 1º de abril. La población de edad desconocida se distribuye proporcionalmente.

b/ Relaciones de sobrevivencia de la población total del país al 1º de abril de 1963 y 1973.

c/ Población censada trasladada al 1º de abril de 1973, con una tasa de crecimiento de 43,94 por mil.

$$d/ r^{(m)}_{x, x+4} = \frac{2 \cdot \hat{N}_{x, x+4}^{73}}{\hat{N}_{x, x+4}^{73} + \hat{N}_{x, x+4}^{63}}$$

Cuadro 20

COSTA RICA: ESTIMACION DE LA MIGRACION INTERNA NETA POR EDAD DEL PERIODO INTERCENSAL 1963-1973 DE LA POBLACION FEMENINA DE LA PROVINCIA DE HEREDIA

Grupos de edades	$N_{x, x+4}^{63}$	$10^P_{x, x+4} a/$	$N_{x, x+4}^{73}$	$\hat{N}_{x, x+4}^{73}$	$M_{x, x+4}$	$r(m)_{x, x+4}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
TOTAL	43 140	0,97550	66 946	57 678	9 268	14,87
0-4	7 374	0.97550	8 400	8 098	302	3,66
5-9	6 613	0.99263	9 532	8 606	926	10,21
10-14	5 336	0.99237	9 368	7 193	2 175	26,27
15-19	4 360	0.98856	8 314	6 564	1 750	23,52
20-24	3 464	0.98600	6 467	5 295	1 172	19,93
25-29	2 854	0.98271	4 679	4 310	369	8,21
30-34	2 565	0.97693	3 723	3 416	307	8,60
35-39	2 240	0.97799	3 384	2 805	579	18,71
40-44	1 687	0.95513	2 957	2 506	451	16,51
45-49	1 564	0.93551	2 329	2 168	161	7,16
50-54	1 487	0.90428	2 041	1 611	430	23,55
55-59	992	0.85407	1 530	1 463	67	4,48
60-64	903	0.77393	1 558	1 345	213	14,67
65-69	602	0.65500	925	847	78	8,80
70-74	1 099	0.32579	799	699	100	13,35
75-79			435	394	41	9,89
80 y +			505	358	147	34,07

a/ Relaciones de sobrevivencia derivadas de las tablas de mortalidad 1962-1964 y 1972-1974.

### 7.3.1 Estimación de la migración interna de los nacidos en el período intercensal

Los métodos de estimación prospectivos, retrospectivos y a mitad del período, permiten estimar la migración de la población que está sobreviviendo al momento del primer censo, y no la de los nacidos a lo largo del período intercensal. La ecuación compensadora para estimar saldos migratorios tiene la forma:

$$M_{0,x}^0 = (N_x^x - N_0^0) - (B - D)$$

Para el caso de nacidos en el período intercensal, ésta se transforma en:

$$M_{0,x}^x = N_{0,x}^x - (B_{0,x}^0 - D_{0,x}^0)$$

donde  $M_{0,x}^0$  - representa los migrantes de edad  $(0, x)$

$N_{0,x}^0$  - es la población de edad  $0, x$ , en el momento  $x$ .

Esta ecuación indica que los migrantes en el momento  $x$ , con edades  $(0, x)$  pueden estimarse como la diferencia entre los sobrevivientes de edades  $(0, x)$  al final del período y los sobrevivientes de los nacimientos del período  $(B_{0,x}^0 - D_{0,x}^0)$ . Estas estimaciones pueden efectuarse a partir de las estadísticas vitales, cuando existan, o recurriendo a una estimación de defunciones de manera análoga a lo que se hizo anteriormente a base de relaciones de sobrevivencia, en este caso para los nacimientos.

Para un período intercensal de 10 años y población en grupos quinquenales, el método de estimación de la migración neta con relaciones de sobrevivencia, no estimaría, en principio, los migrantes con edad  $(0-4)$  y  $(5-9)$  años. Estos provienen de los nacimientos de los períodos  $(x/2, x)$  y  $(0, x/2)$  respectivamente. La estimación de estos migrantes puede obtenerse con relaciones de supervivencia, según las siguientes ecuaciones:

$$\hat{M}_{0-4}^x = N_{0-4}^x - B_{x/2,x}^x \cdot 5^p b \quad (64)$$

$$\hat{M}_{5-9}^x = N_{5-9}^x - B_{0,x/2}^0 \cdot 5^p b \cdot 5^p 0-4 \quad (65)$$

en donde  ${}_5P_b$  representa la relación de sobrevivencia de los nacimientos de un quinquenio. Las dos relaciones de sobrevivencia requeridas se calculan a base de las siguientes fórmulas:

$${}_5P_b^{t-5,t} = \frac{N_{0-4}^t}{B^{t-5,t}}$$

$${}_5P_{0-4}^{t-5,t} = \frac{N_{5-9}^t}{N_{0-4}^{t-5}}$$

Esta última relación, en términos de los nacimientos en que se genera la cohorte que da lugar a la población de 5-9 años, es igual a:

$$P_{0-4}^{t-5,t} = \frac{N_{5-9}^t}{B^{t-10,t-5} \cdot {}_5P_b^{t-10,t-5}}$$

En el caso particular de la estimación de la migración interna en la población femenina de Costa Rica, las relaciones de sobrevivencia de los menores de 10 años se calculan de la siguiente forma:

$${}_5P_b^{68-73} = \frac{N_{0-4}^{73}}{B^{68-73}}$$

$$P_{0-4}^{68-73} = \frac{N_{5-9}^{73}}{N_{0-4}^{68}} = \frac{N_{5-9}^{73}}{B^{63-68} \cdot {}_5P_b^{68-73}}$$

En el cuadro 21 se presenta la información y se calculan las relaciones respectivas del período 1963-1973 en la población femenina del total del país. Esos resultados permitirían completar las estimaciones de los saldos migratorios netos de la provincia de Heredia de los nacidos en el período intercensal 1963-1973.

Cuadro 21

COSTA RICA: CALCULO DE LAS RELACIONES  $5P_b$  Y  $5P_{0-4}$  DE LA POBLACION FEMENINA DEL TOTAL DEL PAIS NACIDA EN EL PERIODO 1963-1973

Períodos	Nacimientos		Población		Relaciones de sobrevivencia	
	Número	Grupos de edades	Número <u>a/</u>	$5P_b$ <u>b/</u>	$5P_{0-4}$	
1968-1973	139 896	0-4	128 235	0,91665		
1963-1968	157 407	5-9	142 659	0,91665	0,98872	

a/ La población censada fue proyectada al 30 de junio de 1973 con una tasa de crecimiento para ambos sexos de 33,3 por mil. Se mantuvo constante la distribución por sexo y edad del censo.

b/ Se acepta que entre los dos quinquenios no hubo cambio de la relación de sobrevivencia de los nacimientos.

En base a estas relaciones de sobrevivencia del total del país, se calcula la migración interna de los menores de 10 años de la provincia de Heredia a partir de las siguientes ecuaciones:

$$M_{0-4}^{68-73} = N_{0-4}^{73} - B_{0-4}^{68-73} \cdot 5P_b^{68-73}$$

$$M_{5-9}^{73} = N_{5-9}^{73} - B_{5-9}^{63-68} \cdot 5P_b^{63-68} \cdot 5P_{0-4}^{68-73}$$

Los saldos migratorios netos para estos dos grupos aparecen en el cuadro 22.

Cuadro 22

COSTA RICA: ESTIMACION DE LA MIGRACION INTERNA NETA DEL PERIODO  
1963-1973 DE LA POBLACION FEMENINA DE LA PROVINCIA DE HEREDIA

Períodos	Nacimientos		Población		SalDOS netos <sup>c/</sup>
	Número <sup>a/</sup>	Grupos de edades	Número <sup>b/</sup>		
1968-1973	8 195	0 - 4	8 400		888
1963-1968	8 654	5 - 9	7 843		1 689

a/ Nacimientos registrados en la provincia

b/ Fuente, cuadro 19.

c/ Estimados en base a las relaciones de sobrevivencia nacionales del cuadro 19.

### 7.3.2 Estimación de los migrantes del período cuando no se cuenta con información sobre nacimientos

Corrientemente, cuando se analiza la migración interna de áreas geográficas de un país, para un período de cinco años o para un período intercensal, no se cuenta con información confiable sobre los nacimientos ocurridos durante dicho período; además, los errores asociados a la mala declaración del lugar de nacimiento pueden influir enormemente en las estimaciones de los saldos migratorios.

Se puede emplear como método alternativo estimaciones indirectas apoyadas en ciertas relaciones niños-mujeres, derivadas de la información del último censo. Se consideran dos relaciones básicas. La relación niños de 0-4 con mujeres 15-44 y la relación niños 5-9, con mujeres 20-49.

$$RNM_0 = \frac{N_{0-4}}{N_{15-44}}$$



$$RNM_5 = \frac{N_{5-9}}{N_{20-49}^{\prime}}$$

La migración interna neta de la población 0-4 y 5-9 años se obtiene conforme a las siguientes relaciones:

$$M_{0-4} = 1/4 RNM_0 \cdot M_{15-44}^{\prime} \quad (66)$$

$$M_{5-9} = 3/4 RNM_5 \cdot M_{20-49}^{\prime} \quad (67)$$

$M_{15-44}^{\prime}$  y  $M_{20-49}^{\prime}$ , representan las estimaciones de la migración interna neta del área en cuestión de la población femenina 15-44 y 20-49 años respectivamente. Las relaciones niños-mujeres se pueden calcular por sexo para estimar también la migración por sexo. En el cuadro 23 se presenta la estimación efectuada para la población femenina de la provincia de Heredia para el período 1963-1973.

Cuadro 23

COSTA RICA: CALCULO DE LA MIGRACION INTERNA NETA DE LA POBLACION FEMENINA MENOR DE 10 AÑOS DE LA PROVINCIA DE HEREDIA. PERIODO 1963 - 1973

Mujeres			Niñas			
Edades	$N_{x, x+n}^{73}$	$M_{x, x+n}^{73}$	Edades	$N_{x, x+n}^{73}$	RNM	$M_{x, x+n}^{73}$
15-44	29 524	4 249	0 - 4	8 400	0,2845	302
20-49	23 539	3 050	5 - 9	9 532	0,4049	926

$$M_{0-4} = 1/4 RNM \cdot M_{15-44}^{\prime}$$

$$M_{5-9} = 3/4 \cdot RNM \cdot M_{20-49}^{\prime}$$

Fuente: Cuadro 19

Estas nuevas estimaciones, comparadas con las que se hicieron a partir de los nacimientos (cuadro 22), resultan -en relación a las estimaciones de las otras edades- más aceptables. Es probable que muchos de los nacimientos de la provincia de Heredia se estén declarando en otro lugar y de ahí el valor tan elevado de migrantes netos.

Usando la información del cuadro 23, se calcularon las tasas netas de migración y se completaron las series de tasas de los cuadros 19 y 20. En el gráfico 3 se presentan las tasas de migración neta por edad calculadas con las relaciones de sobrevivencia intercensales y las calculadas en base a relaciones de las tablas de vida. Es claro que resultan más adecuadas, para expresar dicho fenómeno, las tasas que se derivan a partir de las relaciones de sobrevivencia intercensales.

#### 7.4 Ajuste del efecto de la mortalidad diferencial regional

Cuando se efectúan estimaciones de migración interna a partir del método de las relaciones de supervivencia intercensales, uno de los supuestos que corrientemente han de hacerse, por falta de mejor información, es que la mortalidad de las diversas regiones del país es similar y corrientemente igual al promedio nacional. Esto significa aceptar el hecho, no siempre real, de que no hay diferencias sustanciales en la mortalidad de las diversas regiones de un país.

Cuando se dispone de información adecuada sobre la mortalidad de las regiones se puede efectuar un ajuste de las relaciones de sobrevivencia que se utilizarán en cada caso, para corregir esa deficiencia <sup>8/</sup>.

Si se logra construir tablas de mortalidad para las áreas en que se estudia la migración interna y las mismas muestran diferencias significativas respecto a la mortalidad promedio del país, se justifica efectuar una corrección.

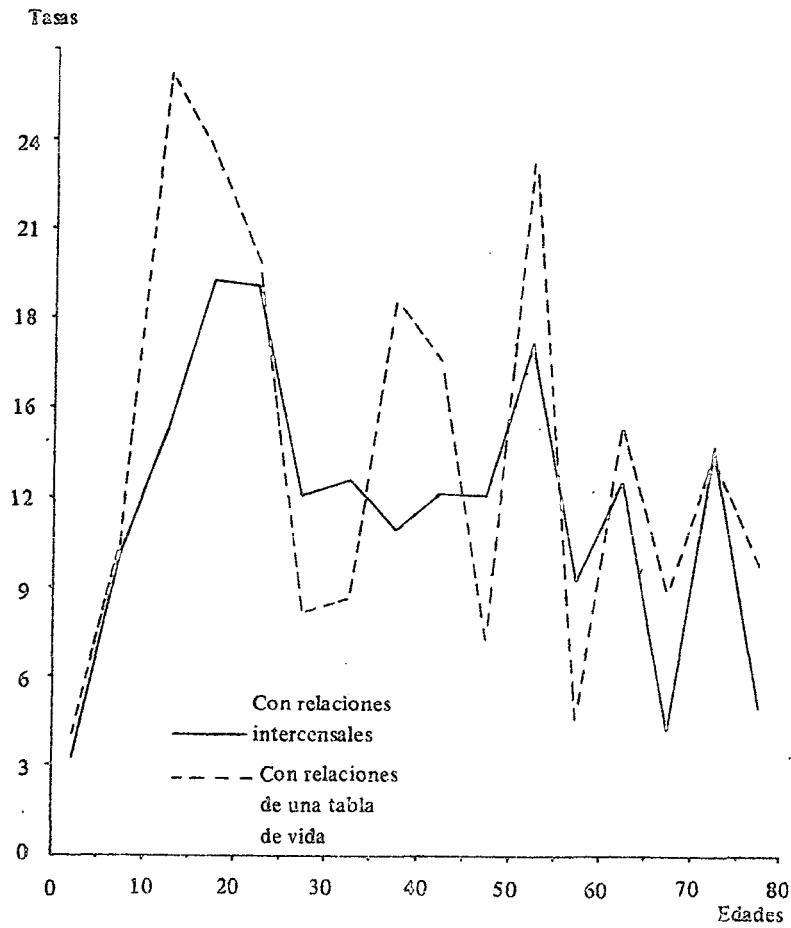
Los factores de ajuste para obtener las relaciones en cada región deben ser iguales al cociente entre las relaciones derivadas de la mortalidad de la tabla de vida de esa área y las relaciones de sobrevivencia de la tabla de vida nacional, es decir:

$$K_{x, x+n}^i = \frac{P_{x, x+n}^i}{P_{x, x+n}} \quad (68)$$

<sup>8/</sup> Shryock, H. and Siegel, J., The Methods and Materials of Demography, Volume 2, chapter 21

Gráfico 3

COSTA RICA: TASAS NETAS DE MIGRACION DE LA  
POBLACION FEMENINA DE LA PROVINCIA DE  
HEREDIA, POR EDAD DEL PERIODO 1963-1973



*Fuente:* Cuadro 19 y 20.

en donde  $P_{x, x+n}^i$  se refiere a las relaciones de sobrevivencia de la tabla de mortalidad del área  $i$ .

$P_{x, x+n}$  las relaciones correspondientes a la tabla de vida nacional.

Las relaciones de sobrevivencia intercensales ajustadas, para estimar la migración interna del área  $i$ , serán iguales al producto de estos factores de corrección por las relaciones de sobrevivencia nacionales.

$$P_{x, x+n}^i = K_{x, x+n}^i \cdot P_{x, x+n}^{0, t} \quad (69)$$

En general, se podría pensar en factores de corrección para cada grupo de edad y sexo o, en forma más simple, en un factor promedio para cada uno de los sexos.

El método residual, por lo demás sencillo en su aplicación, resulta muy útil en situaciones en que no se cuenta con datos sobre migración interna y en este sentido puede ser utilizado para estudios históricos de las migraciones internas en países que disponen de censos sucesivos. Puede, por otra parte, servir de instrumento para estudiar las migraciones internas en grupos específicos de población (población agrícola, grupos étnicos, grupos religiosos, etc.).

Las limitaciones son similares a las enunciadas para el método de lugar de nacimiento, ya que no permite estudiar las migraciones de retorno, no mide las migraciones intermedias ni contempla la migración de los que mueren durante el período intercensal. Los resultados, por otra parte, pueden verse afectados por problemas de diferencias de la mortalidad no contempladas en las relaciones de sobrevivencia y por movimientos de tipo internacional concentrados en áreas muy específicas. Los errores de los censos pueden causar fallas sustanciales como consecuencia de la falta de comparabilidad.

7.5 Estimación de la migración interna intercensal a partir de datos sobre lugar de nacimiento y residencia actual en dos censos sucesivos

Cuando se cuenta con información de la población de dos censos sucesivos -y en ambos se ha investigado el lugar de nacimiento de las personas- se puede estudiar la migración interna en relación a un período de tiempo definido, el período intercensal.

De las matrices de migrantes de los dos censos, se obtiene una matriz de migrantes del período intercensal, como la diferencia de la matriz del censo más reciente y la del censo anterior. Sean  $[m_{ij}^0]$  y  $[m_{ij}^t]$  las dos matrices de migrantes que resultan de los censos realizados en los momentos 0 y  $t$  respectivamente. De éstas resulta:

$$\begin{bmatrix} m_{ij}^{0,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{ij}^t \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} m_{ij}^0 \end{bmatrix} \quad (70)$$

la matriz  $\begin{bmatrix} m_{ij}^{0,t} \end{bmatrix}$  construida como una diferencia, define en forma indirecta los movimientos migratorios del período intercensal. Se trata entonces de un método residual y, por lo mismo, puede ser considerado como un método indirecto. Tal matriz contendrá todos los datos sobre migrantes del período intercensal (0,  $t$ ) pero, ante todo, contiene los elementos de las corrientes migratorias de las áreas analizadas. En base a los datos de esta nueva matriz se pueden estudiar los movimientos migratorios entre áreas, o los movimientos migratorios entre un área particular y el resto del país.

-Sean  $m_{i.}^0$ ,  $m_{.i}^0$  y  $M_i^0$  los volúmenes de inmigrantes, emigrantes y saldo migratorio neto, calculados para una área  $i$  del país, de acuerdo a los datos de un primer censo levantado en un momento 0.

-Sean  $m_{i.}^t$ ,  $m_{.i}^t$  y  $M_i^t$ , los volúmenes de inmigrantes, emigrantes y saldo migratorio neto, estimados para la misma división, de acuerdo a los datos de un segundo censo levantado  $t$  años después.

Con esta información, se tendrá que:

$$m_{.i}^0 - m_{i.}^0 = M_i^0 \quad (71)$$

$$m_{.i}^t - m_{i.}^t = M_i^t \quad (72)$$

Teóricamente, el saldo migratorio neto del período intercensal resulta de la diferencia de la migración acumulada hasta el segundo censo y la acumulada hasta el primer censo, esto es:

$$M_i^{0,t} = \left[ M_i^t - M_i^0 \right] = \left[ m_{.i}^t - m_{i.}^t \right] - \left[ m_{.i}^0 - m_{i.}^0 \right] \quad (73)$$

Esta ecuación se puede escribir también:

$$M_i^{0,t} = \left[ m_{.i}^t - m_{.i}^0 \right] - \left[ m_{i.}^t - m_{i.}^0 \right]$$

o sea, el saldo migratorio neto del período intercensal está formado por dos componentes:

- a) El saldo migratorio neto intercensal de los inmigrantes
- b) El saldo migratorio neto intercensal de los emigrantes

En el cuadro 24 se presenta la estimación de los saldos migratorios netos del período 1963-1973 de cada una de las provincias de Costa Rica, en este caso en base a la ecuación (69).

Hasta aquí no se ha tomado en cuenta el efecto que produce la mortalidad durante el período intercensal, sobre el volumen de migrantes acumulados hasta la fecha del primer censo, muchos de los cuales no llegan vivos hasta el momento del siguiente censo. Para considerar tal efecto se puede proyectar la matriz de migrantes del primer censo mediante una ley de mortalidad, válida para el período intercensal, si fuera el caso con diferencias en la mortalidad para las diversas zonas estudiadas y, para los inmigrantes y emigrantes.

Cuadro 24

COSTA RICA: ESTIMACION DE LOS SALDOS MIGRATORIOS NETOS DEL PERIODO  
1963-1973 DE LA POBLACION FEMENINA, POR PROVINCIAS

Provincias	Migración neta acumu- lada hasta		Migración neta acumu- lada hasta		Saldo neto 1963 - 1973 $M_{\lambda}^{63-73}$	Tasas netas de migración 1963 - 1973 <sup>a/</sup> $\frac{m}{\sqrt{m}}$
	1973 $(M_{\lambda}^{73})$	$M_{\lambda}^{63}$	1963 $M_{\lambda}^{63}$	$M_{\lambda}^{63}$		
	(1)	(2)	(3) = (1) - (2)	(4)		
San José.....	38 745	26 487	12 258	4,1		
Alajuela.....	-20 664	-16 284	- 4 380	- 3,1		
Cartago.....	-18 304	-12 081	- 6 223	- 7,0		
Meredia.....	4 471	- 3 066	7 537	13,6		
Guanacaste..	-22 037	- 7 866	-14 171	-18,2		
Puntarenas..	5 350	8 759	- 3 409	- 3,9		
Limón.....	12 439	4 051	8 388	20,4		

a/ Las tasas netas de migración se calcularon con un denominador definido por la relación  $n/2(M^0 + M^t)$ .  
En la relación n representa el intervalo intercensal  $M^0$  y  $M^t$  las poblaciones empadronadas en las pro-  
vincias en los años 1963 y 1973 respectivamente.

Fuente: Cuadros 13 y 15.

Todos esto significa elaborar una matriz de mortalidad (probabilidades de sobrevivencia), de igual tamaño, igual rango, de la matriz de migrantes que cubra dicho período intercensal. Sea  $[P_{ij}^{0,t}]$ , la matriz que identifica las condiciones de mortalidad el período intercensal  $(0,t)$ .

$$\begin{bmatrix} m_{ij}^0 \\ \vdots \\ m_{ij}^t \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} c_{ij} \\ \vdots \\ c_{ij}^t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{m}_{ij}^t \\ \vdots \\ \hat{m}_{ij}^t \end{bmatrix} \quad (74)$$

Esta nueva matriz proporcionará los migrantes sobrevivientes al momento del segundo censo, de la migración acumulada hasta la fecha del primer censo. La corrección, en todo caso, puede efectuarse a partir del uso de un conjunto de relaciones de sobrevivencia adecuadas; por ejemplo:

- a) Relaciones de sobrevivencia intercensales de la población total del país.
- b) Relaciones de sobrevivencia intercensales de la población nativa.
- c) Relaciones de sobrevivencia aplicables a cada una de las regiones. En este caso podríanser relaciones de sobrevivencia de la población nativa del área.
- d) Relaciones de sobrevivencia de una tabla de vida del total del país
- e) Relaciones de sobrevivencia de tablas de vida correspondientes a cada región.
- f) Relaciones de sobrevivencia de una tabla modelo. Esto sólo sería recomendable cuando no se pueda disponer de ninguna de las informaciones anteriores.

Es importante advertir que, en el caso de los países en desarrollo como la información sobre mortalidad a niveles regionales es limitada, muchas veces se deben hacer supuestos tales como considerar igual mortalidad para la población residente en los diversos sectores del país. En el cuadro 25 se presenta la matriz de migrantes acumulados hasta el año 1963 proyectados hasta la fecha del censo de 1973,  $\hat{m}_{ij}^{73}$ . Se utilizó en este caso una única relación de sobrevivencia igual a  $0,98951$ , lo que significa suponer una mortalidad igual para la población de cada una de las provincias, así como también igual mortalidad para inmigrantes y emigrantes de cada área. Como quiera que es una relación de sobrevivencia intercensal de la población total, significa así mismo que los movimientos migratorios internacionales se distribuyen proporcionalmente en todas las áreas del país.

A partir de esta matriz de migración acumulada hasta el año 1963, de sobrevivientes hasta la fecha del segundo censo (cuadro 25), y la matriz de migración que se estima hasta el año 1973 (cuadro 14), se puede derivar una matriz de migración del período 1963-1973. Los resultados aparecen en el cuadro 26.

El saldo migratorio neto del período intercensal es igual al saldo migratorio neto acumulado hasta la fecha del segundo censo, menos los sobrevivientes del saldo migratorio neto acumulado hasta la fecha del primer censo; así, para una área  $i$ , se tendrá:

$$M_i^{0,t} = M_i^t - M_i^0 \cdot P_{0+}^{0,t} = (M_{.i}^t - M_{.i}^0) - (M_{.i}^0 - M_{.i}^0) \cdot P_{0+}^{0,t} \quad (75)$$



Cuadro 25

COSTA RICA: MIGRANTES INTERNOS INTERPROVINCIALES ACUMULADOS HASTA EL AÑO 1963, SOBREVIVIENTES A LA FECHA DEL CENSO DE 1973. POBLACION FEMENINA

Provincia de nacimiento	Provincia de residencia en 1963							Total de emigrantes m. i.
	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	
San José..	--	3 151	3 107	2 013	1 012	7 312	1 927	18 522
Alajuela..	13 399	--	824	2 354	3 421	5 960	1 098	27 056
Cartago...	12 596	610	--	561	107	603	2 953	17 430
Heredia...	5 141	2 021	502	--	272	523	549	9 008
Guanacaste	5 236	2 719	197	374	--	5 933	895	15 354
Puntarenas	5 712	2 233	273	477	2 658	--	696	12 049
Limón.....	2 647	209	573	195	100	385	--	4 109
Total de inmigrantes m. i.	44 731	10 943	5 476	5 974	7 570	20 716	8 118	103 528

Fuente: Cuadro 12 con una relación de sobrevivencia intercensal igual a  $P_{00} = 0,98951$ .

Cuadro 26

COSTA RICA: MIGRANTES INTERNOS INTERPROVINCIALES DEL PERIODO 1963-1973  
POBLACION FEMENINA

Provincia de nacimiento	Provincia de residencia en 1963							Total de emigrantes m. i.
	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	
San José..	--	2 456	2 637	2 771	602	5 197	3 030	16 697
Alajuela..	7 715	--	323	3 014	- 94	1 000	1 253	13 211
Cartago...	6 960	333	--	730	74	129	1 923	10 149
Heredia...	917	642	36	--	22	92	206	1 915
Guanacaste	5 356	2 843	201	1 307	--	2 994	2 756	15 457
Puntarenas	6 557	2 123	268	1 283	460	--	2 184	12 875
Limón.....	1 728	263	334	315	136	146	--	2 922
Total de inmigrantes m. i.	29 233	8 660	3 799	9 420	1 204	9 558	11 352	73 226

Fuente: Cuadros 14 y 25.

Los valores en este caso, se pueden derivar de los cuadros 15 y 25 y son los que se presentan en el cuadro 27. La migración neta del período intercensal también puede obtenerse como la diferencia entre la inmigración y la emigración netas del período intercensal, cuyas cifras aparecen en el mismo cuadro. En este caso se tendrá:

$$M_{i}^{0,t} = (M_{.i}^t - M_{.i}^0 \cdot P_{0+}^0 t) - (M_{i.}^t - M_{i.}^0 \cdot P_{0+}^{0,t})$$

Así, en el caso de la provincia de San José, el saldo neto de inmigrantes del período intercensal fue de 29 233 mujeres frente a un saldo de emigrantes de 16 697. Esto conduce a un saldo migratorio neto, en el período intercensal, de 12 536 mujeres, igual al calculado en el cuadro 27.

Cuadro 27

COSTA RICA: ESTIMACION DE LOS SALDOS MIGRATORIOS NETOS DE LA POBLACION FEMENINA POR PROVINCIAS, PERIODO 1963 - 1973

Provincias	Migración neta acumulada hasta 1973	Sobrevivientes estimados en 1973 de los migrantes hasta 1963 <u>a/</u>	Migración neta intercensal 1963 - 1973	Tasas netas de migración 1963 - 1973 por mil <u>b/</u>
	(1)	(2)	(3)=(1)-(2)	(4)
San José.....	38 745	26 209	12 536	4,2
Alajuela.....	-20 664	-16 113	- 4 551	- 3,3
Cartago.....	-18 304	-11 954	- 6 350	- 7,1
Heredia.....	4 471	- 3 034	7 505	13,5
Guanacaste...	-22 037	- 7 784	-14 253	-18,3
Puntarenas...	5 350	8 667	- 3 317	- 3,8
Limón.....	12 439	4 009	8 430	20,5

a/ Bajo el supuesto de igual mortalidad en todas las provincias y utilizando una relación de supervivencia derivada de la población nativa del país en los censos de 1963 y 1973, de la forma:

$$P_{0+} = N_{10+}^{73} / N_{0+}^{63} = 0,98951$$

b/ Tasas de migración calculadas mediante una población media de cada provincia, empadronada en 1963 y 1973 y un período intercensal de 10,117 años.

Fuente: Cuadros 15 y 24.

Hay que señalar que estas cifras ocultan diversos efectos de aspectos difíciles de considerar cuando se emplea esta metodología. Es así como los saldos migratorios de inmigrantes y de emigrantes son saldos netos absolutos, en el sentido de que no toman en cuenta (o anulan) el efecto de todos los movimientos intermedios (movimientos de retorno, migraciones sucesivas).

#### 7.6 La mortalidad y sus efectos sobre las estimaciones de la migración interna intercensal a partir de datos sobre lugar de nacimiento

El uso de información de dos censos sucesivos como instrumento para estimar los movimientos migratorios internos de un país, puede plantear inconvenientes o distorsiones en los resultados cuando se presentan situaciones de mortalidad regional muy heterogénea y no cuantificable. Un punto fundamental es la dificultad para medir la mortalidad diferencial de las distintas zonas y para los grupos de inmigrantes y emigrantes dentro de cada una de ellas. Estas consideraciones no siempre son posibles en países en desarrollo con estadísticas demográficas deficientes.

Si para obviar el problema se hicieran las estimaciones de la migración interna sin tomar en consideración los efectos de esta variable, o si se usara una ley de mortalidad promedio del país sin corregir las diferencias regionales, se producirán subestimaciones o sobreestimaciones de los saldos migratorios de las diversas áreas. En efecto, como se puede ver al comparar los resultados de los cuadros 24 y 27, que corresponden a saldos del período 1963-1973 para la población femenina de Costa Rica sin considerar mortalidad, cuando ésta es tomada en cuenta, se presentan diferencias en cada provincia de magnitud y dirección diferentes. En líneas generales, los efectos sería:

- a) Si los saldos migratorios netos  $M_{i,j}^0$  y  $M_{i,j}^x$ , es decir los saldos acumulados estimados en los dos censos, tienen igual signo (positivo o negativo) y si el valor absoluto de la estimación en el segundo censo fuera mayor que la suma estimada hasta el primer censo, esto es que  $|M_{i,j}^0| < |M_{i,j}^x|$ , la estimación del saldo migratorio -sin considerar la mortalidad o considerando una mortalidad menor que la real- tiende a SUBESTIMAR el saldo migratorio neto del período intercensal. Al contrario, si la mortalidad usada fuera muy elevada, se estaría SOBRESTIMANDO el saldo migratorio.

- b) Si  $M_{\lambda}^0$  y  $M_{\lambda}^t$  son de signo diferente, lo que significaría seguramente un cambio en la tendencia de las corrientes migratorias de la región, los saldos migratorios que se estimen sin considerar la mortalidad, o usando una mortalidad más baja que la real, SOBRESTIMARIAN los saldos migratorios netos del período. Si, por el contrario, se estuviera usando una mortalidad muy elevada (mayor que la real), se SUBESTIMARIAN los saldos migratorios.
- c) Si las cifras  $M_{\lambda}^t$  y  $M_{\lambda}^0$  fueran del mismo signo, pero la migración acumulada estimada hasta el primer censo fuera mayor, es decir  $|M_{\lambda}^0| > |M_{\lambda}^t|$ , los saldos migratorios intercensales -sin considerar la mortalidad o con la consideración de una mortalidad más baja que la real-SOBREESTIMAN los saldos migratorios intercensales. Por otra parte, si la mortalidad usada fuera más elevada que la correspondiente al área en cuestión, se estaría SUBESTIMANDO los saldos migratorios.
- d) Finalmente, si las estimaciones de  $M_{\lambda}^0$  y  $M_{\lambda}^t$  son del mismo signo pero muy parecidas en valor absoluto, posiblemente la movilidad espacial intercensal del área sería reducida, y en este caso las estimaciones con corrección y sin corrección del efecto de la mortalidad no quedan bien definidas y podrían llegar a tener signos diferentes en uno y otro caso.

Cabe mencionar finalmente que en estimaciones de la migración interna de la población nativa de un país es conveniente que las relaciones de sobrevivencia intercensales se refieran solamente a esa población nativa. Esto tiene la ventaja de que no se incorpora en las estimaciones el efecto de la migración internacional reflejado en las relaciones de sobrevivencia intercensales de la población total del país.

### 7.7 Comparación de las estimaciones sobre migración interna

En la presentación de los métodos de estimación de las migraciones internas (tanto los métodos directos como los indirectos) se utilizó información referida a la población femenina de Costa Rica. Los resultados de estas aplicaciones sistemáticas se resumen en el cuadro 28. Se presentan en él las estimaciones referidas a toda la vida, estimaciones intercensales y estimaciones de los cinco años previos al censo de 1973.

Cuadro 28

COSTA RICA: ESTIMACIONES SOBRE EL VOLUMEN DE LA MIGRACION INTERNA NETA DE LA POBLACION FEMENINA A NIVEL PROVINCIAL EN BASE A LOS CENSOS DE 1963 Y 1973

Métodos de estimación y períodos	Provincias						
	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guana - caste	Punta- renas	Limón
1. Lugar de nacimiento, censo de 1963.....	26 487	-16 284	-12 081	-3 066	- 7 866	8 759	4 051
2. Lugar de nacimiento, censo de 1973.....	38 745	-20 664	-18 304	4 471	-22 037	5 350	12 439
3. Lugar de nacimiento, censos de 1963 y 1973							
a. Sin mortalidad...	12 258	- 4 380	- 6 223	7 537	-14 171	-3 409	8 388
b. Con mortalidad...	12 536	- 4 451	- 6 350	7 505	-14 253	-3 317	8 430
4. Cinco años antes, censo de 1973.....	11 740	- 3 536	- 3 514	4 342	- 8 701	3 607	3 276
5. Ecuación compensado- ra 1963-1973.....	15 585	- 2 885	- 4 409	9 505	-13 099	-3 860	6 658
6. Método residual, 1963-1973.....	21 159	- 5 065	- 6 788	7 799	-14 266	-6 155	5 082

Fuente: Cuadros 13, 15, 17, 17, 19, 24 y 27.

Todas las estimaciones apuntan a señalar que la movilidad espacial en el país se ha orientado, en forma fundamental, hacia las provincias de San José, Heredia y Limón. Estas tres provincias presentan, sin duda, condicionamientos de orden económico básico que determinan tal comportamiento. San José es sede del gobierno central y base fundamental de muchas actividades económicas, culturales y comerciales. Heredia y Limón son receptoras fundamentalmente por la atracción ejercida por las actividades bananeras.

En términos de los volúmenes de migración, las cifras varían en forma explicable, ya sea por razones de diferencias en los métodos, ya sea por factores asociados a la información usada. De una parte, hay factores asociados a los métodos, por cuanto se trata de estimaciones referidas a migración de toda la vida, migración del período intercensal y migración de los últimos cinco años. El uso de información de distinta naturaleza e información de diversas fuentes son elementos que contribuyen a la existencia de diferencias en las estimaciones. La no consideración de la mortalidad, o la posibilidad de uso de una mortalidad inadecuada, puede ser una causa de error de relativa importancia.

#### 7.8 Estimación de los componentes de la migración interna, inmigrantes y emigrantes de un período intercensal por grupos de edades.

La información sobre el lugar de nacimiento y la residencia habitual de la población, investigadas en dos censos sucesivos, permitiría analizar las migraciones internas, incluidas las corrientes migratorias y los componentes de inmigración y emigración por grupos de edades. Por ejemplo, sería factible analizar la movilidad espacial de las personas que en el momento del primer censo tengan 20-24 años, y que por tanto, a la fecha de un segundo censo (10 años más tarde) tendrían 30-34 años.

Para este propósito se requiere de tabulaciones especiales en forma matricial que resulten compatibles de un censo a otro, esto es que los grupos de población con una edad en un censo se correspondan, en términos de cohorte, con el mismo grupo de personas en el otro censo. Esta posibilidad, sencilla desde el punto de vista teórico, es más difícil desde el punto de vista del procesamiento de los datos, del espacio requerido para su presentación y, en lo que sería aún más complejo, el manejo analítico de los resultados.

Un procedimiento alternativo para derivar estimaciones de inmigrantes y emigrantes del período intercensal por grupos de edades, se basa en la combinación del método del lugar de nacimiento y el método indirecto o

residual de las relaciones de sobrevivencia. El método permite obtener los dos componentes de inmigrantes y emigrantes del período intercensal, información que resulta desde todo punto de vista muy importante. El procedimiento se apoya, en esencia, en las siguientes tabulaciones por edad de dos censos sucesivos, que deberán prepararse para cada una de las áreas estudiadas.

- a) La distribución por sexo y grupos de edades de la población residente en el área respectiva. Esta población se identificará como  $N_{x, x+4}^r$  y la conoceremos como población residente.
- b) La distribución por sexo y grupos de edades de la población nativa del área considerada, que reside en el total del país en cada uno de los censos. Esta población se denominará  $N_{x, x+4}^n$ . Será la población nativa.
- c) La distribución por sexo y grupos de edades de la población nativa del área, que en cada uno de los dos censos se encuentra residiendo en su misma área de nacimiento, es lo que llamaremos población nativa residente y se denotará como  $N_{x, x+4}^{nr}$ .

En el cuadro 29 se indica la forma en que se requiere la información censal para lograr las estimaciones. A partir de estos datos, se pueden calcular los volúmenes de inmigrantes y emigrantes acumulados hasta cada uno de los dos censos, conforme a las siguientes relaciones:

- a) Los inmigrantes acumulados hasta los momentos censales, serán iguales al total de residentes (población empadronada), menos el total de nativos de la región que residen en la misma, esto es:

$$I_{x, x+4}^t = N_{x, x+4}^r - N_{x, x+4}^n$$

- b) Los emigrantes del área, acumulados hasta las fechas censales pueden obtenerse como la diferencia entre el total de nacidos en la región residentes en el país, menos los nativos del área residentes en la misma, esto es:

$$E_{x, x+4}^t = N_{x, x+4}^n - N_{x, x+4}^{nr}$$

El saldo migratorio neto acumulado hasta los momentos censales resulta igual a:

$$M_{x,x+4}^t = I_{x,x+4}^t - E_{x,x+4}^t = N_{x,x+4}^h - N_{x,x+4}^n$$

Cuadro 29

INFORMACION BASICA REQUERIDA PARA ESTIMAR LA INMIGRACION Y EMIGRACION INTERCENSAL POR GRUPOS DE EDADES DE UNA AREA DETERMINADA

Grupos de edades	Población residente en el área $N_{x,x+4}^h$		Población nativa del área que reside en la misma $N_{x,x+4}^{nh}$		Población nativa del área que reside en todo el país $N_{x,x+4}^n$	
	Primer censo	Segundo censo	Primer censo	Segundo censo	Primer censo	Segundo censo
TOTAL						
0-4	$N_{0-4}^h$	$N_{0-4}^h$	$N_{0-4}^{nh}$	$N_{0-4}^{nh}$	$N_{0-4}^n$	$N_{0-4}^n$
5-9	$N_{5-9}^h$	$N_{5-9}^h$	$N_{5-9}^{nh}$	$N_{5-9}^{nh}$	$N_{5-9}^n$	$N_{5-9}^n$
10-14						
.						
.						
.						
60-64	$N_{60-64}^h$	$N_{60-64}^h$	$N_{60-64}^{nh}$	$N_{60-64}^{nh}$	$N_{60-64}^n$	$N_{60-64}^n$
.						
70 y más						



Una vez determinados los volúmenes de inmigrantes y emigrantes acumulados hasta las dos fechas censales y para tomar en consideración los efectos de la mortalidad, se puede usar el método residual de las relaciones de sobrevivencia, para determinar los componentes de inmigración, emigración y saldo migratorio neto por edad, del período intercensal. Las relaciones de sobrevivencia serán aquellas que produzcan resultados más adecuados, pero, en todo caso, pueden ser las relaciones de sobrevivencia na cional. Los cálculos necesarios serán los siguientes:

-Los inmigrantes intercensales se calculan como el total de inmigrantes determinados para el segundo censo, menos los sobrevivientes de los inmigrantes estimados hasta el primer censo, esto es:

$$I_{x+t, x+t+n}^{0, t} = I_{x+t, x+t+n}^t - I_{x, x+n}^0 \cdot {}^t P_{x, x+n}$$

Los emigrantes del período intercensal serán, por su parte, igual a:

$$E_{x+t, x+t+n}^{0, t} = E_{x+t, x+t+n}^t - E_{x, x+n}^0 \cdot {}^t P_{x, x+n}$$

El saldo migratorio neto del período intercensal resulta, así, igual a:

$$M_{x+t, x+t+n}^{0, t} = I_{x+t, x+t+n}^{0, t} - E_{x+t, x+t+n}^{0, t}$$

$$I_{x+t, x+t+n}^t - E_{x+t, x+t+n}^t - (I_{x, x+n}^0 - E_{x, x+n}^0) \cdot {}^t P_{x, x+n}$$

$$M_{x+t, x+t+n}^t - M_{x, x+n}^0 \cdot {}^t P_{x, x+n}$$

Estos saldos serán correctos solamente en la medida en que la mortalidad de los inmigrantes y de los emigrantes sea la misma.

En el cuadro 30 se presenta la estimación de la inmigración y emigración por edad de la población femenina de Santa Catarina, estado del Brasil, durante el período intercensal 1960-1970.

Cuadro 30

POBLACION FEMENINA RESIDENTE EN SANTA CATARINA, RESIDENTE Y NATIVA DE SANTA CATARINA Y NATIVA DE SANTA CATARINA, RESIDENTE EN EL BRASIL SEGUN LOS CENSOS DE 1960 Y 1970

Grupos de edades	Población residente en Santa Catarina		Población residente y nativa de Santa Catarina		Población nativa de Santa Catarina residente en el país	
	1960	1970	1960	1970	1960	1970
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
TOTAL	1 043 862	1 439 032	935 924	1 285 281	1 071 196	1 505 226
0-4	186 257	223 734	181 833	217 765	187 496	225 870
5-9	166 268	223 479	157 138	212 240	168 938	228 543
10-14	136 598	197 145	126 546	182 929	142 158	204 602
15-19	109 176	170 085	99 150	154 244	115 604	181 033
20-24	89 095	128 704	77 948	112 594	95 670	142 022
25-29	72 830	94 122	61 930	79 576	78 293	104 624
30-34	62 278	80 042	96 113 <sup>a/</sup>	66 408	120 213 <sup>a/</sup>	88 393
35-39	53 884	71 528		58 691		77 734
40-49	77 421	111 918	62 375	90 577	76 463	117 136
50-59	47 915	72 255	38 889	57 273	46 627	71 690
60-69	27 624	41 398	22 591	33 090		40 252
60 y +	42 140	66 020	34 002	52 984	39 734	63 580
70 y +	14 516	24 622	11 411	19 894		23 328

a/ Población de 30-39 años.

Fuente: Instituto Brasileiro de Estadística, Departamento de Censo VII Recenseamento Geral do Brasil, Vol. I. Tomo IV  
VII Recenseamento Geral, 1970, Vol. I.

En los cuadros 31 y 32 se presentan los resultados referidos a los saldos de inmigrantes y emigrantes de la población femenina del Estado de Santa Catarina (Brasil), por grupos de edades, del período 1960-1970. En uno y otro caso, la composición de dichos saldos sería el efecto combinado de los siguientes factores:

1. Para la migración neta intercensal de los inmigrantes; la estimación en este caso está compuesta por;
  - a) El número de inmigrantes al área de Santa Catarina desde el resto del país, que se produjo durante el período intercensal 1960-1970.
  - b) Menos la población que, siendo inmigrantes al área de Santa Catarina a la fecha del primer censo el año 1960, murió durante el período intercensal.
  - c) Menos los inmigrantes a Santa Catarina captados a la fecha del primer censo, pero que durante el período intercensal retornaron a su lugar de origen o tuvieron un nuevo movimiento migratorio hacia una nueva área dentro del mismo país.
  
2. Para la migración neta intercensal de los emigrantes; se compone de:
  - d) El número de emigrantes del área de Santa Catarina hacia el resto del país, ocurridos durante el período intercensal.
  - e) Menos los que, siendo emigrantes de Santa Catarina a la fecha del primer censo, murieron durante el período intercensal.
  - f) Menos aquellos emigrantes de Santa Catarina captados durante el primer censo, que retornaron durante el período intercensal a la provincia de Santa Catarina.

En las dos últimas columnas del cuadro 34 se presentan, por otra parte, los saldos migratorios netos totales del período intercensal y que resultan de la diferencia de los saldos que se generan conforme a lo indicado en los puntos 1 y 2 anteriores.

Santa Catarina es una área geográfica que durante el período intercensal 1969-1970, se caracterizó como de expulsión, esto es que en términos absolutos en todas las edades, es mayor la población que sale de ella que la que ingresa. Los movimientos migratorios de entrada y salida en el estado, están constituidos por población joven, de relativa importancia hasta los 34 años. En términos comparativos los emigrantes del período son aún más jóvenes que los inmigrantes.

Cuadro 31

SANTA CATARINA: ESTIMACION DE LA INMIGRACION NETA INTERCENSAL,  
1960-1970 POR SEXO Y GRUPOS DE EDADES. POBLACION FEMENINA

Edad en 1960	$I_{x,x+4}^{60}$ <sup>a/</sup>	$10^P_{x,x+4}$ <sup>b/</sup>	Edad en 1970	$I_{x,x+4}^{70}$	$\hat{I}_{x,x+4}^{70}$	$I_{x,x+4}^{60-70}$
TOTAL	107 938			154 842	103 708	51 134
0-4	4 424	1,07563	0-4	5 060	2 534	2 526 <sup>d/</sup>
5-9	9 130	1,05351	5-9	11 239	3 503	7 736 <sup>d/</sup>
10-14	10 052	0,99550	10-14	14 216	4 759	9 457
15-19	10 026	0,89268	15-19	15 841	9 619	6 222
20-24	11 147	0,88063	20-24	16 110	10 007	6 103
25-29	10 900	0,95691	25-29	14 546	8 950	5 596
30-34	20 049 <sup>c/</sup>	0,93858	30-34	13 634	9 816	5 818
35-39	-	-	35-39	12 837	10 430	2 407
40-49	15 046	0,88920	40-49	21 341	18 818	2 523
50-59	9 026	0,82046	50-59	14 982	13 379	1 603
60 y +	8 138	0,55152	60-69	8 308	7 405	903
			70 y +	4 728	4 488	240

Cuadro 32

SANTA CATARINA: ESTIMACION DE LA EMIGRACION NETA INTERCENSAL,  
1960-1970 POR SEXO Y GRUPOS DE EDADES. POBLACION FEMENINA

Edad en 1960	$E_{x,x+4}^{60}$ <sup>a/</sup>	$10^P_{x,x+4}$ <sup>b/</sup>	Edad en 1970	$E_{x,x+4}^{70}$	$\hat{E}_{x,x+4}^{70}$	$E_{x,x+4}^{60-70}$
TOTAL	135 272			221 946	130 491	91 455
0-4	5 663	1,07563	0-4	8 105	3 281	4 824 <sup>d/</sup>
5-9	11 800	1,05351	5-9	16 303	2 536	13 767 <sup>d/</sup>
10-14	15 612	0,99550	10-14	21 673	6 091	15 582
15-19	16 454	0,89268	15-19	26 789	12 431	14 358
20-24	17 722	0,88063	20-24	29 428	15 542	13 886
25-29	16 363	0,95691	25-29	25 048	14 688	10 360
30-34	24 100 <sup>c/</sup>	0,93852	30-34	21 985	15 607	8 378
35-39	-	-	35-39	19 043	15 658	3 385
40-49	14 088	0,88920	40-49	26 559	22 620	3 939
50-59	7 738	0,82046	50-59	14 417	12 527	1 890
60 y +	5 732	0,55152	60-69	7 162	6 349	813
			70 y +	3 434	3 161	273

Notas para ambos cuadros: a/ Fuente cuadro 30. b/ Relaciones de sobrevivencia intercensales 1960-1970 de la población femenina nativa del Brasil. c/ Edades 30-39 años. d/ Cuadro 34.

Cuadro 33

INMIGRANTES, EMIGRANTES Y MIGRACION NETA POR EDAD, DE LA POBLACION FEMENINA DE SANTA CATARINA DURANTE EL PERIODO INTER-CENSAL 1960-1970, TASAS DE MIGRACION POR MIL <sup>a/</sup>

Grupos de edades	Inmigrantes		Emigrantes		Saldo neto	
	Número	Tasas por mil	Número	Tasas por mil	Número	Tasas por mil
TOTAL	51 134	4,16	91 425	7,43	-40 321	-3,27
0-4	2 526	1,23	4 824	2,35	-2 298	-1,12
5-9	7 736	3,97	13 767	7,06	-6 031	-3,09
10-14	9 457	4,93	15 582	8,13	-6 125	-3,20
15-19	6 222	3,70	14 358	8,54	-8 136	-4,84
20-24	6 103	4,60	13 886	10,48	-7 783	-5,88
25-29	5 596	5,50	10 360	10,19	-4 764	-4,69
30-34	5 818	6,88	8 378	9,91	-2 560	-3,03
35-39	2 407	3,33	3 385	4,69	- 978	-1,36
40-49	2 523	2,21	3 939	3,45	-1 416	-1,24
50-59	1 603	3,59	1 890	4,23	- 287	-0,64
60-69	903	2,02	813	1,82	+ 90	+0,20
70 y +	240	0,72	273	0,82	- 33	-0,10

<sup>a/</sup> Las tasas de migración se calcularon en base a la siguiente relación:

$$r(m) = \frac{M_{x,x+4}}{t/2 (N_{x,x+4}^0 + P_{x,x+4} + N_{x,x+4}^t)} \cdot K =$$

$$= \frac{I_{x,x+4} - E_{x,x+4}}{t/2 (N_{x,x+4}^0 + P_{x,x+4} + N_{x,x+4}^t)} \cdot K = r(i) - r(e)$$

Para las tasas de migración en la población menor de 10 años, población nacida en el período intercensal y para el total del país, se utilizó como denominador estimaciones obtenidas en base a la siguiente relación:

$$Y = \frac{N^t - N^0}{1/t \ln(N^t/N^0)}$$

Fuente: Cuadros 31 y 32.

El crecimiento anual medio de su población que fue de 32,1 por mil, pudo haber sido, de no mediar la variable migratoria, más alto. Por otra parte, dada la composición de la migración neta del estado, su efecto sobre la estructura por edad de la población hace de ella una población un poco más envejecida. En términos de tasas de migración, como se ve en el gráfico 4, los mayores valores los alcanza entre los 25 y 35 años.

Cuadro 34

SANTA CATARINA: ESTIMACION DE LA INMIGRACION, EMIGRACION Y SALDO NETO DEL PERIODO 1960-1970 DE LA POBLACION FEMENINA MENOS DE 10 AÑOS

a)

Mujeres		Niñas		R. N. M.
Grupos de edades	$N_{x, x+n}^f$	Grupos de edades	$N_{x, x+n}^f$	
15-44	606 750	0-4	223 734	0,3687
20-49	486 314	5-9	223 479	0,4595

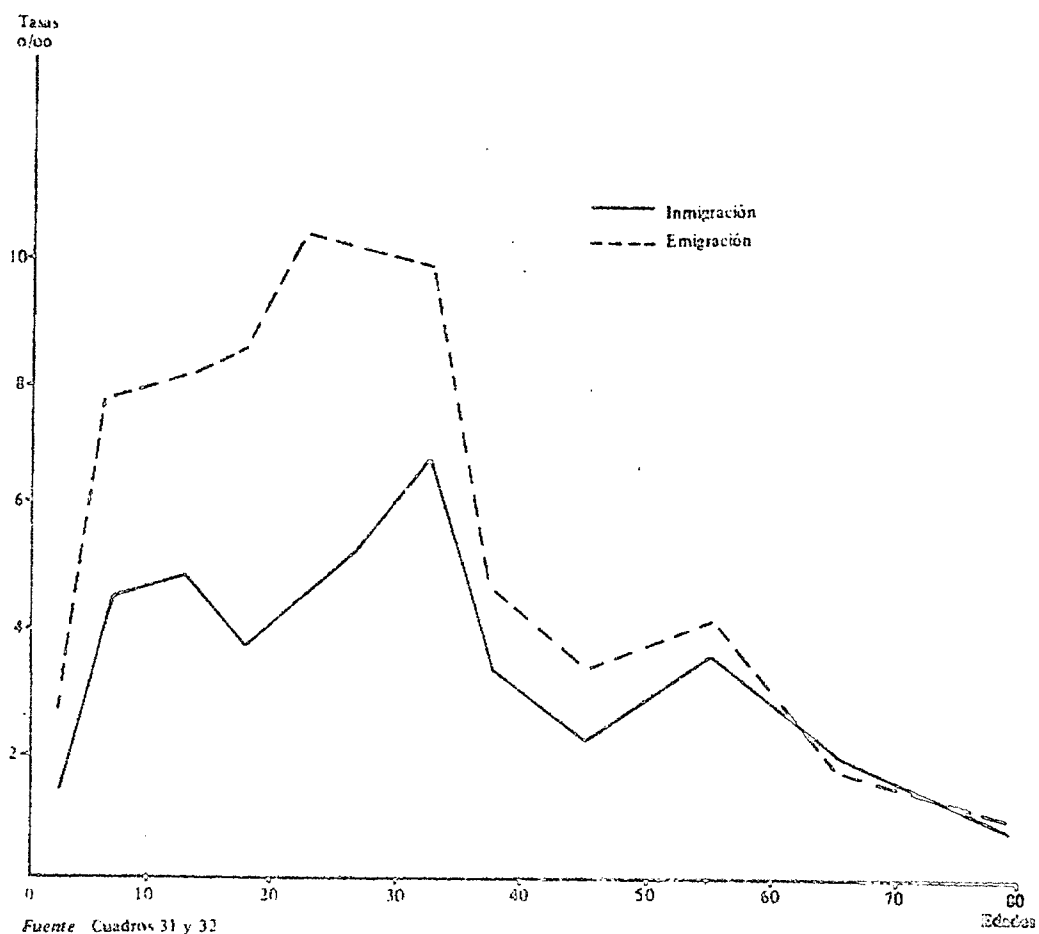
b)

Grupos de edades	Inmigrantes		Emigrantes		Saldo neto	
	Mujeres	Niñas	Mujeres	Niñas	Mujeres	Niñas
15-44	27 408		52 337		-24 929	
20-49	22 448		39 948		-17 500	
0-4		2 526		4 824		-2 268
5-9		7 736		13 767		-6 031

Fuente: Cuadros 31 y 32.

Gráfico 4

TASAS DE INMIGRACION Y EMIGRACION POR EDAD DE LA POBLACION  
FEMENINA DE SANTA CATARINA (BRASIL) PERIODO 1960-1970  
(Tasas por mil)



8. Consideraciones sobre los métodos residuales de estimación de la migración interna por edad

Las estimaciones de la migración interna neta intercensal, por grupos de edades a nivel regional, a partir del método residual en su forma más general, vienen dados por:

$$M_{x+t, x+t+4}^{0,t} = {}^t N_{x+t, x+t+4}^n - {}^0 N_{x, x+4}^n \cdot {}^t P_{x, x+4}^{0,t} \quad (76)$$

en donde  ${}^t P_{x, x+4}^{0,t}$  constituyen las relaciones de sobrevivencia más apropiadas como pueden ser las de la población nativa del total del país. Por otra parte,  ${}^t N^h$  y  ${}^0 N^h$ , por grupos de edades, son las poblaciones residentes en un área geográfica particular (población nativa del país).

Cuando se hacen estimaciones regionales, combinando el método del lugar de nacimiento y el método residual, con el propósito de determinar los componentes de la movilidad espacial, los inmigrantes y emigrantes acumulados hasta un momento  $t$ , estarán dados por:

$$I_{x+t, x+t+4}^t = {}^t N_{x+t, x+t+4}^h - {}^t N_{x+t, x+t+4}^{nh}$$

$$E_{x+t, x+t+4}^t = {}^t N_{x+t, x+t+4}^n - {}^t N_{x+t, x+t+4}^{nh}$$

siendo  $N^h$ ,  $N^{nh}$  y  $N^n$  por edad, las poblaciones residentes, nativas residentes y nativas de cada área particular. El saldo migratorio neto acumulado hasta la misma fecha censal es igual a:

$$M_{x+t, x+t+4}^t = {}^t N_{x+t, x+t+4}^h - {}^t N_{x+t, x+t+4}^{nh} \quad (77)$$

Para un período intercensal  $(0,t)$ , el saldo migratorio neto del período estará dado por:



$$M_{x+t, x+t+4}^{0, t} = \left( \frac{t \cdot n}{N_{x+t, x+t+4}} - \frac{t \cdot n}{N_{x+t, x+t+4}} \right) \cdot \left( \frac{0 \cdot n}{N_{x, x+4}} - \frac{0 \cdot n}{N_{x, x+4}} \right) \cdot t^P_{x, x+4}^{0, t}$$

fórmula que, reordenada, queda como sigue:

$$M_{x+t, x+t+4}^{0, t} = \left( \frac{t \cdot n}{N_{x+t, x+t+4}} - \frac{0 \cdot n}{N_{x, x+4}} \cdot t^P_{x, x+4}^{0, t} \right) - \left( \frac{t \cdot n}{N_{x+t, x+t+4}} - \frac{0 \cdot n}{N_{x, x+4}} \cdot t^P_{x, x+4}^{0, t} \right) \quad (78)$$

El primer término de esta relación (78), es similar al de la ecuación (76). Las dos estimaciones serán iguales si el segundo término de la ecuación (78) es igual a cero, esto es que:

$$K = \frac{t \cdot n}{N_{x+t, x+t+4}} - \frac{0 \cdot n}{N_{x, x+4}} \cdot t^P_{x, x+4}^{0, t} = 0 \quad (79)$$

Esta expresión se anulará cuando se cumpla que:

$$t^P_{x, x+4}^{0, t} = \frac{\frac{t \cdot n}{N_{x+t, x+t+4}}}{\frac{0 \cdot n}{N_{x, x+4}}} \quad (80)$$

Es decir, cuando las relaciones de sobrevivencia utilizadas sean las que se derivan de la población nativa del área en cuestión. Estas relaciones, si la población es cerrada, miden en forma precisa la mortalidad de la población nacida en el área.

Como quiera que no es corriente que en las estimaciones de migración interna se usen relaciones de sobrevivencia diferentes para cada área, sino que se empleen relaciones de sobrevivencia nacionales, siempre existirá una diferencia entre los saldos migratorios derivados con la ecuación general (76) y los saldos que se llegaría mediante el método alternativo de la ecuación (78). Existiría entonces un error o diferencia que tiene las siguientes características:

a) Si las relaciones de sobrevivencia utilizadas fueran mayores que las de la población nativa del área, esto es que  $\hat{P}_{x, x+4} > P_{x, x+4}^N$ , el valor de K en la ecuación (79) será negativo. En tal caso, se producen los siguientes efectos sobre las estimaciones de migración interna neta de dicha área:

-Si el área fuera de emigración, con lo cual el saldo neto sería negativo ( $M_{x, x+4}^{0, t} < 0$ ), el método general dado por la ecuación (76), SOBRESTIMARIA el saldo migratorio neto del período intercensal en dicha área.

-Al contrario, si el área fuese de inmigración por lo cual el saldo neto debería ser positivo ( $M_{x, x+4}^{0, t} > 0$ ), el método residual en su forma general SUBESTIMA la migración neta del período.

b) Si las relaciones de sobrevivencia usadas fueran menores que las relaciones que realmente le corresponden a la mortalidad de la región, o sea que  $\hat{P}_{x, x+4} < P_{x, x+4}^N$ , el valor de K será positivo y el efecto sobre la migración en este caso sería:

-Si se trata de un área de emigración ( $M_{x, x+4}^{0, t} < 0$ ), el método residual más general, SUBESTIMARIA la migración neta.

-Si se trata de un área de inmigración, esto es que  $M_{x, x+4}^{0, t} > 0$ , el método general SOBRESTIMARA la migración interna neta del período intercensal.

## 9. Corrientes migratorias

Otro aspecto importante de la información censal de la población, clasificada en forma matricial por orígenes y destinos, es que posibilita el estudio de las corrientes migratorias entre áreas para un período fijo, como el período intercensal. Cabe mencionar también que con tabulaciones más elaboradas se pueden hacer estudios de la migración interna considerando otras variables tales como la edad, la actividad económica, los niveles educativos.

Al disponer de información para períodos intercensales sucesivos, existe, finalmente, la enorme posibilidad de conocer la dinámica de las corrientes migratorias y, por tanto, de lograr un mejor conocimiento del desarrollo histórico de la movilidad espacial de la población de un país. Esto sin duda resulta importante, además, si se vincula dicha dinámica de la movilidad espacial, en el marco de la evolución socio-política.

En el cuadro 35 se presentan las estimaciones de las corrientes migratorias de la población femenina de cada una de las provincias de Costa Rica, referidas al período intercensal 1963-1973. Se puede observar que, si bien en términos absolutos la provincia de San José es la que recibe un mayor efecto de la emigración del resto del país, en términos relativos, esto concuerda al tamaño de sus respectivas poblaciones; las provincias, en primera instancia Limón y luego Heredia, reciben una contribución más importante del resto del país sobre su crecimiento intercensal.

En el cuadro 36 se presenta un resumen sobre la forma de crecimiento, a nivel provincial, del período 1963-1973, separando en el mismo el efecto que puede ser atribuible a la migración interna. El crecimiento final ha sido particularmente elevado en las provincias de Limón y Heredia, con tasas de 53 y 44 por mil respectivamente, tasas muy superiores al promedio del país. La contribución de la migración interna al crecimiento regional representa cerca del 40 por ciento en el caso de Limón y del 32 por ciento en Heredia. En la provincia de Guanacaste, la migración interna (emigración), determinó una pérdida del 40 por ciento de su crecimiento natural.

Las provincias más afectadas por los procesos de migración interna en el período 1963 y 1973, fueron las de Guanacaste y Limón. Guanacaste, como provincia expulsora, pierde en términos netos aproximadamente 18 habitantes por cada mil de sus residentes, mientras que Limón vio incrementada su población femenina en aproximadamente 21 mujeres por cada mil residentes. Por otra parte, la expulsión de Guanacastecos tiene como destino final la provincia de San José (35 por ciento de la emigración), y su intercambio con la provincia de Cartago es bastante reducido.

En el caso de la provincia de Limón como provincia de atracción de población, sin duda vinculada al sector bananero, sus fuentes principales fueron Guanacaste y Puntarenas, zonas desde las cuales se captó más del 50 por ciento del total de migrantes. Cabe hacer notar también que el intercambio de corrientes entre las provincias de San José y Puntarenas es elevado, pero que el saldo neto es relativamente reducido.

En el cuadro 37 se muestran los resultados sobre las corrientes migratorias interprovinciales del período 1968-1973, derivadas de la información de la pregunta sobre lugar de residencia 5 años antes, incluida en el censo de 1973. En general, prevalecen las mismas características observadas con la información intercensal 1963-1973, aunque los resultados indican que la movilidad en este quinquenio parece haber sido más intensa.

Cuadro 35

COSTA RICA: CORRIENTES, CONTRACORRIENTES Y CORRIENTES MIGRATORIAS NETAS  
DEL PERIODO 1963-1973. POBLACION FEMENINA

Provincias	Inmigrantes I	Emigrantes E	Saldo migratorio M	Tasas de migración de las corrientes inter- provinciales o/oo		
<b>San José</b>						
Alajuela....	7 715	2 456	5 259	2,60	0,83	1,77
Cartago.....	6 960	2 637	4 323	2,34	0,89	1,46
Heredia.....	917	2 771	-1 854	0,31	0,93	-0,62
Guanacaste..	5 356	606	4 750	1,80	0,20	1,60
Puntarenas..	6 557	5 197	1 360	2,21	1,75	0,46
Limón.....	1 728	3 030	-1 302	0,58	1,02	-0,44
SUMA.....	29 233	16 697	12 536	9,84	5,62	4,22
<b>Alajuela</b>						
San José....	2 456	7 715	-5 259	1,77	5,57	-3,80
Cartago.....	333	323	10	0,24	0,23	0,01
Heredia.....	642	3 014	-2 372	0,46	2,18	-1,71
Guanacaste..	2 843	- 94	2 937	2,05	-0,07	2,12
Puntarenas..	2 123	1 000	1 123	1,53	0,72	0,81
Limón.....	263	1 253	- 990	0,19	0,91	-0,72
SUMA.....	8 660	13 211	-4 551	6,26	9,55	-3,29
<b>Cartago</b>						
San José....	2 637	6 960	-4 323	2,98	7,86	-4,88
Alajuela....	323	333	- 10	0,36	0,38	-0,01
Heredia.....	36	730	- 694	0,04	0,82	-0,78
Guanacaste..	201	74	127	0,23	0,08	0,14
Puntarenas..	268	129	139	0,30	0,15	0,16
Limón.....	334	1 923	-1 589	0,38	2,17	-1,79
SUMA.....	3 799	10 149	-6 350	4,29	11,46	-7,17
<b>Heredia</b>						
San José....	2 771	917	1 854	5,08	1,68	3,40
Alajuela....	3 014	642	2 372	5,53	1,18	4,35
Cartago.....	730	36	694	1,34	0,07	1,27
Guanacaste..	1 307	22	1 285	2,40	0,04	2,36
Puntarenas..	1 283	92	1 191	2,35	0,17	2,18
Limón.....	315	206	109	0,58	0,38	0,20
SUMA.....	9 420	1 915	7 505	17,28	3,51	13,77

Cuadro 35 (conclusión)

COSTA RICA: CORRIENTES, CONTRACORRIENTES Y CORRIENTES MIGRATORIAS NETAS  
DEL PERIODO 1963-1973. POBLACION FEMENINA

	Inmigrantes I	Emigrantes E	Saldo migratorio M	Tasas de migración de las corrientes inter- provinciales o/oo		
Guanacaste						
San José.....	606	5 356	- 4 750	0,78	6,89	-6,11
Alajuela.....	- 94	2 843	- 2 937	-0,12	3,66	-3,78
Cartago.....	74	201	- 127	0,10	0,26	-0,16
Heredia.....	22	1 307	- 1 285	0,03	1,68	-1,65
Puntarenas..	460	2 994	- 2 534	0,59	3,85	-3,26
Limón.....	136	2 756	- 2 620	0,17	3,55	-3,37
SUMA.....	1 204	15 457	-14 253	1,55	19,88	-18,34
Puntarenas						
San José.....	5 197	6 557	- 1 360	5,99	7,56	-1,57
Alajuela.....	1 000	2 123	- 1 123	1,15	2,45	-1,29
Cartago.....	129	268	- 139	0,15	0,31	-0,16
Heredia.....	92	1 283	- 1 191	0,11	1,48	-1,37
Guanacaste..	2 994	460	2 534	3,45	0,53	2,92
Limón.....	146	2 184	- 2 038	0,17	2,52	-2,35
SUMA.....	9 558	12 875	- 3 317	11,02	14,84	-3,82
Limón						
San José.....	3 030	1 728	1 302	7,55	4,31	3,24
Alajuela.....	1 253	263	990	3,12	0,66	2,47
Cartago.....	1 923	334	1 589	4,79	0,83	3,96
Heredia.....	206	315	- 109	0,51	0,78	-0,27
Guanacaste..	2 756	136	2 620	6,87	0,34	6,53
Puntarenas..	2 184	146	2 038	5,44	0,36	5,08
SUMA.....	11 352	2 922	8 430	28,29	7,28	21,01

Fuente: Cuadro 26.

Cuadro 36

COSTA RICA: TASAS ANUALES MEDIAS DE CRECIMIENTO, TASAS DE MIGRACION NETA Y TASAS DE CRECIMIENTO NATURAL DEL PERIODO 1963-1973, DE LA POBLACION FEMENINA, POR PROVINCIAS

Provincias	Tasas anuales medias de crecimiento $r$	Tasas anuales de migración neta $r(m)$	Tasas anuales medias de crecimiento natural $r(n)$
San José.....	34,37	4,22	30,15
Alajuela.....	29,77	- 3,29	33,06
Cartago.....	27,80	- 7,17	34,97
Heredia.....	43,58	13,77	29,81
Guanacaste...	21,63	-18,34	39,97
Puntarenas...	35,33	- 3,82	39,19
Limón.....	53,29	21,01	32,28

Fuente: Cuadros 11, 14 y 22.

Cuadro 37

COSTA RICA: CORRIENTES, CONTRACORRIENTES Y CORRIENTES MIGRATORIAS NETAS  
DEL PERIODO 1968-1973. POBLACION FEMENINA

Provincias	Inmigrantes I	Emigrantes E	Saldo migratorio M	Tasas de migración de las corrientes inter- provinciales o/oo		
San José						
Alajuela....	6 019	2 288	3 731	3,97	1,51	2,46
Cartago.....	5 445	2 359	3 086	3,59	1,55	2,03
Heredia.....	1 732	2 356	- 624	1,14	1,55	-0,41
Guanacaste..	3 702	560	3 142	2,44	0,37	2,07
Puntarenas..	5 875	3 752	2 123	3,87	2,47	1,40
Limón.....	2 246	1 964	282	1,48	1,30	0,19
SUMA.....	25 019	13 279	11 740	16,50	9,76	7,74
Alajuela						
San José....	2 288	6 019	-3 731	3,29	8,65	-5,36
Cartago.....	311	355	- 44	0,45	0,51	-0,06
Heredia.....	887	2 342	-1 455	1,27	3,37	-2,09
Guanacaste..	2 379	925	1 454	3,42	1,33	2,09
Puntarenas..	2 191	1 374	817	3,15	1,97	1,17
Limón.....	372	949	- 577	0,53	1,36	-0,83
SUMA....	8 428	11 964	-3 536	12,11	17,19	-5,08
Cartago						
San José....	2 359	5 445	-3 086	5,37	12,39	-7,02
Alajuela....	355	311	44	0,81	0,71	0,10
Heredia.....	170	520	- 350	0,39	1,18	-0,80
Guanacaste..	135	37	98	0,31	0,08	0,22
Puntarenas..	238	113	125	0,54	0,26	0,28
Limón.....	677	1 022	- 345	1,54	2,33	-0,79
SUMA....	3 934	7 448	-3 514	8,95	16,95	-8,00
Heredia						
San José....	2 356	1 732	624	8,35	6,14	2,21
Alajuela....	2 342	887	1 455	8,30	3,14	5,15
Cartago.....	520	170	350	1,84	0,60	1,24
Guanacaste..	977	122	855	3,46	0,43	3,03
Puntarenas..	1 073	245	828	3,80	0,87	2,93
Limón.....	468	238	230	1,66	0,84	0,81
SUMA....	7 736	3 394	4 342	27,41	12,02	15,38

## Cuadro 37 (conclusión)

COSTA RICA: CORRIENTES, CONTRACORRIENTES Y CORRIENTES MIGRATORIAS NETAS  
DEL PERIODO 1968-1973. POBLACION FEMENINA

Provincias	Inmigrantes I	Emigrantes M	Saldo migratorio	Tasas de migración de las corrientes inter- provinciales o/oo		
<b>Guanacaste</b>						
San José....	560	3 702	-3 142	1,42	9,36	-7,94
Alajuela....	925	2 379	-1 454	2,34	6,01	-3,68
Cartago.....	37	135	- 98	0,09	0,34	-0,25
Heredia.....	122	977	- 855	0,31	2,47	-2,16
Puntarenas..	887	2 510	-1 623	2,24	6,35	-4,10
Limón.....	219	1 748	-1 529	0,55	4,42	-3,87
SUMA....	2 750	11 451	-8 701	6,95	28,95	-22,00
<b>Puntarenas</b>						
San José....	3 752	5 875	-2 123	8,47	13,27	-4,80
Alajuela....	1 374	2 191	- 817	3,10	4,95	-1,85
Cartago.....	113	238	- 125	0,26	0,54	-0,28
Heredia.....	245	1 073	- 828	0,55	2,42	-1,87
Guanacaste..	2 510	887	1 623	5,67	2,00	3,67
Limón.....	302	1 639	-1 337	9,68	3,70	-3,02
SUMA....	8 296	11 903	-3 607	18,74	-26,89	-8,15
<b>Limón</b>						
San José....	1 964	2 246	- 282	9,19	10,51	-1,32
Alajuela....	949	372	577	4,44	1,74	2,70
Cartago.....	1 022	677	345	4,78	3,17	1,61
Heredia.....	238	468	- 230	1,11	2,19	-1,08
Guanacaste..	1 748	219	1 529	8,18	1,02	7,15
Puntarenas..	1 639	302	1 337	7,67	1,41	6,25
SUMA....	7 560	4 284	3 276	35,37	20,04	15,33

Fuente: Cuadro 16.



## 10. Tasas, índices y otras medidas de la movilidad espacial

Si bien la primera etapa de un estudio sobre migración interna es la estimación de los volúmenes de inmigrantes, emigrantes, migración neta y de las corrientes migratorias, es necesario derivar medidas que permitan la comparabilidad de los resultados en el tiempo y en el espacio. Se han de construir medidas relativas del tipo de tasas e índices demográficos que homogenicen los tamaños diferenciales de las poblaciones consideradas, así como los períodos de tiempo a que se refieren las estimaciones de la migración. Teniendo en cuenta la importancia demográfica de la movilidad espacial de la población, es conveniente que los indicadores sean comparables con los usados para medir la evolución demográfica de la población.

La definición de tasas e índices migratorios resulta más difícil que en el caso de la mortalidad y fecundidad. Se dificulta porque en todo movimiento migratorio intervienen dos áreas, hay problemas de uniformidad en la definición de migrante y por problemas metodológicos. Es claro, por ejemplo, que la migración difiere numéricamente cuando se trata de divisiones mayores frente a estimaciones para divisiones menores de un país; esto no ocurre con los nacimientos y las defunciones.

### 10.1 Tasas de migración

En los cálculos de tasas e índices migratorios existen diversas formas de solucionar el problema del denominador. Algunas consideraciones prácticas para la fijación de esos denominadores pueden ser:

- a) El tipo de información usada para efectuar las estimaciones de migración (métodos directos, métodos indirectos, períodos cubiertos).
- b) El uso que se dará a los índices que se construyan.
- c) La conveniencia que las medidas tengan, límites teóricos manejables y comprensibles.
- d) Que en lo posible sean índices de uso universal, comparables con los utilizados para analizar la mortalidad y la fecundidad.
- e) La calidad de los datos de que se dispone. No se justificaría tratar de construir índices refinados con datos poco confiables.

Una tasa de migración se obtiene, en general, como el cociente entre los movimientos migratorios estimados (inmigrantes, emigrantes, saldo neto)

en un período de tiempo definido, en relación a los efectivos de población que se considera han estado expuestos al riesgo de migrar. Teniendo en cuenta los componentes que afectan el tamaño de una población (nacimientos, defunciones, inmigrantes y emigrantes) se pueden construir tasas o medidas relativas con base a cuatro poblaciones:

- a) La población que se estima al inicio del período para el cual se estudia la migración.
- b) La población estimada al final del período.
- c) Una población a mitad del período o población media.
- d) El número de años-hombre vividos por la población que se supone ha vivido expuesta al riesgo de migrar.

#### 10.1.1 Tasas de migración en la ecuación compensadora

Un caso elemental de definición de una tasa de migración se deriva de la ecuación compensadora. El incremento de una población no cerrada en un período  $(0, t)$  tiene la forma:

$$N^t - N^0 = (B - D) + (I - E)$$

si se considera el caso en que la tasa se define como el cociente entre los hechos demográficos y el número de personas-años vividos por la población en la que ocurrieron. Supongamos que ese número de personas-años vividos sea  $Y$ . La tasa de crecimiento del período será:

$$r = \frac{N^t - N^0}{Y} = \frac{(B - D) + (I - E)}{Y} = r(n) + r(m)$$

con  $r(n) = \frac{B - D}{Y}$       y       $r(m) = \frac{I - E}{Y}$

Es decir, la tasa de crecimiento de una población se puede descomponer como la suma de una tasa de crecimiento natural  $r(n)$  y una tasa de

crecimiento por migración  $n(m)$ . Por otra parte, si se considera que la población del área crece conforme a una tasa de crecimiento exponencial, es decir:

$$N^t = N^0 \cdot e^{nt}$$

resulta que:

$$n = \frac{1}{t} \ln \left( \frac{N^t}{N^0} \right)$$

reemplazando en la anterior, resulta:

$$n = \frac{N^t - N^0}{Y} = \frac{1}{t} \ln(N^t/N^0)$$

por lo que

$$Y = \frac{N^t - N^0}{\frac{1}{t} \ln(N^t/N^0)} = \frac{N^t - N^0}{n}$$

con lo cual la tasa de migración  $n(m)$  sería igual a:

$$n(m) = \frac{(I - E)}{\frac{N^t - N^0}{n}} = \frac{n(I - E)}{(N^t - N^0)} = \frac{I - E}{N^t - N^0} \cdot \frac{\ln(N^t/N^0)}{t} \quad (81)$$

Finalmente, Hamilton <sup>9/</sup> ha demostrado que cuando  $N^t/N^0$  resulta menor que 1,35, una buena aproximación del número de personas-años vividos durante el período puede ser:

<sup>9/</sup> Hamilton, H., Consideraciones prácticas y matemáticas en la formulación y selección de tasa de migración, en Elizaga y Macisco, Migraciones internas, teoría, métodos y factores sociológicos. CELADE. Serie E. No. 19, páginas 171-198.

$$Y = \frac{N^t - N^0}{\frac{1}{t} \ln(N^t/N^0)} = \frac{1}{2} (N^t + N^0) \cdot t = \bar{N} \cdot t$$

Conforme a esta aproximación, las tasas de migración tendrán la forma:

$$\begin{aligned} r(m) &= \frac{(I - E)}{\frac{1}{2} (N^t + N^0) \cdot t} = \frac{2 (I - E)}{t \cdot (N^t + N^0)} = \frac{M}{\bar{N} \cdot t} & (82) \\ &= \frac{I}{t\bar{N}} - \frac{E}{t \cdot \bar{N}} = r(i) - r(e) \end{aligned}$$

Por tanto, la tasa de migración neta es igual a la tasa de inmigración menos la tasa de emigración. De esta manera, la tasa de crecimiento de una población, en términos de crecimiento natural y el incremento migratorio, tendrá la forma:

$$r = r(n) + r(i) - r(e) \quad (83)$$

se obtiene así un conjunto de tasas comparables con las tasas derivadas para las variables demográficas. Al considerar las tasas de natalidad (b) y mortalidad (d), resulta finalmente:

$$r = b - d + r(i) - r(e) \quad (84)$$

tasas de inmigración y emigración que resultan comparables con las tasas de crecimiento, de mortalidad y de natalidad.

Para situaciones en que no se conoce una de las dos poblaciones, la inicial o la final, la población media se puede derivar con la siguiente relación:

$$\bar{N} = (N^0 \pm \frac{1}{2} M^{0,t})$$

## 10.1.2 Tasas utilizando las estadísticas vitales

Si se supone que, en general, los procesos demográficos son continuos en el tiempo, se puede pensar que una buena estimación de la población expuesta al riesgo de migrar será la población inicial modificada en un medio de los hechos ocurridos en esa población en el período, es decir, que:

$$Y = N^0 + \frac{1}{2} (B - D + I - E)$$

De esta manera, las tasas de migración tendrán la forma:

$$\lambda(m) = \frac{I - E}{N^0 + \frac{1}{2} (B - D + I - E)} \quad (85)$$

Si el crecimiento de la población en el área no ha sido muy rápido, se puede usar una población media, como la usada para calcular las tasas de mortalidad, natalidad y crecimiento, esto es:

$$\lambda = \frac{2 (N^{\bar{x}} - N^0)}{\bar{x} \cdot (N^{\bar{x}} + N^0)} = \frac{(N^{\bar{x}} - N^0)}{\frac{1}{2} (N^{\bar{x}} + N^0) \cdot \bar{x}} = \frac{N^{\bar{x}} - N^0}{\bar{N} \cdot \bar{x}} \quad (86)$$

tasa media anual de crecimiento que, al separar sus componentes y en caso de tratarse de una población abierta, lleva implícita una tasa de migración.

$$\lambda = \frac{N^{\bar{x}} - N^0}{\frac{1}{2} (N^{\bar{x}} + N^0)} = \frac{(B - D + I - E)}{\frac{1}{2} (N^{\bar{x}} + N^0)} = \frac{B - D + I - E}{\bar{N}}$$

La población estimada a mitad del período será igual a la población inicial más un medio del incremento anual, es decir:

$$\bar{N} = N^0 + \frac{1}{2} \frac{(B - D + I - E)}{\frac{1}{2} (N^t + N^0)} \cdot N^0 = N^0 + \frac{N^0}{N^t + N^0} (B - D + I - E)$$

Con esto, la tasa de migración tendría la forma:

$$r(m) = \frac{I - E}{N^0 + \frac{N^0}{N^0 + N^t} (B - D + I - E)} \quad (87)$$

fórmula que usa el factor  $N^0/(N^t + N^0)$  en lugar de un medio, lo que permite corregir los cambios bruscos en los nacimientos, defunciones y movimientos migratorios internos.

### 10.1.3 Tasas de migración en estimaciones por cohortes de edad

Se trata en esta oportunidad de las tasas de migración que pueden calcularse con la migración neta que se estima por cohortes de edad a partir de diversas alternativas de relaciones de supervivencia. En esta situación, lo corriente es calcular tasas de migración de tipo exponencial:

$$r = \frac{1}{t} \ln (N^t / N^0)$$

Para calcular la tasa de migración se deben precisar dos aspectos:

- a) Cuáles son la población inicial y final con las que se efectuarán los cálculos y de cuya comparación surgen las tasas.
- b) Si se desean tasas al final o al principio del período intercensal considerado.

Conforme esta ecuación, la migración neta en un período intercensal de 10 años será:

$$M_{x+10, x+14}^{0, t} = N_{x+10, x+14}^t - N_{x, x+4} \cdot 10^P_{x, x+4}$$

El miembro de la derecha representa la diferencia entre la población real de un grupo de edad y la población esperada del mismo grupo al final del período. La población real podemos asimilarmos a una población final, la población esperada a una población inicial. La diferencia será el incremento del período. La tasa de crecimiento exponencial del período para este grupo poblacional tendrá entonces la forma:

$$r(m) = \frac{1}{x} \ln (N_{x+10, x+14}^x / N_{x, x+4}^0 \cdot 10^P_{x, x+4}) \quad (88)$$

o también

$$= \frac{1}{x} \ln \left( \frac{N_{x+10, x+14}}{10^P_{x, x+4}} \right) / N_{x, x+4}^0 \quad (89)$$

asociadas, las dos, a la siguiente relación:

$$N_{x+10, x+14}^x = \hat{N}_{x+10, x+14} e^{r(m) \cdot x} = N_{x, x+4}^0 P_{x, x+4}^{0, x} e^{r(m) x}$$

además, se tiene:

$$N_{x+10, x+14}^x = M_{x+10, x+14}^{0, x} + N_{x, x+4}^0 10^P_{x, x+4}$$

$$r(m) = \frac{1}{x} \ln \left( \frac{M_{x+10, x+14}^{0, x} + N_{x, x+4}^0 10^P_{x, x+4}}{N_{x, x+4}^0 10^P_{x, x+4}} \right) \quad (90)$$

El nivel de migración que se estime con esta fórmula no depende de que la migración se produzca al comienzo o al final del período. Se supone que es un fenómeno continuo en el tiempo.

Finalmente, la ecuación puede escribirse como:

$$r(m) = \frac{1}{t} \ln \left( \frac{M_{x+10, x+14}}{N_{x, x+4}^0 10^P_{x, x+4}} + 1 \right) \quad (91)$$

#### 10.1.4 Tasas de migración para las corrientes migratorias

Cuando se trata de definir o calcular las tasas de migración para los movimientos migratorios que se producen entre corrientes migratorias, es necesario tener presente la situación particular y compleja que significa tener dos lugares de referencia para los volúmenes de desplazamiento que se vinculan a toda corriente migratoria. En general, lo recomendable es tomar como población expuesta al riesgo de migrar, la de la zona de origen de los migrantes. Así, para la corriente que va de  $i$  a  $j$ , la tasa de migración tiene la forma:

$$r_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{i.}} \cdot K \quad (92)$$

que representa la tasa de emigración en la dirección  $i$  a  $j$ .

Si la tasa se ha de calcular para las corrientes migratorias que resultan de la pregunta lugar de residencia cinco años antes, la población expuesta al riesgo que corresponde al origen  $i$ , será la estimada para esa área cinco años antes, esto es:

$$n_{i.}^{t-5} = n_{i.}^t + m_{i.} - m_{.i}$$

es decir, la población existente en la zona  $i$  al final del período más los que emigraron de  $i$  y menos los que llegaron a dicha área. En este caso, la tasa de migración tendrá la forma:

$$r_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{i.}^t \quad m_{i.} \quad m_{.i}} \cdot K \quad (93)$$



Aun más, si consideramos el efecto de la mortalidad y suponemos que la población no migrante y la población migrante tienen igual mortalidad, la tasa de migración anterior podría sobreestimar o subestimar la migración. Podemos corregir la estimación de la población al inicio del período usando una relación de sobrevivencia que refleje las condiciones de mortalidad del período; en tal caso se tendría:

$$n_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{i,5} / {}_5P_{5+}} \cdot K \quad (94)$$

Al usar estos mismos denominadores para las corrientes ( $j$  a  $i$ ), esto es para los inmigrantes hacia  $i$ , las tasas correspondientes miden más bien (o cuantifican) la atracción que ejerce la zona de destino sobre la población de la zona de origen. Para fines comparativos de las tasas de emigración y de inmigración, así como también para el cálculo de las tasas netas de migración entre corrientes, es preferible utilizar un único denominador común.

Para ciertos análisis, es útil expresar los movimientos migratorios en relación, más bien, a la población existente al inicio del proceso en las zonas de destino de los movimientos; en tal caso, las fórmulas anteriores tendrían la forma:

$$n_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{.j}} \cdot K \quad (95)$$

$$n_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{j,5} - m_{.j} + m_{j,5}} \cdot K \quad (96)$$

y si considera la mortalidad del período que afecta tanto a la población no migrante como a los migrantes se tendrá:

$$n_{ij} = \frac{m_{ij}}{n_{.j} / {}_5P_{5+}} \quad (97)$$

Finalmente, en ciertas circunstancias, resulta conveniente tomar como base para calcular las tasas de migración, la población que resulte de la combinación de las poblaciones de las dos áreas vinculadas por la corriente migratoria. Una posibilidad es tomar el promedio de las poblaciones de las dos áreas, al principio, al final o en un punto intermedio del período migratorio. Se podrá así mismo considerar las situaciones con mortalidad y sin mortalidad. Los denominadores resultantes serían en estos casos los promedios de los usados en las fórmulas anteriores.

Estas poblaciones medias bien podrían ser usadas para calcular tasas de emigración, de inmigración y tasas netas de migración.

## 10.2 Medidas de la redistribución espacial de la población

A nivel nacional -independientemente del período en que se mide, de las fuentes de información y del número de áreas que se analicen- el volumen de migrantes internos siempre será nulo. Esto es cierto ya que la suma de inmigrantes es igual a la suma de emigrantes.

Interesa de cualquier forma conseguir algunas medidas que muestren la magnitud del proceso de redistribución para tener así un mejor análisis e interpretación histórica de la movilidad geográfica de las poblaciones. Para ello es importante tener presente, entre otras cosas, los siguientes factores que pueden afectar la construcción de los indicadores.

1. La existencia, para cada una de las personas que migran, de dos lugares de referencia, uno de origen y el otro de destino o de llegada. Esta situación, sin duda, es muy diferente y de mayor complicación que en la mortalidad y natalidad, pues cada muerte o nacimiento se vincula a un único lugar.
2. Por la posibilidad de que un migrante participe en más de un movimiento y, por lo tanto, que el número de migrantes no coincida con el número de movimientos migratorios internos. Esto requeriría más de una pregunta para captarlo y, además, ya no serían dos sino tres o más lugares de referencia para la persona.
3. Que por lo regular, los métodos de medición (por lo menos los tradicionales), no permiten identificar en forma correcta a toda la población migrante. Es más, distintos métodos y preguntas conducen a estimaciones muy diversas.
4. Que con frecuencia no es fácil definir, para cada área, cuál es la población que debe ser considerada como expuesta a movilizarse espacialmente en un período dado.

### 10.2.1 Índice de redistribución espacial

Un índice muy sencillo para cuantificar el proceso de redistribución espacial de la población, en un período determinado y para un conjunto de unidades de área, es el "Índice de Redistribución". Se define como tal al valor medio del valor absoluto de la suma de la migración interna neta de todas las áreas consideradas.

$$IR = \frac{1}{2} \sum |m_{.i} - m_{i.}| = \frac{1}{2} \sum |M_{.i}| \quad (98)$$

Aunque este índice resulta mayor cuanto más divisiones se consideren, constituye un buen indicador del volumen de la movilidad global de la población. En el caso de Costa Rica, se llega a un total de 28 471 personas (cuadro 38). Representa así una medida del número de personas que abandonaron su región de residencia habitual para trasladarse a otro lugar en el mismo país. Es, por tanto, una cuantificación del proceso de redistribución espacial.

### 10.2.2 Tasa de redistribución espacial

Para eliminar los efectos que los tamaños de la población tienen sobre la anterior medida, se puede calcular una "tasa de redistribución". En este caso se trata del cociente entre el índice de redistribución y el número de personas-años de exposición.

$$TR = \frac{IR}{\frac{1}{2} (N^0 + N^t) \cdot t} \cdot K = \frac{\frac{1}{2} \sum |m_{.i} - m_{i.}|}{\frac{1}{2} (N^0 + N^t) \cdot t} \cdot K \quad (99)$$

que finalmente queda como:

$$TR = \frac{\frac{1}{2} \sum |m_{.i} - m_{i.}|}{t \cdot \bar{N}} \quad (100)$$

En el cuadro 38 se presentan las poblaciones femeninas nativas de Costa Rica censadas en 1963 y 1973. Se incluyen también los saldos migratorios netos del período intercensal y las tasas netas de migración de cada una de las provincias.

La redistribución de población nativa en el país en dicho período en base al índice de redistribución habría alcanzado a un total de 28 471 personas, lo que vendría a representar, por otra parte, una tasa media anual de 3,6 por mil, lo que significa que un poco menos del 4 por cada mil costarricenses cambia, por lo menos una vez, su lugar de residencia habitual en un año.

Cuadro 38

COSTA RICA: POBLACION FEMENINA NATIVA RESIDENTE EN EL PAIS EN 1963-1973  
SEGUN PROVINCIAS. SALDOS MIGRATORIOS Y TASAS NETAS DE MIGRACION

Provincias	Población nativa		Saldos netos 1963 - 1973	Tasas netas de migración
	1963	1973		
TOTAL...	651 261	911 730	0	0
San José...	245 414	347 470	12 536	4,2
Alajuela...	117 210	158 406	- 4 551	- 3,3
Cartago....	75 785	100 400	- 6 350	- 7,1
Heredia....	42 872	66 629	7 505	13,5
Guanacaste.	68 727	85 537	-14 253	-18,3
Puntarenas.	71 326	101 973	- 3 317	- 3,8
Limón.....	29 927	51 315	8 430	20,5

Fuente: Cuadros 11, 17 y 27.

### 10.3 Medición de la preferencia, intensidad y selectividad de los procesos migratorios

Cuando se estudian las migraciones internas de un país, además de cuantificar el fenómeno, resulta importante establecer también las características de la preferencia migratoria, la intensidad con que se producen los procesos en el tiempo y la selectividad respecto a los grupos participantes en este tipo de movimientos espaciales.

La migración, como proceso de origen social, se halla condicionada fundamentalmente por factores económicos, que le imprimen su dinámica particular. Los movimientos migratorios internos conducen, por lo regular, a alteraciones muy grandes tanto en los lugares de destino como en las zonas de expulsión, no sólo en términos de los volúmenes de personas que participan en dichos procesos, sino además porque involucra en forma muy diferente a los distintos sectores que componen una sociedad.

#### 10.3.1 Preferencia migratoria

Ya se mencionó que la población se desplaza de un lugar a otro, fundamentalmente en función de factores económicos. Bajo tales circunstancias es probable que se produzca una cierta preferencia de la población por lugares particulares de cada país. Por ejemplo es bien conocida la preferencia que se da en la corriente rural-urbana.

Bajo supuestos especiales, se pueden construir algunos indicadores para identificar la existencia o no de una preferencia migratoria. En particular, si se hace el supuesto de que la distribución territorial de los migrantes internos (en sus orígenes y destinos) son independientes, se puede establecer una distribución teórica de migrantes.

En el esquema del cuadro 39 se presenta una matriz de migrantes, clasificados según orígenes y destinos. A partir de las distribuciones relativas en los orígenes ( $m_{i.}/m$ ) y la de los destinos ( $m_{.j}/m$ ) se llega a construir una distribución esperada de migrantes a partir de la siguiente relación básica:

$$\hat{m}_{ij} = \frac{m_{i.}}{m} \cdot \frac{m_{.j}}{m} \cdot m = \frac{m_{i.} \cdot m_{.j}}{m} \quad (101)$$

Tal distribución sólo se daría bajo condiciones de total independencia de las dos áreas, esto es cuando no existe ningún otro tipo de atracción de una sobre la otra.

Cuadro 39

MATRIZ DE UNA DISTRIBUCION POBLACIONAL EN ORIGENES Y DESTINOS

Orígenes	Destinos							Emigrantes por área
	1	2	3	...	<i>j</i>	...	<i>k</i>	
				...		...		$m_{i.}$
1								$m_{1.}$
2								$m_{2.}$
3								$m_{3.}$
⋮				...		...		
<i>i</i>					$m_{ij}$			$m_{i.}$
⋮				...		...		
<i>k-1</i>								$m_{k-1.}$
<i>k</i>								$m_{k.}$
Inmigrantes por área	$m_{.1}$	$m_{.2}$	$m_{.3}$		$m_{.j}$		$m_{.k}$	$m$

### 10.3.2 Índice de preferencia migratoria de $i$ hacia $j$

Al comparar por cociente, una a una, las corrientes migratorias reales con las corrientes migratorias teóricas, esto es al establecer relaciones de la forma que se presenta a continuación, se tendrá un índice de preferencia.

$$h_{ij} = \frac{m_{ij}}{\hat{m}_{ij}} = \frac{m_{ij}}{\frac{m_{i.} \cdot m_{.j}}{m}} = \frac{m \cdot m_{ij}}{m_{i.} \cdot m_{.j}} \quad (102)$$

Cuando exista preferencia migratoria, la corriente real, será mayor que la teórica y, por tanto, el valor de  $h$  será mayor que uno. Al contrario, cuando en una determinada corriente exista más bien rechazo, el volumen real será menor que el teórico y por tanto el valor de  $h$  será menor que uno.

Aunque con tal índice se pueden identificar las corrientes sobre las cuales descansan los procesos de redistribución espacial de la población, ya sea como zonas de expulsión, resultan inadecuados para analizar la movilidad interna de un gran número de áreas. El principal problema radica en que, si bien tales índices son mayores que cero, el límite superior es indeterminado.

Se puede construir un índice alternativo que relativice el efecto de las corrientes migratorias y que conduzca a valores que ayuden a su interpretación. Para facilitar su interpretación, se establecen los siguientes índices:

- a) Si la corriente teórica ( $\hat{m}_{ij}$ ), esto es si  $h > 1$ , el índice de preferencia migratoria se define como:

$$a_{ij} = \frac{m_{ij} - \hat{m}_{ij}}{m_{ij} + \hat{m}_{ij}}$$

Con esto el índice podrá variar entre cero y uno:

$$0 \leq a_{ij} \leq 1$$

El índice llegaría a ser igual a cero, cuando el intercambio migratorio entre  $i$  y  $j$ , sea directamente proporcional a las distribuciones de los emigrantes en el origen  $i$  y a los inmigrantes en el destino  $j$ . En este caso, se tendrá que:

$$m_{ij} = \hat{m}_{ij}$$

Por otra parte, el índice se aproximaría a uno en la situación en que toda la emigración del origen  $i$ , se desplace en la dirección  $j$ , además que no existan desplazamientos hacia  $j$ , desde otros orígenes. Esto vendría a indicar una alta concentración del intercambio migratorio entre las dos áreas sin participación de la movilidad de las otras zonas.

- b) Si, por el contrario, resulta que el volumen de la corriente real es menor que el volumen teórico estimado, el valor de  $h < 0$ , y en tal caso el índice de preferencia migratoria, deberá tener la forma:

$$b_{ij} = \frac{m_{ij} - \hat{m}_{ij}}{\hat{m}_{ij}}$$

En este caso, el índice así construido puede variar entre menos uno y cero:

$$-1 \leq b_{ij} \leq 0$$

En este caso, el índice alcanzaría el valor menos uno cuando no se hayan producido movimientos desde  $i$  a  $j$  ( $m_{ij} = 0$ ). Una vez más será igual a cero, cuando el intercambio migratorio entre  $i$  y  $j$  sea directamente proporcional a las distribuciones de los emigrantes en el origen y los inmigrantes en el destino  $j$ . En resumen, se tiene un índice de preferencia para la corriente  $i$  a  $j$  con la siguiente restricción:

$$-1 \leq b_{ij} \leq a_{ij} \leq 1$$

Se tiene así un índice similar al de correlación, aspecto que sin duda tiene la ventaja de facilitar su interpretación. Cuando se aproxima a menos de uno dará una indicación de un escaso intercambio entre las dos zonas, cuando se aproxime a uno será más bien indicación de un intercambio exclusivo entre las dos áreas.



### 10.3.3 Velocidad migratoria

Este índice se construye en forma similar al anterior a partir de la comparación de la corriente migratoria real y una corriente teórica. Esta última se construye, en este caso, a partir de las distribuciones de población en los orígenes y en los destinos, haciendo el supuesto de que las dos distribuciones son independientes. Esto significa que no habría factores de expulsión ni factores de rechazo y que las poblaciones se distribuyen en el espacio geográfico en forma aleatoria.

Sean  $n_{.j}/n$  la distribución relativa de la población residente en destino final  $j$  al final del período estudiado y  $n_{i.}/n$  la distribución relativa de la población originaria del área  $i$ . La distribución teórica de la población según la condición de independencia de las dos distribuciones estará dada por:

$$\hat{n}_{ij} = \left( \frac{n_{i.}}{n} \right) \left( \frac{n_{.j}}{n} \right) n = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n} = \hat{n}_{ij}$$

El índice de velocidad migratoria entre los lugares  $i$  y  $j$ , resulta de comparar por cociente la corriente migratoria real y la respectiva corriente teórica estimada.

$$IV_{ij} = \frac{m_{ij}}{\hat{m}_{ij}} \cdot K = \frac{m_{ij}}{\frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}} \cdot K \quad (103)$$

Como para cada par de zonas de una división geográfica, existen dos índices de velocidad (uno para la corriente y otro para su contracorriente), se puede construir un índice de velocidad neta como la diferencia entre el índice de la corriente dominante y su contracorriente.

$$IVN = IV_{ij} - IV_{ji}$$

También se puede obtener un índice de velocidad media como el promedio de los índices de velocidad de una corriente y el índice de su contracorriente.

$$IVM = 1/2 (IV_{ij} + IV_{ji})$$

## 10.3.4 Eficacia o efectividad migratoria

Además de poder captar la preferencia migratoria de las diversas áreas resulta importante conocer cuánto mayor es el efecto de la movilidad espacial sobre las mismas. Con este nuevo concepto se intenta medir más bien lo que representa la modificación o ganancia neta de un área en relación al total de movimientos en los que ha participado el área. Se define un "índice de efectividad migratoria", como el cociente que resulta de dividir el valor absoluto de la migración neta y la migración bruta entre dos áreas, esto es:

$$IE = \frac{|m_{ij} - m_{ji}|}{m_{ij} + m_{ji}} \quad 0 < IE < 1 \quad (104)$$

El índice será igual a uno cuando una corriente migratoria de un área sea compensada por una igual en sentido contrario. Por otra parte, será igual a uno cuando sólo haya migración en una dirección, esto es cuando no se produzca una contracorriente.

También se puede determinar un índice de efectividad migratoria de un área, respecto al resto del país. Será una relación similar que toma la forma:

$$IE = \frac{|m_{.i} - m_{i.}|}{m_{.i} + m_{i.}} \quad (105)$$

Estas medidas de efectividad o eficacia migratoria, permiten establecer grados de intercambio migratorio, independientemente del volumen de movimientos en una y otra dirección y de las poblaciones que intervienen en el proceso.

\* \* \*

A N E X O







AMERICA LATINA: PREGUNTAS INCLUIDAS EN LOS CENSOS DE POBLACION DE LOS AÑOS  
1950, 1960, 1970 Y 1980, PARA MEDIR LA MIGRACION INTERNA E INTERNACIONAL

País, año y tipo de censo	Preguntas incluidas							Naciona lidad	Año llegada al país (no nativos)
	Lugar de nacimien to	Lugar de residen- cia actual	Lugar de residen- cia habitual	Tiempo de residen- cia actual	Lugar de residen- cia anterior	Lugar de residen- cia hace 5 años			
HAITI									
1950-J	x	x						x	
1971-J	x	x		x	x			x	
1981-J	x	x		x		x		x	
HCNDURAS									
1950-F	x	x						x	
1961-F	x	x						x	
1974-J	x	x				x		x	x
MEXICO									
1950-J	x	x							
1960-J	x	x			x			x	
1970-J	x	x	x	x	x			x	
1980-J	x	x		x	x			x	
NICARAGUA									
1950-F	x	x						x	
1963-F	x	x						x	
1971-F	x	x				x		x	x
PANAMA									
1950-F	x	x						x	
1960-F	x	x						x	
1970-F	x	x				x			
1980-F	x	x		x	x	x		x	
PARAGUAY									
1950-F	x							x	
1962-F	x							x	
1972-F	x	x				x			
PERU									
1940-F	x	x						x	
1961-F	x	x		x				x	
1971-F	x	x		x		x		x	
REP. DOMINICANA									
1950-F	x	x	x					x	
1960-F	x	x						x	
1970-F	x	x							
1980-F y J	x	x	x			x		x	x
URUGUAY									
1963-F	x	x							
1972-F	x	x				x		x	x
VENEZUELA									
1950-F	x	x		x				x	
1960-F	x	x		x				x	
1971-J	x	x		x	x			x	
1981-J	x	x	x	x	x			x	x

## BIBLIOGRAFIA

- Alberts, Joop, La migración hacia áreas metropolitanas de América Latina, CELADE, Serie E No. 24, Santiago, Chile, 1977.
- Alberts, Joop y Villa, Miguel, Redistribución espacial de la población en América Latina, CELADE, Serie E No. 28, Santiago, Chile, 1980.
- Arévalo, Jorge, "Los supuestos del método de las relaciones de supervivencia en la medición de la migración interna". Notas de Población, CELADE, Año II, Vol. 5, págs. 81-102.
- Arriaga, Eduardo, "Selected Measures on Urbanization" en Measurements of Urbanization and Projection of Urban Population, IUSSP, Bélgica, 1975.
- CELADE, "América Latina: porcentaje de población urbana y rural, años 1970, 1980, 1990 y 2000". Boletín Demográfico No. 18, Año IX.
- CELADE, "América Latina y el Caribe: densidad de población en los países del área, alrededor de 1970". Boletín Demográfico, No. especial, No. 1.
- CEPAL, "Migración interna en América Latina: volumen, características y consecuencias". Población y desarrollo en América Latina, Cap. VI, págs. 191-233.
- Elizaga, J.C., Distribución espacial de las poblaciones, CELADE, Serie B No. 9, San José, Costa Rica, 1971.
- Hamilton, H.C., El efecto de los errores censales en la estimación de la migración neta. CELADE, Serie D No. 80, Santiago, Chile, 1973.
- Hamilton, H.C., "Consideraciones matemáticas y prácticas para la formulación y selección de tasas de migración" en Elizaga, J.C. y Macisco, J., Migraciones internas: teoría, métodos y factores sociológicos. CELADE, Serie E No. 19, Santiago, Chile. Págs. 171-198.
- Herrera, L., La concentración urbana y la dispersión de la población rural de América Latina. Su incidencia en el deterioro del medio humano. CELADE, Serie A No. 136, Santiago, Chile, 1976.
- Herrera, L. y Pecht, W., Crecimiento urbano de América Latina. BID y CELADE. Serie E No. 22, Santiago, Chile, 1976.

- IUSSP, Basic Data Needed for the Study of Urbanization. International Union for the Scientific Study of Population, Ordina Editions, 1975
- Lee, Everett S., Una teoría de las migraciones. Migraciones internas: teoría, métodos y factores sociológicos. CELADE, Serie E No. 19, Santiago, Chile, págs. 107-128.
- Macisco, J.J., Algunas consideraciones en torno a un marco analítico de la migración rural-urbana. Elizaga, J.C. y Macisco, J.J., "Migraciones ...", op.cit., págs. 87-105.
- Naciones Unidas, Métodos de medición de la migración interna. Manual VI. ST/SOA/Serie A/47, New York 1972.
- Naciones Unidas, Factores determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas. ST/SOA/Serie A/50, cap. VI, págs. 167-225.
- Naciones Unidas, Crecimiento de la población urbana y rural del mundo 1920-2000, Estudios Demográficos No. 44, ST/SOA/Serie A/44, 1970.
- Shryock, Henry and Siegel, Jacob, The Methods and Materials of Demography. Bureau of the Census. Cap. 2 y 21.
- Singer, Paul, Migraciones internas. Consideraciones teóricas sobre su estudio. Migración y Desarrollo. Vol. 1, págs. 45-66.
- United Nations, Patterns of Urban and Rural Population Growth, ST/ESA/A/68. New York, 1980.





Fórm. 622-600, Febrero de 1984

M. Chaverri M.



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

CELADE

Edificio Naciones Unidas  
Avenida Dag Hammarskjöld  
Casilla 91, Santiago, CHILE

Apartado Postal 5249  
San José, COSTA RICA