NACIONES UNIDAS

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

UNIVERSIDAD de CHILE

lilia i. cuervo

proyección de la población del distrito especial de bogotá, por sexos y grupos quinquenales de edad, 1951-1981

SERIE C

N.o 36

lilia i. cuervo

proyección de la población del distrito especial de bogotá, por sexos y grupos quinquenales de edad, 1951-1981

santiago, chile
1966

I N D I C E

INDICE DE CUADROS

Del texto

INDICE DE GRAFICOS

Del texto

Del apéndice 2

INTRODUCCION

1. Finalidad del trabajo

1. El fin principal del presente trabajo es estimar la población del Distrito Especial de Bogotá, distribuida por sexos y grupos quinquenales de edad, entre 1951 y 1981, o sea durante un período de 30 años.

Se desea, además, establecer algunos métodos que permitan estimar poblaciones sujetas a movimientos migratorios, tales como las de las grandes ciudades, divisiones territoriales, etc.

2. Se eligió el Distrito Especial de Bogotá porque aun cuando ya existen otros trabajos de la misma naturaleza, se consideró que éstos no eran lo suficientemente completos, o que no llenaban los fines de una proyección demográfica.

Tal es el caso, por ejemplo, de las estimaciones de la población total basadas en tasas de crecimiento geométrico, realizadas por el DANE,[1/] o el de las realizadas por la CEPAL [2/] mediante el método de los "incrementos proporcionales". Existe, también, una proyección para la ciudad de Bogotá [3/] hecha por sexos y grupos quinquenales de edad, en la cual se utilizó el método de los componentes. Esta estimación es bastante completa, aunque tiene algunos inconvenientes, como el hecho de abarcar solamente la población de la ciudad misma de Bogotá y no la del Distrito Especial y, lo que es más importante, de basar algunas de sus hipótesis en valores hallados por medio de relaciones que sólo se aplican a poblaciones estables.

3. Existe una proyección de la población del Distrito Especial [4/] hasta el año 2000. Se compone de estimaciones de la población por grupos decenales de edad hasta 1965 y de ahí en adelante, únicamente del total de la población. Los resultados

---

1/ Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Anuarios Generales de Estadística, Colombia.

2/ Comisión Económica para América Latina, Proyecciones de la población urbana, población rural y fuerza trabajadora de Colombia, División de Asuntos Sociales, 1960.

3/ Grupo Consultivo y Operacional de Análisis Demográfico de Colombia, Proyección de la población de Bogotá por sexo y grupos quinquenales de edad, 1951-71, año 1961.

4/ Hans Rother, Segundo Bernal, Marcos Fulop: Estudio de población de Bogotá, D.E. Oficina de Planificación Distrital de Bogotá, Departamento de Investigaciones, Bogotá, D.E., 1958.

del primer tramo de la proyección se obtuvieron por extrapolación de los nacimientos, las defunciones y los migrantes, de acuerdo a las respectivas tasas de crecimiento. Para el período comprendido entre 1965 y el año 2000 se empleó una función logística.

Sin embargo, las proyecciones basadas en curvas matemáticas no proporcionan suficientes elementos de análisis en cuanto a los factores que intervienen en los cambios de la estructura de la población.

Se creyó, por lo tanto, que no estaría de más un nuevo intento de estimar la población del Distrito Especial y que, en razón de los procedimientos utilizados, el resultado podría servir, como ya se anotó, para establecer un método especial de proyección de poblaciones sujetas a migración.

2. Fuentes de los datos utilizados

1. El método de los componentes que se utilizó para llevar a cabo la presente proyección requería el conocimiento previo de las tendencias pasadas de la fecundidad, la mortalidad y la migración. En cuanto a la estructura básica de la población que se tomó como punto de partida convenía que reflejara la cantidad de individuos que la integraban con la mayor exactitud posible, sin omisiones ni duplicaciones y con sus características reales en cuanto a distribución por sexo y edad.

Disponíase para ello de las informaciones suministradas por dos censos de población: los levantados el 5 de julio de 1938 y el 9 de mayo de 1951 (cuadros 1 y 2 del apéndice 2). En cuanto a las informaciones necesarias para conocer las características de los componentes de la población del Distrito Especial, se dispuso de las series de estadísticas vitales publicadas por el DANE en los Anuarios Generales de Estadística.

2. Sobre la exactitud de las fuentes de información mencionadas (censos y estadísticas) es muy poco lo que se sabe a ciencia cierta, especialmente en cuanto a la primera. Es fácil suponer que, al igual que toda operación censal, los censos del Distrito Especial no estén exentos de ciertas omisiones y malas declaraciones de edad.

En cuanto a las estadísticas vitales, se sabe con seguridad que no son del todo fidedignas, puesto que muchos de los hechos no se anotan jamás, o porque algunos de ellos se registran con un retardo de varios meses, y aún de años. Esto es más notorio quizás en el caso de los nacimientos: aunque existe un registro civil encargado de su inscripción, se debe acudir a los registros parroquiales en donde, como es comprensible, no se registran sino los bautizos de católicos. Los no bautizados o los que fallecen antes del bautizo, no se registran en esta fuente. Agréguese que por lo general el bautizo se administra varios meses después de ocurrido el nacimiento, lo cual provoca cierto falseamiento de las estadísticas de nacimientos.

GRÁFICO 1

SITUACION GEOGRAFICA DEL DISTRITO ESPECIAL DENTRO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 1951

3. Características generales del Distrito Especial de Bogotá

1. Bogotá es la capital de la República de Colombia y del departamento de Cundinamarca, una de las 25 secciones político-administrativas en que está dividido actualmente el país (gráfico 1).

Por su cercanía y el desarrollo que fueron adquiriendo, seis de sus municipios vecinos (Bosa, Engativá, Fontibón, Suba, Usaquén y Usme) llegaron a considerarse como prolongaciones de la ciudad, al punto que se les unió administrativamente para constituir el Distrito Especial de Bogotá (decreto-ley No. 3640 de 17 de diciembre de 1954).

Según el censo de 1951, esta nueva zona tendría las características que aparecen en el cuadro 1.

Cuadro 1

CARACTERISTICAS DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA SEGUN EL CENSO DE 1951

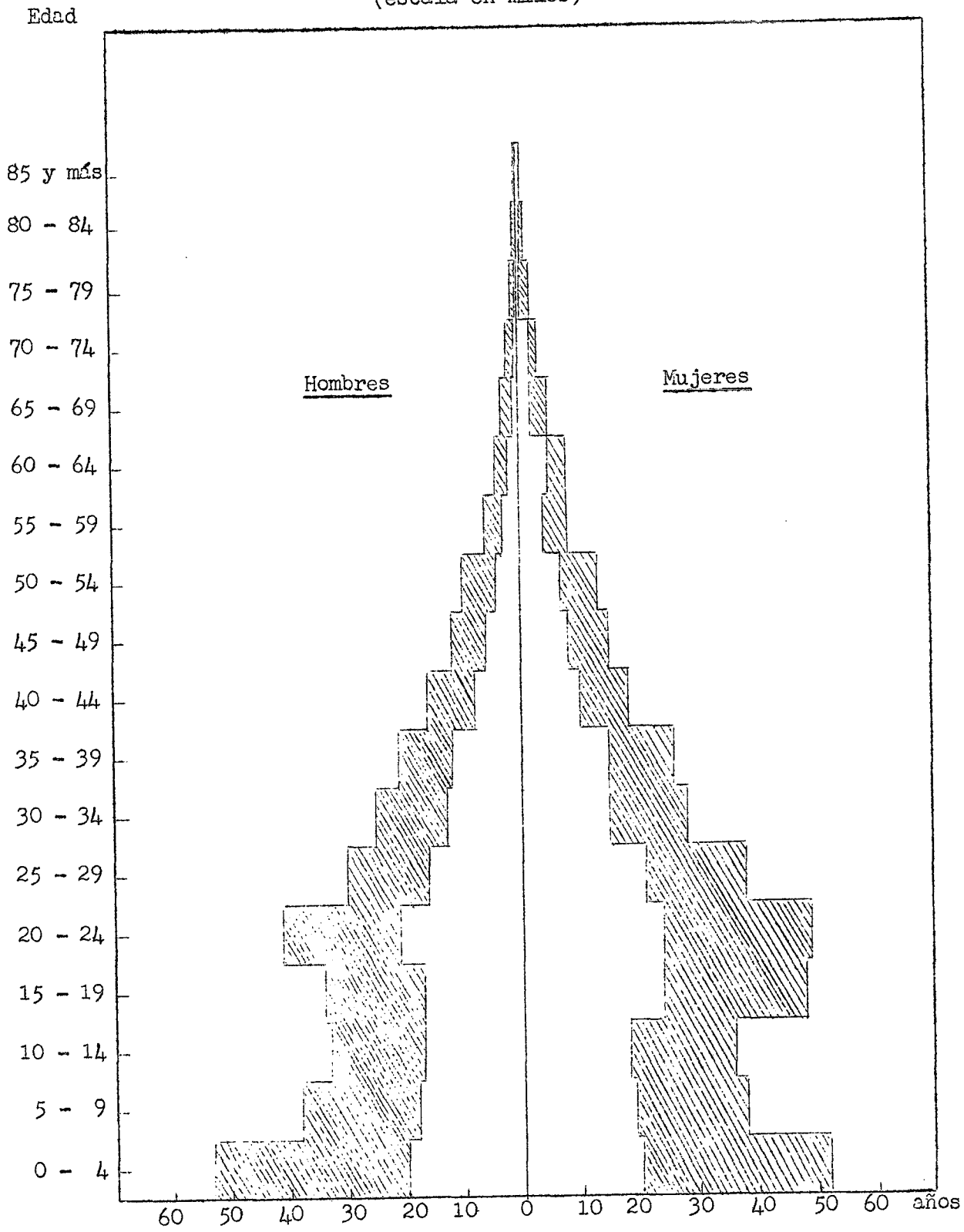
Municipios	Superficie (km^2)	Población	Densidad de población (por km^2)	Porcentaje de población sobre el total	Porcentaje de población rural
Bogotá a/	963	648 324	575	90.6	1.5
Bosa	177	16 613	94	2.3	90.6
Engativá	37	5 782	156	0.8	96.3
Fontibón	26	16 468	633	2.3	15.8
Suba	94	6 062	64	0.9	75.4
Usaquén	71	11 207	159	1.6	60.9
Usme	222	10 794	49	1.5	98.0
Total	1 754	715 250	408	100.0	7.7

a/ Incluye el corregimiento de Nazaret.

Fuente: Anuario General de Estadística de Bogotá D.E., 1955.

Gráfico 2

POBLACION CENSADA DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA, 1938-1951
(escala en miles)



4. Crecimiento y distribución de la población del Distrito Especial

1. Si se observan las pirámides de población construidas con los datos censales de 1938 y 1951 (gráfico 2) se advierte inmediatamente el contraste entre las bases de ambas. Quizás la mayor amplitud de la base de la segunda pueda deberse a un mejor empadronamiento censal, a una fuerte baja en la mortalidad o a un aumento natural provocado por los hijos de los inmigrantes, aunque tal vez sea más correcto pensar que el fenómeno se debe a un efecto combinado de estas tres causas.

En ambas pirámides se observan además otras irregularidades en el caso de los dos sexos: igualdades entre grupos consecutivos y salientes pronunciadas, principalmente en las edades adultas jóvenes. Estas características es posible que se deban en gran parte a la migración, la cual se concentra más en algunos grupos, aunque también la mala declaración de las edades puede haber provocado desplazamientos de personas de un grupo a otro.

2. Para analizar la distribución de la población por sexos se calcularon los índices de masculinidad en cada censo. Su valor está determinado por la proporción de los nacimientos de un sexo con respecto al otro, por la mortalidad diferencial a través de las edades sucesivas y por los movimientos migratorios, generalmente de diferente magnitud para cada sexo.

El cuadro 2 contiene los índices de masculinidad para el Distrito Especial, los municipios anexados y Bogotá. En el gráfico 3 aparecen representados estos mismos índices para Bogotá y los municipios anexados. Puede apreciarse que la proporción de hombres en Bogotá es bastante menor en comparación con la que existía en los municipios anexados, en todas las edades y en ambas fechas. Este predominio femenino puede explicarse por la fuerte atracción que sobre las mujeres jóvenes ejercen las posibilidades de empleo en actividades comerciales y en los servicios. En las edades más avanzadas, la explicación puede residir en la mortalidad diferencial y, también, en la migración de viudas o de mujeres de ciertas edades que llegan a la ciudad para vivir con sus parientes.

En los municipios anexados el índice es bastante alto en todas las edades; en el grupo 20-24 llega a 156.7 en 1938 y a 148.8 en 1951. La causa de este fenómeno parece radicar en las poblaciones de tipo "institucional", tales como cuarteles militares y policiales, establecimientos de enseñanza para hombres, etc., existentes en los municipios de Usaquén, Bosa y Engativá.

Cuadro 2

INDICES DE MASCULINIDAD a/ OBSERVADOS EN LOS CENSOS DE 1938 Y 1951

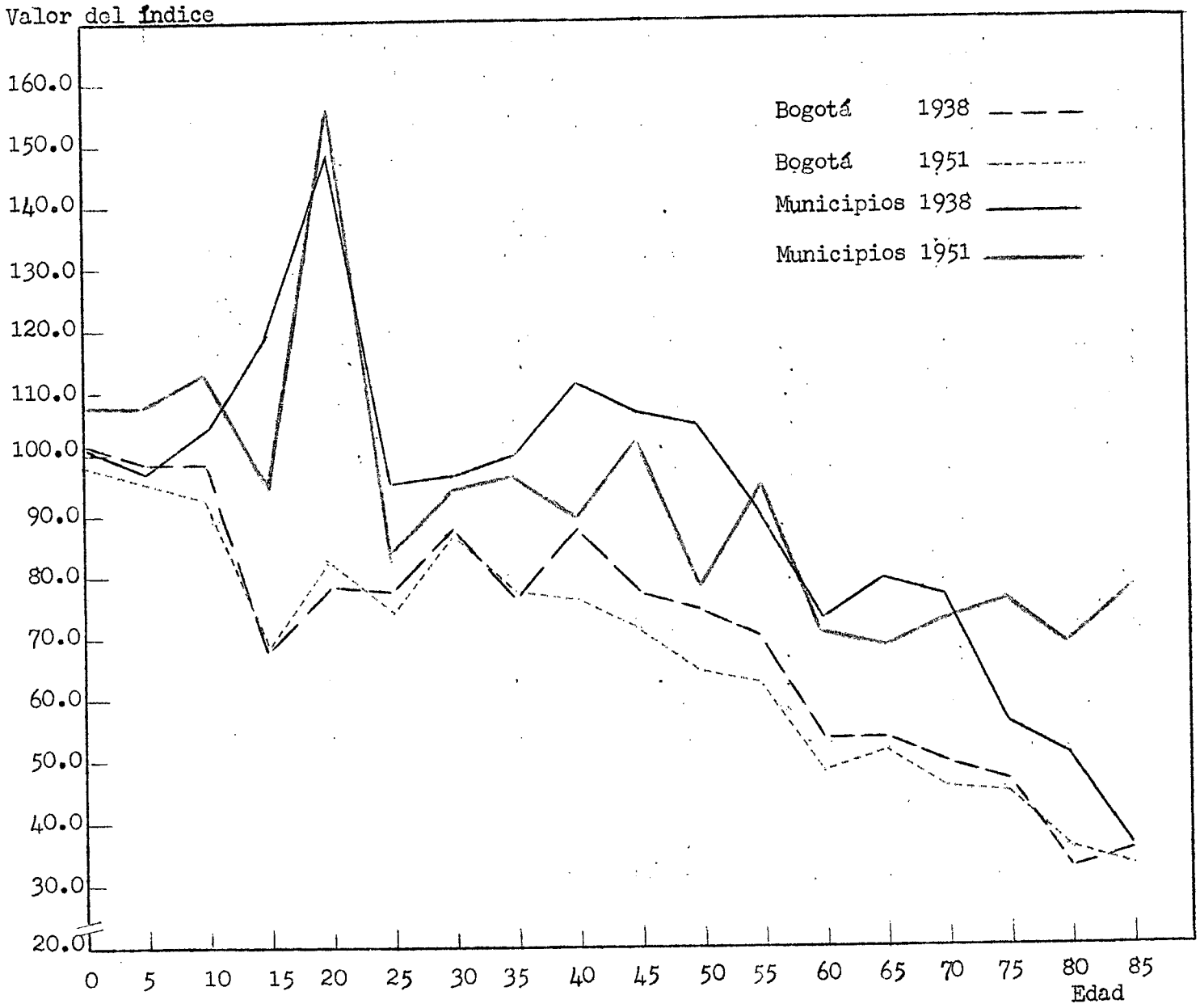
Grupos de edad	1938			1951		
	Distrito Especial	Municipios anexados	Bogotá	Distrito Especial	Municipios anexados	Bogotá
Total	80.6	105.7	82.0	82.4	106.1	84.5
0 - 4	99.9	108.4	99.1	102.2	102.4	102.2
5 - 9	96.6	108.0	95.5	99.1	97.9	99.3
10 -14	94.1	113.4	92.6	90.5	105.4	88.9
15 -19	71.4	94.7	70.1	71.1	119.9	67.8
20 -24	86.2	156.7	82.7	83.5	148.8	79.2
25 -29	75.0	84.5	74.5	79.2	95.8	77.9
30 -34	87.8	94.7	87.4	90.2	97.8	88.4
35 -39	79.2	97.0	78.1	78.5	100.5	76.5
40 -44	77.3	90.1	76.5	89.9	111.9	88.0
45 -49	73.9	102.2	72.2	79.6	107.0	77.5
50 -54	65.6	79.2	64.6	77.2	105.2	75.1
55 -59	64.8	94.9	62.8	71.2	89.7	69.7
60 -64	50.3	70.6	48.8	55.2	73.0	53.7
65 -69	52.8	68.5	51.7	55.8	79.8	53.8
70 -74	47.9	73.4	46.0	47.6	76.5	49.9
75 -79	46.9	75.6	45.0	47.6	55.5	46.9
80 -84	38.4	69.2	36.0	34.7	50.6	33.2
85 y +	37.2	77.8	33.0	34.7	36.2	35.4

a/ $\frac{\text{Hombres}}{\text{Mujeres}} \cdot 100$

Fuente: Cuadros 1 y 2 del apéndice 2.

Gráfico 3

INDICES DE MASCULINIDAD PARA BOGOTA Y LOS MUNICIPIOS ANEXOS, 1938 Y 1951



3. La distribución de la población por grandes grupos de edad permite establecer la importancia relativa de la población dependiente (constituida principalmente por niños y ancianos) y de la población en edades potencialmente activas.

En el cuadro 3 figura la distribución porcentual de la población del Distrito Especial por grandes grupos de edad y por sexos en 1938 y 1951.

Cuadro 3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLACION DEL DISTRITO ESPECIAL POR SEXO Y GRANDES GRUPOS DE EDAD, 1938 Y 1951

Grandes grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	1938	1951	1938	1951	1938	1951
0 - 14	35.0	37.6	29.6	32.4	31.9	34.6
15 - 49	57.7	54.6	60.2	58.3	59.1	56.4
50 y +	7.3	7.8	10.2	9.3	9.0	9.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Censos de población de 1938 y 1951.

La magnitud de los porcentajes muestra que se trata de una población bastante joven y en la cual la migración ha tenido importancia. La carga que debe soportar la población económicamente activa no parece tan grande si se tiene en cuenta que el grupo central abarca solamente a las personas de 15 a 49 años.[5/] En lo que respecta a las variaciones de un censo a otro, cuanto se diga estará sujeto a dudas puesto que todos estos cambios dependen en gran parte de la exactitud de los censos y, más que todo, de su comparabilidad. El aumento en el grupo 0-4, por ejemplo, podría deberse a una fuerte baja en la mortalidad o acaso a una elevada natalidad en aumento; pero la causa más probable parece ser la omisión en el empadronamiento de 1938.

5/ Si se hubiese considerado el grupo 15-64, el porcentaje de su población alcanzaría alrededor de 63 por ciento del total de 1951. En el grupo central, esta proporción se aproxima bastante a la observada en países desarrollados.

4. Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es la manera en que ha crecido el Distrito Especial. En 1938 los municipios anexados representaban 7.6 por ciento de la población de Bogotá, mientras que en 1951 alcanzaban a 10.4. Esto indica que el crecimiento de tales municipios fue más rápido que el de Bogotá, suponiendo que los censos son comparables al menos en cuanto a la magnitud y dirección de los errores.

En el cuadro 4 figuran las tasas anuales medias de crecimiento geométrico en el período intercensal, calculadas para Bogotá, municipios anexados, Distrito Especial y Colombia.

Cuadro 4

TASAS DE CRECIMIENTO GEOMETRICO ANUAL

	Hombres	Mujeres	Total
Bogotá	5.4	5.2	5.3
Municipios anexados	7.9	7.7	7.8
Distrito Especial	5.6	5.4	5.5
Colombia	2.0	2.0	2.0

Fuente: Censos de población de 1938 y 1951.

Como se aprecia, el crecimiento del D.E. más que duplicó el de Colombia. Considerando por separado a Bogotá y los municipios anexados, se corrobora lo dicho en el sentido de que éstos crecieron más rápidamente que Bogotá. Se advierte además que la tasa de crecimiento de la población masculina fue superior a la de la población femenina. Como se verá más adelante, parece que el mayor crecimiento, o por lo menos el mayor aporte de la migración se debe a las mujeres; por lo tanto, cabe pensar que si la tasa de crecimiento de los hombres resulta ligeramente superior a la de las mujeres, esta diferencia se debe a la inexactitud de los datos censales, sobre todo en lo que se refiere a la comparabilidad.

Capítulo I

MORTALIDAD

1. Tendencias pasadas de la mortalidad en Bogotá

La serie de tasas que se reproduce en el cuadro 5 revela una pronunciada baja en la mortalidad de Bogotá:

Cuadro 5

TASAS DE MORTALIDAD GENERAL E INFANTIL DE BOGOTA, 1938-51

Año	Tasa de mortalidad general	Tasa de mortalidad infantil
1938	22.47	190.2
1940	19.43	164.4
1942	19.74	196.5
1945	18.74	183.8
1948	14.56	120.8
1951	13.25	105.8

Fuente: Anuario Municipal de Estadística, Bogotá, 1952.

Aunque es dudoso que las tasas anteriores refléjen el verdadero nivel de la mortalidad en las diferentes fechas, la diferencia entre la tasa de 1938 y la de 1951 es sin embargo un claro indicio de que la mortalidad ha descendido en forma notoria, principalmente durante el quinquenio 1946-51.

2. Nivel de la mortalidad del Distrito Especial en 1951

1. Como elemento básico para estimar las probabilidades de supervivencia en fechas futuras, se dispuso de una tabla de vida[6] para cada sexo y para el período 1950-52.

Antes de utilizarla, se creyó conveniente modificarla empleando otro factor de separación para las muertes de menores de un año, ya que dicha tabla se había construido tomando un factor de 0.49, que pareció un poco elevado para Bogotá.

6/ Nieto Terán, Bolívar: Tabla abreviada de vida de la ciudad de Bogotá, para el período 1950-52, B.60.2/5.2, CELADE.

La estimación del nuevo factor se hizo sobre la base de las defunciones de menores de un año registradas entre 1947 y 1959, período para el cual se hallan tabuladas en una forma bastante detallada. Los valores de los factores de separación para ambos sexos oscilaron entre 0.205 y 0.252, con un promedio de 0.245, que se adoptó para llevar a cabo los cálculos subsiguientes.

Otra modificación que se hizo a la tabla consistió en estimar el valor $L_{95 \text{ y más}}$ por medio de la relación

$$L_{95 \text{ y más}} = l_{95 \text{ y más}} \quad (\log_{10} l_{95 \text{ y más}})$$

en vez de

$$L_{95 \text{ y más}} = d_{95 \text{ y más}} / m_{95 \text{ y más}}$$

Con estos cambios, la esperanza de vida al nacer prácticamente no varió, ya que pasó de 50.2 a 50.1 en el caso de los hombres y de 53.7 a 53.9 en el de las mujeres. En cambio, los valores de L_0 y L_{1-4} variaron apreciablemente, como puede verse en el cuadro 1 del apéndice 1.

2. Se dijo que esa tabla era para Bogotá. Se usó sin embargo para el Distrito Especial por carecerse de una para los municipios anexados. Además, era imposible calcular una tabla de vida para éstos partiendo de los datos disponibles.

El supuesto de que la mortalidad en el Distrito Especial era similar a la de la ciudad de Bogotá, no parece incorrecto si se tiene en cuenta que los adelantos sanitarios experimentados en la capital no deben ser muy diferentes de los de los municipios inmediatos, puesto que las facilidades de comunicación favorecen altamente la participación de las zonas anexadas en cualquier adelanto. No debe olvidarse, además, que antes de formarse el Distrito Especial muchas de las muertes acaecidas y registradas en Bogotá debieron corresponder a personas procedentes de los municipios anexados.

3. Método utilizado para proyectar las probabilidades de supervivencia

1. Una vez adoptada la tabla mencionada en la sección precedente como representativa del nivel de la mortalidad de la población del Distrito Especial en 1951, correspondía establecer una hipótesis sobre la evolución futura de las probabilidades de supervivencia durante el período de la proyección. Para ello, teniendo en cuenta la tendencia de la mortalidad comentada anteriormente, además de la

tendencia que manifiestan algunos países a través de sus tasas pasadas y recientes, y que se asemejan a las de Bogotá, pareció conveniente utilizar un método[7/] desarrollado sobre la base de la experiencia observada en esos países después de la segunda guerra mundial.

Ese método se ideó para uso exclusivo en proyecciones de población. Se debe aplicar solamente en el caso de poblaciones cuya esperanza de vida haya alcanzado a 50 años o más, y cuya experiencia en mortalidad después de la segunda guerra mundial sea semejante a la de los países empleados para desarrollar el método: es decir, similar a la de la mayoría de los países adelantados del mundo y a la de otros en vía de rápido desarrollo.

Así pues, al utilizar ese método se ha procurado tener en cuenta los nuevos cambios experimentados por la mortalidad a partir de fechas más o menos recientes, y evitar además parte de las alteraciones que pueden introducirse en las estimaciones cuando se adoptan las estructuras de la mortalidad de otras poblaciones modelo que pueden no aproximarse lo suficiente a la de la población en estudio. Como se verá más adelante, la proyección de las probabilidades de supervivencia usadas en la proyección de la población se basa en las probabilidades observadas en el año de partida en la población considerada.

En el apéndice 1 se comenta el método en forma más detallada y se consignan los cuadros en los cuales aparecen las diferentes etapas del cálculo (cuadros 2 y 3).

2. El cuadro 6 resume la evolución que experimentaría la mortalidad de la población del Distrito Especial de acuerdo con la hipótesis adoptada de que ésta descenderá según una ley exponencial modificada, hasta alcanzar cierto valor límite. Las reducciones de la mortalidad están expresadas en función de las esperanzas de vida al nacer obtenidas para cada quinquenio.

Las reducciones un tanto fuertes que se advierten al pasar del primero al segundo quinquenio se deben en parte a la fórmula de proyección y en parte, a los valores iniciales de las probabilidades de supervivencia observadas en el período básico de la proyección, ya que cuanto mayores sean éstas menores serán las reducciones que se supone experimentará la mortalidad para alcanzar el valor límite fijado, y viceversa.

7/ Campbell, A. Arthur: "A method of proyecting mortality rates based on postwar international experience", International Population Reports. Series P-91, N° 5 U/S, Department of the Census, U.S.A.

Cuadro 6

ESPERANZAS DE VIDA AL NACER OBTENIDAS POR EL METODO DE CAMPBELL, Y AUMENTO EN AÑOS DE ESPERANZA DE VIDA, DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA, 1951-1981

	1951[a]	1956	1961	1966	1971	1976	1981
e_o^o Hombres	50.11	56.36	60.84	63.93	66.06	67.56	68.65
e_o^o Mujeres	53.92	60.44	64.77	67.67	69.64	71.02	72.02
e_o^o Total	52.02	58.40	62.81	65.80	67.85	69.29	70.34
Diferencia de e_o^o H - M	3.81	4.08	3.93	3.74	3.58	3.46	3.37
	Ganancias en las e_o^o durante el quinquenio						
Hombres	-	6.25	4.48	3.09	2.13	1.50	1.09
Mujeres	-	6.52	4.33	2.90	1.97	1.38	1.00
Total	-	6.38	4.41	2.99	2.05	1.44	1.05
		Aumento anual promedio					
Hombres	-	1.25	0.90	0.62	0.43	0.30	0.22
Mujeres	-	1.30	0.87	0.58	0.39	0.28	0.20
Total	-	1.28	0.88	0.60	0.41	0.29	0.21
		Ganancia total 1951-1981					
		Hombres	18.54				
		Mujeres	18.10				
		Total	18.32				

a/ Los valores para 1951 corresponden a la tabla de vida para Bogotá, que aparece en el cuadro 1 del apéndice 1.

Los valores de la esperanza de vida al nacer que se alcanzarán para cada quinquenio y al final de la proyección parecen bastante aceptables, si se tiene en cuenta lo observado en poblaciones que han tenido una experiencia en mortalidad semejante a la de la población del Distrito Especial.

Llama la atención el hecho de que las diferencias entre las esperanzas de vida masculinas y femeninas se van haciendo cada vez más pequeñas, lo que significa por lo tanto una mayor ganancia para el sexo masculino. Esto es consecuencia del supuesto admitido en el método[8] por los autores del mismo.

8/ Campbell, A. Arthur: op. cit., párrafo 4, pág. 13.

Capítulo II

FECUNDIDAD

1. Tendencias pasadas de la fecundidad en Bogotá

1. El cuadro 7 ilustra la evolución de algunas de las características de la fecundidad en Bogotá durante el período intercensal.

Cuadro 7

EVOLUCION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA FECUNDIDAD EN BOGOTA DURANTE EL PERIODO INTERCENSAL 1938-1951

Año	Tasa de natalidad (Por mil)	Proporción de nacidos muertos por cada mil nacidos	Proporción de nacimientos legítimos por cada mil nacidos
1938	31.56	54.96	71.5
1940	34.04	47.58	73.5
1943	32.05	45.99	76.4
1945	30.05	54.37	77.3
1948	35.76	33.28	80.5
1951	41.79	29.00	83.9

Fuente: Anuario Municipal de Estadística, Bogotá, 1952.

Las cifras anteriores revelan un cambio apreciable en las tasas de natalidad y en las proporciones de nacidos muertos y de nacimientos legítimos. No obstante que los valores que representan esas cifras puedan estar influidos por mejoras en los registros, por aumentos de las inscripciones de nacimientos provenientes de otras zonas, o por subestimación de la población que ha servido de base para calcular las tasas y las proporciones, puede estimarse que la tendencia que muestran las diferentes series a través de los 13 años considerados es real.

2. Por lo observado en otras poblaciones con características semejantes a las de Bogotá, parece extraño que la tasa de natalidad tienda a subir. Sin embargo, teniendo en cuenta algunos factores que se mencionan a continuación, parece posible que tal hecho ocurra.

En primer lugar, un factor importante puede ser el descenso progresivo de la proporción de los nacidos muertos. Aunque la fecundidad no cambiase en sí misma, es decir, aunque hubiese siempre el mismo número de concepciones, si el ahorro de vidas antes y después del nacimiento se acentúa, parece lógico que al aumentar el número de nacidos vivos la tasa de natalidad también aumente.

En segundo lugar, cabe mencionar la mayor estabilidad y la legalización de las uniones matrimoniales. Se ha comprobado que la fecundidad legítima generalmente es más alta que la ilegítima, igualándose cuando las uniones ilegales se estabilizan; en tal caso estas últimas se comportan en cuanto a fecundidad en forma semejante a las primeras. Observando la serie de las proporciones de nacimientos legítimos para Bogotá (cuadro 6), parece que el factor mencionado influye en el aumento de la tasa de natalidad.

Finalmente, se piensa que la fecundidad diferencial de los inmigrantes que llegan a Bogotá puede influir sobre la tasa de natalidad. Es muy probable que la gente llegada de otras zonas tenga una fecundidad más alta que la de la población nativa de la capital y que pase algún tiempo antes de que adquiera las mimas prácticas y costumbres de ésta en cuanto a la fecundidad.

2. Nivel de la fecundidad en el Distrito Especial en 1951

1. Para disponer de una estimación del posible nivel de las tasas específicas de fecundidad en 1951 y poder deducir algunas conclusiones acerca de su tendencia más probable en el futuro, se emplearon directamente las cifras que sobre bautizos registrados aparecen en los anuarios de estadística de Bogotá, además de la población femenina censada en 1951, entre los 15 y los 49 años de edad.

En el cuadro 6 del apéndice 1 aparecen las tasas neta y bruta de reproducción[9/] y la bruta de natalidad, calculadas según los procedimientos que allí se detallan. Como puede observarse en ese cuadro, la base de los cálculos la constituyó la distribución de los bautizos según la edad de las madres; la que ahí aparece se hizo según la distribución de 1950, pues no se dispuso del dato para 1951. En cuanto a la distribución para 1950, conviene anotar que se estimó utilizando una muestra de los nacimientos inscritos en el registro civil de la ciudad de Bogotá.[10/]

Llama la atención el valor de 41.6 por mil de la tasa de natalidad[11/] comparado con el de 1.51 correspondiente a la tasa neta de reproducción. Aquél parece un poco alto en parangón con éste. No obstante, teniendo en cuenta el elevado porcentaje de mujeres en edades fértiles dentro de la población total (32 por ciento), parece natural que se llegue a un resultado de este tipo. Puede comprobarse fácilmente que si en una población el porcentaje de mujeres entre los 15 y los 49 años es elevado, la tasa de natalidad será alta aunque la fecundidad sea baja, puesto que a un mayor número de nacimientos corresponde una tasa de natalidad más alta. Es igualmente comprensible el fenómeno contrario: si el porcentaje de mujeres en las edades mencionadas es bajo, aunque tengan alta fecundidad, la tasa de natalidad será baja a causa del escaso número relativo de nacimientos.

3. En el gráfico 4 se representa la curva descrita por las tasas específicas que aparecen en el cuadro 6 del apéndice 1, ya mencionado. Puede decirse que esta curva no presenta irregularidades significativas y que su forma no está en

---

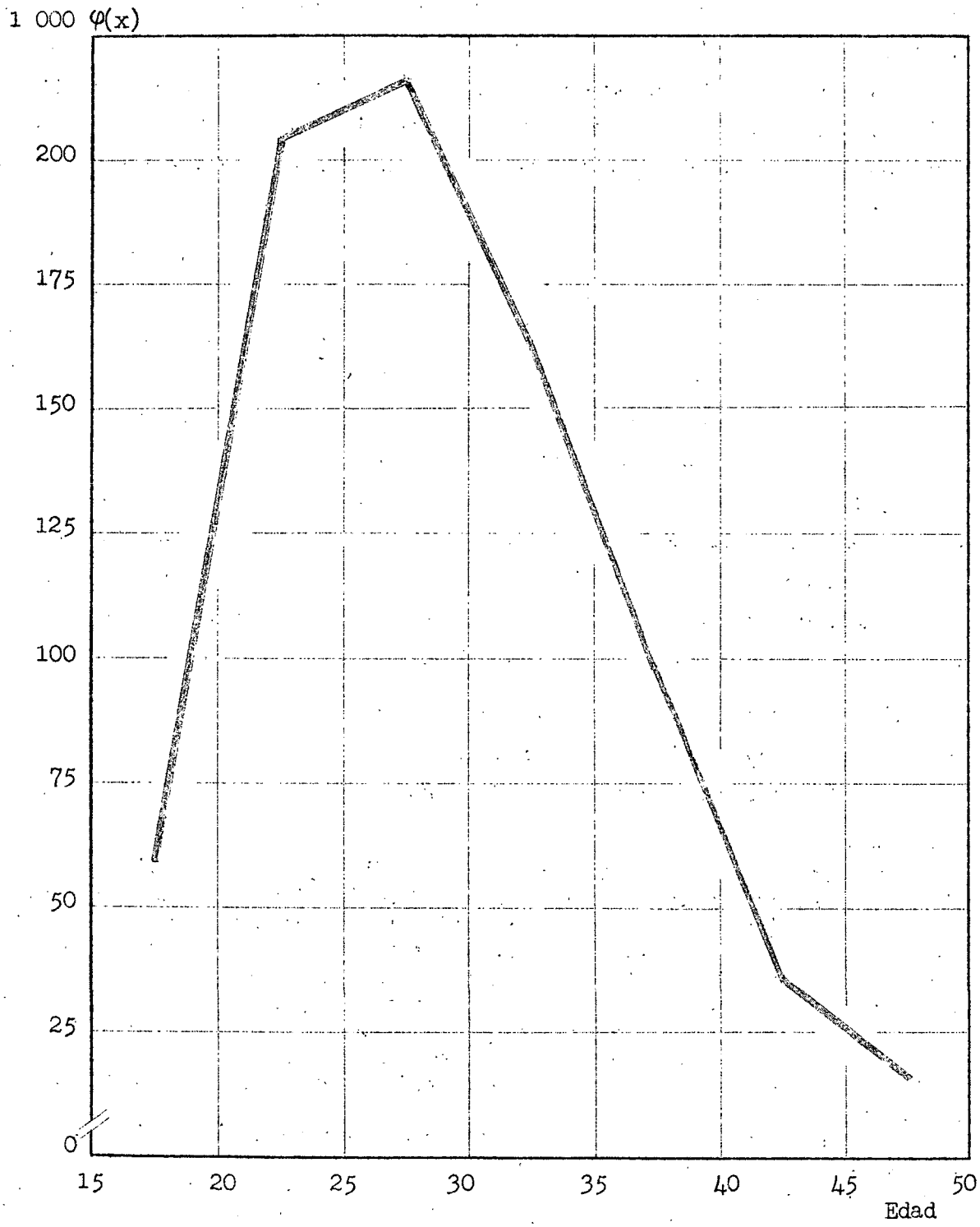
9/ Una tasa neta de reproducción de 1.51 significa que si 100 mujeres hubiesen experimentado las mismas leyes de fecundidad y mortalidad que las mujeres de Bogotá en 1951, darían a luz 151 hijas, durante todo el período comprendido entre los 15 y los 49 años. La tasa neta de reproducción representa, además, la razón de reemplazo de una generación femenina por la próxima. Asimismo, la tasa bruta de reproducción de 1.89 significa que si 100 mujeres tuviesen la misma ley de fecundidad que la experimentada por las mujeres de Bogotá en 1951, pero que no estuviesen sometidas a ninguna causa de mortalidad desde el nacimiento hasta los 49 años, darían a luz 189 hijas durante el período 15 a 49 años.

10/ Véase la nota explicativa que al respecto aparece en el "Anuario Municipal de Estadística", Año 1950, Bogotá, pág. 27.

11/ Este valor difiere un poco del que aparece en el cuadro 6 porque se calculó con la población que arrojó el censo de 1951, mientras que el del Anuario se obtuvo estimando la población de ese año mediante una tasa de crecimiento geométrico.

Gráfico 4

TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD, BOGOTA, 1951



desacuerdo con lo que podría esperarse para una población como la de Bogotá. En efecto la tasa máxima se presenta dentro del grupo 25-29, en tanto que las tasas más bajas aparecen en el primer grupo de edades y en los dos últimos; agreguemos que estas tasas tienen un valor relativamente bajo en sí mismo. Esto indicaría que se trata tal vez de una población con fecundidad no muy precoz y no muy tardía, en contraposición con lo observado en otras poblaciones en donde la fecundidad es alta en las primeras edades, en tanto que en las últimas el valor de las tasas aún es elevado.

4. Tanto las tasas obtenidas como la curva que ellas describen pueden considerarse representativas de la fecundidad del Distrito Especial, aun cuando para calcularlas se hayan utilizado los nacimientos y la distribución de éstos según las edades de las madres pertenecientes a la zona de Bogotá solamente. Debe tenerse en cuenta que entre los nacimientos registrados en Bogotá es muy probable que figure una cantidad apreciable de nacimientos de residentes en otras regiones, algunas de las cuales fueron anexadas después, y que no hay razón para creer que el patrón de fecundidad de las mujeres de dichas regiones sea muy diferente del de las de la capital de la República.

Por otra parte, fue necesario adoptar este razonamiento en vista de que no se dispuso de los datos indispensables para realizar separadamente los cálculos para los municipios anexados y demostrar, en caso de que así ocurriera, que los dos tipos de fecundidad son diferentes.

Capítulo III

MIGRACION

1. Importancia de la migración como factor de crecimiento de la población del Distrito Especial

1. El crecimiento de la población del Distrito Especial durante el período intercensal (1938-51) fue muy rápido, comparado con el de la población total de Colombia (véase el cuadro 4). Este hecho da una idea de la importancia de la migración como factor de crecimiento de la población del Distrito Especial y plantea la necesidad de estudiarlo en forma cuidadosa.

La estimación de la magnitud de las corrientes migratorias y de las características de sexo y edad de los migrantes en un período dado, en poblaciones cuyas fuentes de datos demográficos no suministran la información estadística pertinente en forma suficientemente completa y exacta, presenta dificultades especiales. En muchos casos, la investigación sólo puede hacerse aplicando métodos indirectos, y la exactitud de los resultados obtenidos dependerá tanto de los datos básicos utilizados como de la realidad de las hipótesis adoptadas.

Pero si determinar la magnitud y las características de la población migrante en el pasado es un problema difícil de resolver, mucho más lo es el estimar la evolución que experimentarán esas variables en el futuro. En efecto, para una estimación bien fundamentada debería disponerse de la posible evolución de un conjunto de variables económicas y sociológicas y de su influencia en la migración.

En el caso del Distrito Especial, para el cual faltan estadísticas sobre migración tanto interna como internacional para fechas corrientes y para más de un período intercensal, se debió acudir a medios indirectos por medio de los cuales se intentó establecer, aunque en forma aproximada, la magnitud y las características de la migración.

2. Entre las tabulaciones del censo de 1951 figura una que clasifica a la población del departamento de Cundinamarca por lugar de nacimiento y por grupos quinquenales de edad (véase el cuadro 3 del apéndice 2). Aunque a partir de estos datos no se puede saber la fecha de llegada de los inmigrantes (salvo en el caso de los menores de 5 años, quienes debieron hacerlo en el quinquenio inmediatamente anterior a 1951), se pensó que el conocimiento de su distribución podía dar una idea sobre la posible composición de la población que había llegado al Distrito Especial, puesto que en la fecha del censo éste contenía aproximadamente el 50 por ciento de la población de Cundinamarca. La distribución porcentual de esta población se representa en el gráfico 1 del apéndice 2. No obstante la poca utilidad de esos datos para el cálculo de tasas quinquenales de migración, la curva descrita por los porcentajes tiene importancia como índice de las características de la migración.

Las cifras del referido cuadro 3 muestran que en la migración interna tienen mayor peso las mujeres, mientras que dentro de la migración internacional la mayor importancia la tienen los hombres.

En el cuadro 4 del mismo apéndice 2 figuran los migrantes al Distrito Especial por lugar de procedencia, sin especificar la edad. Comparando las cifras de ambos cuadros puede verse que del total de 308 696 migrantes al departamento de Cundinamarca, 231 475 (75 por ciento) emigraron al Distrito Especial.

2. Estimación de las tasas quinquenales de migración para la población mayor de 10 años

1. Para determinar las tasas quinquenales de migración se calculó primeramente el monto de la migración neta, distribuida por sexo y grupos quinquenales de edad, mediante un método residual. En este método se utilizaron tasas censales de supervivencia calculadas con los datos correspondientes a la población total del país, en la cual evidentemente no influyen las migraciones internas, de modo que se la considera como cerrada, ya que la migración internacional fue insignificante, al menos dentro del período considerado.[12/]

12/ El censo de 1951 enumeró 45 457 extranjeros, que representaban solamente 4.0 por mil de la población total.

No se utilizaron las probabilidades de supervivencia contenidas en la tabla de vida de la ciudad de Bogotá[13/] porque para el fin propuesto no pareció útil, ya que ella se basa en las defunciones y en la población censada de Bogotá, y estos datos toman en cuenta los migrantes y la mortalidad de éstos. Las probabilidades de supervivencia calculadas con los datos censales de la población total del país se corrigieron después para tener una representación conveniente del nivel de la mortalidad del Distrito Especial. En el apéndice 2 se explica en detalle el método seguido para estimar las probabilidades de supervivencia mencionadas, así como el procedimiento usado para su corrección.

3. Utilizando las probabilidades de supervivencia que aparecen en el cuadro 6 del apéndice 2 se proyectó la población estimada en 1941 (véase el cuadro 5 del mismo apéndice) para el Distrito Especial hasta 1951 y se obtuvo así una medida de la población no migrante mayor de 10 años de esa zona. Comparando esta población estimada con la censada en 1951, se obtuvieron por diferencia los efectivos de inmigrantes distribuidos por sexo y edad. En ciertos casos, hacia el final de la distribución, aparecieron algunos valores negativos bastante pequeños. En tales casos se supuso que la migración era nula (véase el cuadro 7 del apéndice 2).

4. Además de los sobrevivientes en cada período de la proyección, era necesario determinar la cantidad de migrantes que llegarían durante cada quinquenio. Para ello se podían seguir dos caminos igualmente aceptables en un caso como el presente, en que las cifras básicas se refieren a un sólo período: consistía el uno en determinar para cada proyección y cada quinquenio el número de migrantes en cifras absolutas; y el otro, en estimar tasas quinquenales de migración para aplicarlas en igual forma que las probabilidades de supervivencia quinquenales.

Se prefirió el segundo camino porque, como se ha dicho, la carencia de datos directos sobre migración impidió conocer el volumen de gente que había llegado y llegaría; en cambio, por medio de la población migrante estimada en el período 1941-1951 se podía determinar más fácilmente tasas que reflejaran la realidad en forma más exacta.

13/ Nieto, Bolívar: "Tabla abreviada de vida de la ciudad de Bogotá ....". op.cit.

5. Con el fin de estimar la serie de tasas quinquenales de migración a partir de los migrantes calculados para el período decenal mencionado, se utilizó el procedimiento[14/] que se detalla en la última sección del apéndice 2 y que en síntesis consiste en combinar en tal forma los efectivos de los migrantes y de la población censada que den como resultado tasas aplicables a un quinquenio y que al propio tiempo representen la migración de un decenio. En el cuadro 7 del apéndice mencionado se consignanlos pasos necesarios para la utilización del método, aplicado al caso de los hombres; y en el cuadro 8 aparecen las tasas obtenidas para los hombres y para las mujeres. Tanto las unas como las otras presentan algunas variaciones bruscas, las primeras a partir del grupo 45-49, y las segundas, a partir del grupo 40-44. Como no hay razón para creer que cambios tan marcados en las tasas obedezcan a causas reales en el comportamiento de la migración del Distrito Especial, los últimos grupos de la serie se atenuaron ligeramente tratando de conservar la tendencia de las tasas primitivas.

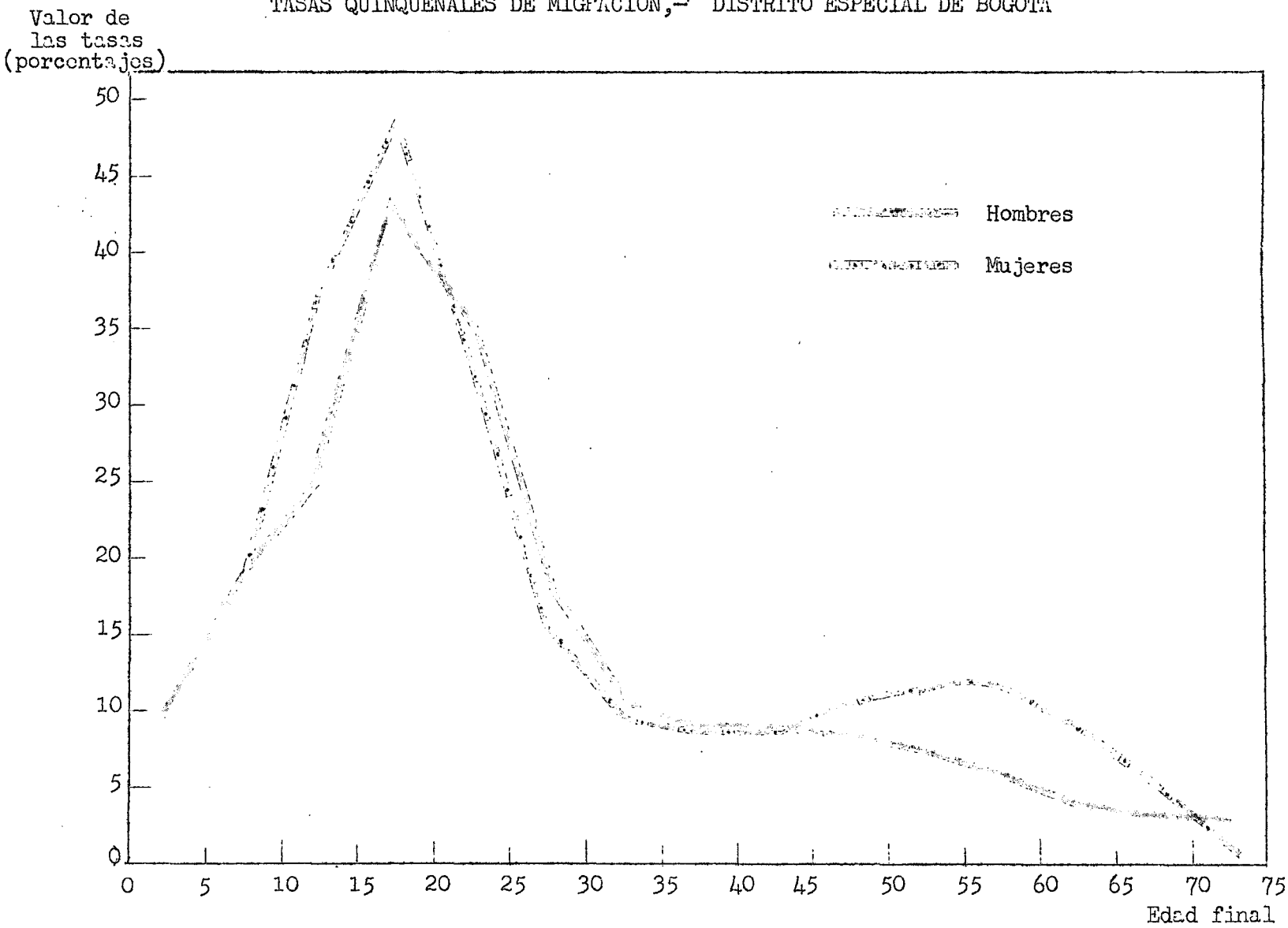
6. Las tasas atenuadas (véase el cuadro 8 del apéndice 2) se representaron en el gráfico 5. Llama la atención que la altura máxima, tanto para hombres como para mujeres, se haya alcanzado en la tasa correspondiente al grupo de edad 15-19. Sin embargo, teniendo en cuenta la importancia relativa de la población nacida fuera del Distrito Especial (58.4 por ciento según el censo de 1951) y suponiendo que la migración fue más intensa en el quinquenio 1946-51, resulta fácil ver a través de la distribución consignada en el cuadro 3 del apéndice 2 que entre los migrantes han debido predominar las personas de 10 a 24 años de edad, y principalmente de 15 a 19 años. Por lo demás, esta conclusión no es extraña, pues a esas edades es cuando se buscan mayores facilidades de estudio y de trabajo y, por lo mismo, se acude a los centros que pueden proporcionarlas.

7. Se formuló otra hipótesis acerca de la tendencia futura de las tasas de migración. Se supuso que declinarían linealmente hasta alcanzar en 1981, año final de la proyección, valores correspondientes a la mitad de las tasas quinquenales calculadas con anterioridad. Interpolando en forma lineal entre los valores iniciales y finales supuestos, fue posible obtener para cada quinquenio de la proyección las tasas respectivas que aparecen en el cuadro 9 del apéndice 2.

14/ Las relaciones utilizadas para determinar las tasas quinquenales de migración en el presente trabajo, fueron sugeridas por el profesor asesor del mismo, señor Jacob S. Siegel.

Gráfico 5

TASAS QUINQUENALES DE MIGRACION,[a] DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA



a/ Basado en los migrantes calculados para el período 1941-51.

3. Determinación de las tasas quinquenales de migración para los menores de 10 años

1. Al tratar de estimar la migración de los grupos 0-4 y 5-9, se tropezó con numerosos inconvenientes debido a la incertidumbre acerca de la exactitud de las estadísticas de nacimientos y del grado de omisión censal que pudiera existir en esos grupos.

Se intentó, no obstante, aplicar el mismo procedimiento residual usado en la estimación de los migrantes mayores de 10 años. En este caso se compararon los nacimientos (bautizos) registrados durante el período intercensal, con la población de 0-4 y 5-9 años empadronada en el Distrito Especial en 1951.

Previamente, los bautizos se distribuyeron de manera que representaran las inscripciones efectuadas durante dos períodos quinquenales exactos, entre el 9 de mayo de 1941 y el 9 de mayo de 1951 (véase el cuadro 10 del apéndice 2). En seguida se corrigieron para tener en cuenta la omisión, para lo cual se tomó como base la omisión estimada para Colombia.[15/]

2. Los bautizos corregidos con los porcentajes hallados se proyectaron hasta 1951, a fin de obtener la población menor de 10 años sobreviviente en esa fecha. Para ello se siguieron dos caminos; según el primero, se utilizaron probabilidades de supervivencia de las tablas modelo correspondientes a e_o^o de 47 y 52.5 años, en los períodos 1941-46 y 1946-51 respectivamente; y de acuerdo con el segundo, se utilizaron probabilidades de supervivencia de Colombia, estimadas a base de los bautizos corregidos de la subinscripción, y de la población menor de 10 años empadronada en 1951.

15/ El subregistro se estimó en la siguiente forma: Los bautizos inscritos en Colombia durante el período 1941-51 y distribuidos como los del D.E. en dos quinquenios exactos, se compararon con los efectivos de los grupos 0-4 y 5-9 años, censados en Colombia. Estos efectivos habían sido previamente rejuvenecidos mediante las probabilidades de supervivencia de las tablas modelo correspondientes a e_o^o de 45 y 42.5 años respectivamente para cada uno de los períodos quinquenales comprendidos entre 1941 y 1951. (Véase párrafo 6 del apéndice 2). Las diferencias entre los nacimientos estimados en esta forma y los bautizos inscritos, determinaron los porcentajes del subregistro. Si las probabilidades utilizadas hubieran sido las reales, el subregistro calculado habría sido el mínimo, por cuanto se partió de la población censada sin corregir la subenumeración.
Se obtuvieron los valores de 24 y 16.5 por ciento en 1941-46 y 1946-51 respectivamente. Por no tener bases suficientes para determinar con exactitud el porcentaje de subregistro para el D.E., se le asignó una mitad del porcentaje hallado para Colombia en cada período, esto es, 12 y 8.3 por ciento.

Comparando las estimaciones de sobrevivientes con la población censada, para el grupo 0-4 años se obtuvieron 6 419 y 6 131 migrantes, con el primer y segundo métodos respectivamente. Para las edades 5-9, el primer método dio 10 690 migrantes, y 14 579 el segundo. La mayor diferencia se produjo en el segundo grupo de edad; sin embargo, en realidad no se puede confiar en estas estimaciones debido a la escasa exactitud de las cifras básicas.

3. Al tratar de determinar las tasas quinquenales de migración para los menores de 10 años siguiendo el mismo procedimiento aplicado al calcular las tasas de población mayor de 10 años, se pretendía encontrar el valor de la variable migración con otras dos variables también desconocidas: los nacimientos y la población censada. Quizás se hubiera podido llegar a esa estimación, que habría resultado muy burda a causa de la deficiencia de los datos básicos sobre el subregistro de los primeros y la omisión de la segunda. Pero, como los errores que se hubieran cometido en tal caso habrían sido muy grandes, se prefirió medir las tasas quinquenales de migración para estos grupos y para cada sexo tomando como base el nivel general de la curva descrita por las tasas restantes. De acuerdo con este criterio, se eligieron los valores 0.0929 y 0.1858 para los grupos 0-4 y 5-9 respectivamente. El primero de estos valores representa la mitad del segundo, el que a su vez equivale a tres cuartos de la tasa del grupo 10-14 de varones.

Como no existe razón para estimar que en estas primeras edades las tasas de los dos sexos sean muy diferentes, se adoptaron los mismos valores para el femenino.

Las tasas para cada quinquenio de la proyección, se calcularon, bajo la hipótesis de un descenso lineal de éstas entre 1951 y 1981, siguiendo el procedimiento indicado en el último párrafo de la sección 2 de este capítulo.

Capítulo IV

CORRECCION DEL GRUPO 0-4 AÑOS EMPADRONADO EN 1951

1. Para realizar la proyección se partió de la estructura censal de la población de 1951. Como el grupo de edad que adolece del mayor grado de omisión parece ser el de 0-4 años, según se ha señalado ya, se trató de estimar dicha omisión en el Distrito Especial, para lo cual se aplicaron dos métodos que consistieron: a) en utilizar las estadísticas escolares y de defunciones, además de las tasas de migración supuestas para los menores de 10 años, y b), en tener en cuenta los bautizos registrados y las tasas de migración mencionadas.

2. En el primer caso, la relación analítica fue la siguiente:

$$\text{Matriculado}_{8-12}^{1959} + \text{No matriculado}_{8-12}^{1959} + \text{Defunciones}_{0-9}^{1951-59} + \text{Migrantes}_{0-9}^{1951-59} =$$

$$= \text{Niños 0-4 años en 1951.}$$

Aunque se disponía de la matrícula detallada de los varones y las mujeres de 8 a 12 años de edad (que en la fecha del censo tenían entre 0 y 4 años), no fue posible determinar el número de niños de esa edad no matriculados del Distrito Especial, como tampoco se pudo establecer con exactitud el número de fallecidos durante el período 1951-59.

No obstante, prescindiendo de esos dos elementos y de la migración, se hizo una comparación muy aproximada entre los matriculados en 1959 y los censados del grupo 0-4 en 1951, de ambos sexos, en la región de Bogotá y en los municipios anexados.

En el caso de Bogotá, el porcentaje de diferencia entre ambos grupos fue de 7 para los hombres y 18 para las mujeres. En los municipios anexados los porcentajes fueron 10 y 9, respectivamente. Aunque de estas cifras nada se puede concluir acerca del porcentaje de omisión censal, no deja de ser curiosa una diferencia tan marcada en los porcentajes encontrados para Bogotá. Esta podría atribuirse quizás al hecho de que la migración femenina realmente es mayor en estas edades o, tal vez y esto parece ser lo más probable, a que el ausentismo escolar es mayor entre los niños.

3. En el segundo caso se utilizó la siguiente ecuación:

$$BP_b \ (1 + m_{0-4}) = \text{Niños de 0-4 en el censo}$$

donde BP_b serían los sobrevivientes del total de nacidos (bautizados) en 1946-51; y $BP_b \ m_{0-4}$, los migrantes, en cuya estimación se utilizaron la tasa de migración para el grupo 0-4 obtenida anteriormente, y la probabilidad de supervivencia al nacer del grupo 0-4, que corresponde al promedio de las probabilidades de ambos sexos (véase el cuadro 2 del apéndice 1). Esta misma probabilidad promedio se usó para determinar los sobrevivientes de los bautizos; no se pudo hacer la estimación por sexo porque los bautizos no estaban clasificados en esta forma.

En el supuesto de que tanto P_b como m_{0-4} eran correctas, se formularon tres hipótesis respecto de la integridad del registro de nacimientos:

1) Que los bautizos correspondían exactamente a los nacimientos ocurridos, esto es, que no había subregistro.

2) Que los bautizos adolecían de un subregistro de 8.3 por ciento, o sea un medio del subregistro hallado para Colombia (véase la nota de la sección 3 del capítulo III).

3) Que el subregistro de bautizos era igual al de Colombia, o sea de 16.5 por ciento en 1946-51.

En el primer caso se encontró una omisión mínima de 0.4 por mil, lo que significa un subregistro casi nulo; en el segundo, se obtuvo 8.6 por mil, y en el tercero, 16.8 por mil.

De los anteriores resultados se llegaría a la conclusión de que el porcentaje de omisión censal en el grupo 0-4 es muy semejante al porcentaje de subregistro en los nacimientos. Antes de poder asegurarlo habría que comprobar por otros medios que tanto la tasa de migración como la probabilidad utilizada en el cálculo son las reales.

4. En cuanto al valor de la omisión, se determinó a base del siguiente razonamiento: es poco probable que exista un empadronamiento completamente libre de omisión, con una cifra tan baja como la de 0.4 por mil. En el estudio de Colombia ya citado[16/] aparece una estimación del posible grado de omisión en este grupo 0-4 ascendente a 10.5 por ciento en las zonas urbanas y a 5 por ciento en las rurales. Ahora bien, no parece lógico que la capital de la República tenga un porcentaje de omisión mayor que el del total del país en su zona urbana; ello podría ocurrir en circunstancias especiales, lo que no es el caso. Un porcentaje de 16.8 para el Distrito Especial parece, pues, un poco exagerado. Quedaría entonces como única posibilidad la cifra de 8.6, que se asemeja bastante a la determinada para la zona urbana del país.

De acuerdo a este valor se procedió a modificar los grupos 0-4 de ambos sexos suponiendo en ellos igual grado de omisión.

5. En cuanto a los demás grupos, se intentó medir la omisión censal en el de 5 a 9 años usando la misma relación indicada en el párrafo 3. Los resultados se estimaron inaceptables. Los otros grupos tampoco se modificaron en vista de la imposibilidad de determinar las deformaciones en la estructura que se debían a errores en la declaración de edad, a omisiones o a hechos reales.

16/ CEPAL, "Proyecciones de la población urbana, población rural ...", op. cit.

Capítulo V

PROYECCIONES

1. Evolución de los diferentes componentes durante el período 1951-1981

1. En los capítulos anteriores se describió la forma en que se estimaron los niveles y patrones de la mortalidad y fecundidad alrededor de 1951 y la intensidad y características de la migración en el período comprendido entre los censos de 1938 y 1951.

Para proyectar la población del Distrito Especial se necesitaba además formular algunas hipótesis acerca de la evolución futura de las variables demográficas mencionadas durante el período 1951-81. Tales hipótesis son las que se indican a continuación.

En lo que respecta a la mortalidad, se hizo un solo supuesto que va implícito en el método empleado para proyectar las probabilidades de supervivencia: admitir que la mortalidad descenderá de acuerdo a una exponencial modificada hasta alcanzar, en 1981, un valor límite mínimo determinado de antemano.

En cuanto a la fecundidad, tomando como base la estimación para 1951 que figura en el cuadro 6 del apéndice 1 se supuso: (a) que ella se mantendrá constante al nivel estimado para 1951 (tasa bruta de reproducción de 1.89) durante todo el tiempo de la proyección; y (b) que la tasa bruta de reproducción sufrirá un descenso lineal hasta alcanzar en 1981 un valor inferior al inicial en un 20 por mil.

En lo que atañe a la migración, las tasas quinquenales determinadas de acuerdo con la experiencia recogida entre ambos censos (véase el cuadro 8 del apéndice 2) se utilizaron para establecer dos hipótesis sobre su evolución a partir de 1951, a saber: (a) constancia de las tasas mencionadas durante los 30 años de la proyección; y (b) descenso lineal de esas tasas hasta alcanzar en 1981 valores iguales al 50 por ciento de los iniciales (ver el párrafo 7 de la sección 2 del capítulo III).

2. Mortalidad y fecundidad de los migrantes

1. No se contó con los elementos indispensables para hacer un estudio objetivo y detallado de estos fenómenos. A falta de ellos, se decidió hacer una hipótesis muy simple y que facilitó grandemente los cálculos de la proyección: se supuso que la mortalidad y la fecundidad de los migrantes serían iguales a la mortalidad y fecundidad de la población del Distrito Especial durante todo el período de la proyección.

3. Combinaciones de las diferentes hipótesis

Combinando las hipótesis anteriormente mencionadas, en la forma que se indica en seguida, se realizaron cuatro proyecciones:

Proyección I : Mortalidad en descenso; fecundidad y migración constantes.

Proyección II : Mortalidad y fecundidad en descenso; migración constante.

Proyección III: Mortalidad y migración en descenso; fecundidad constante.

Proyección IV : Mortalidad, fecundidad y migración en descenso.

Procedimiento: La población de cada quinquenio se midió aplicando el siguiente procedimiento:

1. Por medio de las probabilidades de supervivencia (véanse los cuadros 4 y 5 del apéndice 1) se estimó la población de cada grupo de edad y sexo al final de cada período (sobrevivientes).

2. A éstos se les aplicaron las tasas de migración por edades (véanse los cuadros 8 y 9 del apéndice 2) para obtener los migrantes llegados durante el período quinquenal considerado.

3. Los sobrevivientes y los migrantes se sumaron para tener el total de la población, también al final de cada quinquenio.

4. Teniendo en cuenta las hipótesis sobre fecundidad, se estimaron los nacimientos que deberán ocurrir durante cada período quinquenal. (La manera de calcularlos se detalla más adelante).

5. Multiplicando estos nacimientos por las respectivas probabilidades de supervivencia se obtuvieron los efectivos de los grupos 0-4 al final de cada quinquenio.

4. Cálculo de los nacimientos en cada período quinquenal

1. Como se sabe, los nacimientos provenientes de la población en cada quinquenio, van dando origen a los grupos 0-4, 5-9, etc., de los quinquenios siguientes.

Para determinar el número de nacimientos que deberían ocurrir en cada período de la proyección se siguieron dos procedimientos diferentes, según la hipótesis de fecundidad adoptada en cada cada caso. En los de las proyecciones I y III (fecundidad constante), los nacimientos se estimaron aplicando las tasas específicas del cuadro 6 del apéndice 1 a la población femenina de 15 a 49 años, estimada a mediados del quinquenio.[17/] Los nacimientos anuales obtenidos se multiplicaron por 5 para tener los del quinquenio. Estos se dividieron en masculinos y femeninos suponiendo un índice de masculinidad de 105 (según lo observado en varias poblaciones, generalmente nacen 105 hombres por cada 100 mujeres).

En el caso de las proyecciones II y IV (o sea aquellas en las cuales se supuso que la fecundidad descendería a través de los 30 años), los nacimientos calculados siguiendo la hipótesis de fecundidad constante de las proyecciones I y III se ajustaron por medio de las nuevas tasas de reproducción que, según se indicó, implicaron un descenso de 20 por ciento de la tasa inicial). Estas nuevas tasas brutas de reproducción son:

	1951-56	1956-61	1961-66	1966-71	1971-76	1976-81
Tasas brutas de reproducción	1.83	1.76	1.70	1.64	1.57	1.51

Para los ajustes se utilizaron las siguientes relaciones:

a) Nacimientos en la proyección II = Nacimientos de la proyección I.

$$\frac{\text{Tasa bruta de reproducción-Proyección II}}{1.89}$$

b) Nacimientos en la proyección IV = Nacimientos de la proyección III.

$$\frac{\text{Tasa bruta de reproducción-Proyección III}}{1.89}$$

17/ La estimación de la población femenina en la mitad del período se hizo mediante interpolación lineal por cohortes, esto es, promediando las cifras para dos cohortes consecutivas. Si $P^{z}_{x,x+4}$ es la población de edades comprendidas entre x y x+4 en el año inicial z, entonces la población de este mismo grupo de edades a mediados del período quinquenal que comience en el año z será:

$$P^{z+2.5}_{x,x+4} = \tfrac{1}{4}(P^{z}_{x-5;x-1} + P^{z+5}_{x,x+4} + P^{z}_{x,x+4} + P^{z+5}_{x+5:x+9})$$

Para separar los nacimientos masculinos de los femeninos se usó el mismo procedimiento que en las proyecciones I y III.

3. El cuadro 8 resume los resultados del cálculo de los nacimientos para las cuatro proyecciones.

Cuadro 8

TOTAL DE NACIMIENTOS RESULTANTES PARA CADA QUINQUENIO EN LAS CUATRO PROYECCIONES

	1951-56	1956-61	1961-66	1966-71	1971-76	1976-81
Proyección I	166 280	218 665	286 965	401 125	587 445	853 970
Proyección II	161 001	203 624	258 117	348 066	487 983	682 272
Proyección III	164 760	210 455	262 760	341 105	455 880	597 080
Proyección IV	159 529	195 979	236 264	295 985	378 694	477 032

Capítulo VI

RESULTADOS

1. Totales de población y variación en los mismos de acuerdo a los cambios en los componentes

1. Como puede apreciarse en los cuadros 9 a 12, que resumen los resultados de las cuatro proyecciones calculadas, la población total del Distrito Especial en 1981 (año final considerado en el presente trabajo) alcanzaría las cifras de 5.6, 5.1, 3.9 o 3.5 millones, de acuerdo a las proyecciones I, II, III y IV respectivamente. El margen de comparación es, pues, bastante grande y permite apreciar los efectos de la migración y de la fecundidad, ya que el de la mortalidad puede considerarse nulo para el efecto de las comparaciones, puesto que se utilizaron las mismas probabilidades de supervivencia en cada una de las proyecciones.

Los porcentajes de variación debidos a los cambios en cada una de las variables son los siguientes:

Diferencias entre		
Proyección I y II	9.4 por ciento	(efecto de la variación de la fecundidad, con migración constante)
Proyección III y IV	9.0 por ciento	(efecto de la variación de la fecundidad, con migración en descenso)
Proyección II y IV	27.4 por ciento	(efecto de la variación en migración, con fecundidad en descenso)
Proyección I y III	30.6 por ciento	(efecto de la variación en migración, con fecundidad constante)

CUADRO 9

PROYECCION I - MORTALIDAD EN DESCENSO Y FECUNDIDAD Y MIGRACION CONSTANTES

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES						MUJERES					
	1956	1961	1966	1971	1976	1981	1956	1961	1966	1871	1976	1981
TOTAL	463 641	651 511	919 233	1 308 391	1 878 021	2 702 480	535 356	738 650	1 027 398	1 443 690	2 046 459	2 912 825
0 - 4	82 480	112 956	151 944	215 695	318 911	466 370	79 825	108 798	145 952	206 812	305 472	446 438
5 - 9	66 107	95 428	131 867	178 302	253 879	376 009	64 913	92 810	127 464	171 737	243 938	360 816
10 - 14	46 585	82 111	118 672	164 119	222 022	316 196	51 853	88 943	127 346	175 000	235 879	335 079
15 - 19	45 991	65 884	116 362	168 324	232 903	315 137	53 135	76 598	131 572	188 493	259 108	349 282
20 - 24	45 716	61 455	88 258	156 082	225 918	312 687	63 419	69 925	100 973	173 563	248 726	341 940
25 - 29	47 341	53 249	71 833	103 339	182 919	264 869	55 794	72 666	80 330	116 137	199 730	286 283
30 - 34	32 561	51 501	58 176	78 662	113 299	200 670	40 965	60 444	78 993	87 464	126 540	217 708
35 - 39	26 145	34 786	55 324	62 690	84 912	122 425	29 122	43 928	65 112	85 292	94 552	136 877
40 - 44	21 642	27 708	37 113	59 264	67 326	91 331	27 711	31 028	47 086	70 027	91 915	102 007
45 - 49	16 657	22 512	29 065	39 151	62 751	71 469	19 142	29 735	33 545	51 150	76 304	100 346
50 - 54	11 704	16 756	22 898	29 804	40 376	64 990	15 534	20 312	31 854	36 174	55 415	82 938
55 - 59	9 225	11 188	16 251	22 460	29 482	40 205	12 880	15 959	21 111	33 403	38 185	58 797
60 - 64	5 020	8 175	10 102	14 893	20 832	27 615	7 696	12 392	15 582	20 858	33 319	38 382
65 - 69	3 391	4 033	6 715	8 453	12 664	17 953	6 683	6 688	10 966	13 998	18 982	30 652
70 - 74	1 771	2 369	2 892	4 927	6 329	9 653	3 410	4 984	5 095	8 510	11 040	15 182
75 Y MÁS	1 305	1 400	1 761	2 226	3 498	4 901	3 274	3 440	4 417	5 072	7 354	10 098

CUADRO 10

PROYECCION II - MORTALIDAD Y FECUNDIDAD EN DESCENSO Y MIGRACION CONSTANTE

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES						MUJERES					
	1956	1961	1966	1971	1976	1981	1956	1961	1966	1971	1976	1981
TOTAL	461 020	640 706	891 117	1 245 298	1 744 922	2 441 614	532 824	728 225	999 920	1 381 057	1 908 371	2 644 413
0 - 4	79 859	105 184	136 672	187 163	264 912	372 601	77 293	101 316	131 278	179 456	249 072	356 678
5 - 9	66 107	92 395	122 794	160 381	220 296	312 342	64 913	89 867	118 699	154 471	211 671	294 198
10 - 14	46 585	82 111	114 901	152 827	199 707	274 368	51 853	88 943	123 307	162 966	212 164	290 756
15 - 19	45 991	65 884	116 362	162 976	216 879	283 464	53 135	76 598	131 572	182 516	241 290	314 165
20 - 24	45 716	61 455	88 258	156 082	218 740	291 174	63 419	69 925	100 973	173 563	240 838	318 426
25 - 29	47 341	53 249	71 833	103 339	182 919	256 453	55 794	72 666	80 330	116 137	199 730	277 203
30 - 34	32 561	51 501	58 176	78 662	113 299	200 670	40 965	60 444	78 993	87 464	126 540	217 708
35 - 39	26 145	34 786	55 324	62 690	84 912	122 425	29 122	43 928	65 112	85 292	94 552	136 877
40 - 44	21 642	27 708	37 113	59 264	67 326	91 331	27 711	31 028	47 086	70 027	91 915	102 007
45 - 49	16 657	22 512	29 065	39 151	62 751	71 469	19 142	29 735	33 545	51 150	76 304	100 346
50 - 54	11 704	16 756	22 898	29 804	40 376	64 290	15 534	20 312	31 854	36 174	55 415	82 938
55 - 59	9 225	11 188	16 251	22 460	29 482	40 205	12 880	15 959	21 111	33 403	38 185	58 797
60 - 64	5 020	8 175	10 102	14 893	20 832	27 615	7 696	12 392	15 582	20 858	33 319	38 382
65 - 69	3 391	4 033	6 715	8 453	12 664	17 953	6 683	6 688	10 966	13 998	18 982	30 652
70 - 74	1 771	2 369	2 852	4 927	6 329	9 653	3 410	4 984	5 095	8 510	11 040	15 182
75 Y MÁS	1 305	1 400	1 761	2 226	3 498	4 901	3 274	3 440	4 417	5 072	7 354	10 098

CUADRO 11

PROYECCION III - MORTALIDAD Y MIGRACION EN DESCENSO Y FECUNDIDAD CONSTANTE

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES						MUJERES					
	1956	1961	1966	1971	1976	1981	1956	1961	1966	1971	1976	1981
TOTAL	454 943	618 353	829 848	1 103 003	1 452 634	1 887 404	524 849	699 359	923 259	1 208 788	1 568 682	2 010 753
0 - 4	80 925	106 933	135 902	178 013	238 586	312 232	78 322	102 999	130 536	170 689	228 535	298 891
5 - 9	64 914	90 811	119 572	150 829	195 638	259 264	63 742	88 322	115 582	145 269	187 985	248 792
10 - 14	45 518	77 553	106 893	138 595	172 037	219 482	50 220	82 759	112 287	143 707	176 496	223 009
15 - 19	44 416	60 700	101 123	136 041	171 981	207 958	51 141	69 545	111 703	147 488	183 488	218 852
20 - 24	44 357	56 414	75 685	123 561	162 719	201 207	61 639	64 153	85 675	134 942	174 588	212 697
25 - 29	46 521	50 173	63 269	84 002	135 591	176 428	54 938	68 819	71 060	94 005	146 548	187 603
30 - 34	32 209	49 702	53 438	67 040	88 458	141 804	40 561	58 537	73 093	75 086	98 725	152 917
35 - 39	25 900	33 873	52 219	55 961	69 875	91 693	28 854	42 828	61 701	76 743	78 430	102 526
40 - 44	21 439	27 023	35 351	54 371	58 040	72 117	27 456	30 271	44 919	64 521	79 902	81 228
45 - 49	16 511	21 975	27 768	36 315	55 724	59 288	18 930	28 918	31 883	47 176	67 456	83 051
50 - 54	11 614	16 397	21 953	27 822	36 402	55 804	15 353	19 697	30 138	33 180	48 926	69 623
55 - 59	9 169	10 990	15 678	21 142	26 009	35 293	12 738	15 482	19 944	30 558	33 609	49 433
60 - 64	4 999	8 070	9 828	14 192	19 317	24 759	7 628	12 073	14 802	19 180	29 488	32 482
65 - 69	3 380	3 994	6 576	8 141	11 919	16 406	6 645	6 566	10 542	13 070	17 090	26 457
70 - 74	1 766	2 348	2 843	4 780	6 026	8 962	3 408	4 951	4 995	8 165	10 283	13 631
75 Y MÁS	1 305	1 397	1 750	2 198	3 412	4 707	3 274	3 439	4 399	5 009	7 133	9 561

CUADRO 12

PROYECCION IV - MORTALIDAD, FECUNDIDAD Y MIGRACION EN DESCENSO

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES						MUJERES					
	1956	1961	1966	1971	1976	1981	1956	1961	1966	1971	1976	1981
TOTAL	452 373	608 112	804 564	1 050 440	1 352 070	1 711 353	522 363	689 471	898 623	1 157 039	1 469 217	1 836 452
0 - 4	78 355	99 577	122 238	154 469	198 190	249 455	75 836	95 915	117 415	148 109	189 843	238 796
5 - 9	64 914	87 926	111 347	135 664	169 763	215 367	63 742	85 518	107 633	130 667	163 117	206 671
10 - 14	45 518	77 553	103 498	129 062	154 741	190 453	50 220	82 759	108 721	133 824	158 755	193 508
15 - 19	44 416	60 700	101 123	131 720	160 152	187 051	51 141	69 545	111 703	142 804	170 869	196 853
20 - 24	44 357	56 414	75 685	123 561	157 551	187 368	61 639	64 153	85 675	134 942	169 043	198 070
25 - 29	46 521	50 173	63 269	84 002	135 591	170 826	54 938	68 819	71 060	94 005	146 548	181 645
30 - 34	32 209	49 702	53 438	67 040	88 458	141 804	40 561	58 537	73 093	75 086	98 725	152 917
35 - 39	25 900	33 873	52 219	55 961	69 875	91 693	28 854	42 828	61 701	76 743	78 430	102 526
40 - 44	21 439	27 023	35 351	54 371	58 040	72 117	27 456	30 271	44 919	64 521	79 902	81 228
45 - 49	16 511	21 975	27 768	36 315	55 724	59 288	18 930	28 918	31 883	47 176	67 456	83 051
50 - 54	11 614	16 397	21 953	27 822	36 402	55 804	15 353	19 697	30 138	33 180	48 926	69 629
55 - 59	9 169	10 990	15 678	21 142	26 909	35 293	12 738	15 482	19 944	30 558	33 609	49 433
60 64	4 999	8 070	9 828	14 192	19 317	24 759	7 628	12 073	14 802	19 180	29 488	32 482
65 - 69	3 380	3 994	6 576	8 141	11 919	16 406	6 645	6 566	10 542	13 070	17 090	26 457
70 - 74	1 766	2 348	2 843	4 780	6 026	8 962	3 408	4 951	4 995	8 165	10 283	13 631
75 Y MÁS	1 305	1 397	1 750	2 198	3 412	4 707	3 274	3 439	4 399	5 009	7 133	9 561

Cuadro 13

TASAS RESULTANTES DE LAS DIFERENTES HIPOTESIS EN LAS CUATRO PROYECCIONES

Proyecciones	1951-56	1956-61	1961-66	1966-71	1971-76	1976-81
Proyección I						
Tasa de natalidad a/	38.6	36.6	34.4	34.1	35.2	35.8
Tasa de mortalidad b/	10.7	7.4	5.4	4.2	3.5	3.1
Tasa de incremento c/	64.1	66.1	67.3	69.3	71.0	71.6
Tasa promedio de migración d/	35.7	36.2	37.8	38.6	38.6	38.2
Proyección II						
Tasa de natalidad a/	37.5	34.5	31.7	30.8	31.1	31.2
Tasa de mortalidad b/	10.6	7.2	5.3	4.2	3.8	3.2
Tasa de incremento c/	63.1	64.0	64.6	65.7	66.0	67.7
Tasa promedio de migración d/	35.7	36.3	37.7	38.5	38.2	37.6
Proyección III						
Tasa de natalidad a/	38.7	36.6	34.2	33.6	34.2	34.5
Tasa de mortalidad b/	10.8	7.5	5.6	4.5	3.9	3.6
Tasa de incremento c/	60.2	59.2	57.1	55.3	53.5	51.0
Tasa promedio de migración d/	31.9	30.0	28.1	25.9	23.0	19.8
Proyección IV						
Tasa de natalidad a/	37.5	34.5	31.5	30.3	30.1	30.0
Tasa de mortalidad b/	10.7	7.4	5.5	4.5	4.0	3.7
Tasa de incremento c/	59.2	57.2	54.5	51.9	49.1	45.8
Tasa promedio de migración d/	31.9	29.7	28.1	25.8	22.7	19.4

a/ Obtenidas mediante los nacimientos que aparecen en el cuadro 8 y la población promedio del quinquenio.

b/ Por medio de la relación $\dfrac{\frac{D}{5}}{\frac{P_o+P_1}{2}}$ = tasa de mortalidad

en donde $D = P_o + B - S$

siendo P_o = población inicial del quinquenio
B = nacimientos del quinquenio
S = sobrevivientes de la población inicial
P_1 = población final.

c/ Calculados mediante la relación: $P_1 = P_o e^{rt}$

d/ Relacionando el promedio de migrantes anuales con la población promedio del quinquenio mediante la fórmula

$$\frac{\frac{M}{5}}{\frac{P_o+P_1}{2}}$$

De las anteriores comparaciones resulta claramente que el efecto de la migración es mucho más importante que el de la fecundidad para una región como la del Distrito Especial, en la cual el aporte migratorio tiene tanta influencia en su crecimiento.

2. Tasas de cambio implícitas en las cuatro proyecciones

1. Las tasas resultantes de las proyecciones se reunieron en el cuadro 13; ellas indican el efecto que se ha producido a consecuencia de la combinación de las diferentes hipótesis y de su influencia sobre la distribución de la población por edad.

En el gráfico 6 se representan las tasas de natalidad, mortalidad y de incremento, incluyendo además el valor que dichas tasas tenían en 1951, para ver la evolución sufrida a través del período de proyección.

2. En los cuatro primeros quinquenios de las proyecciones I, II y III, las tasas de natalidad descienden, y en los dos últimos suben levemente. En la cuarta proyección el descenso se produce en todos los quinquenios.

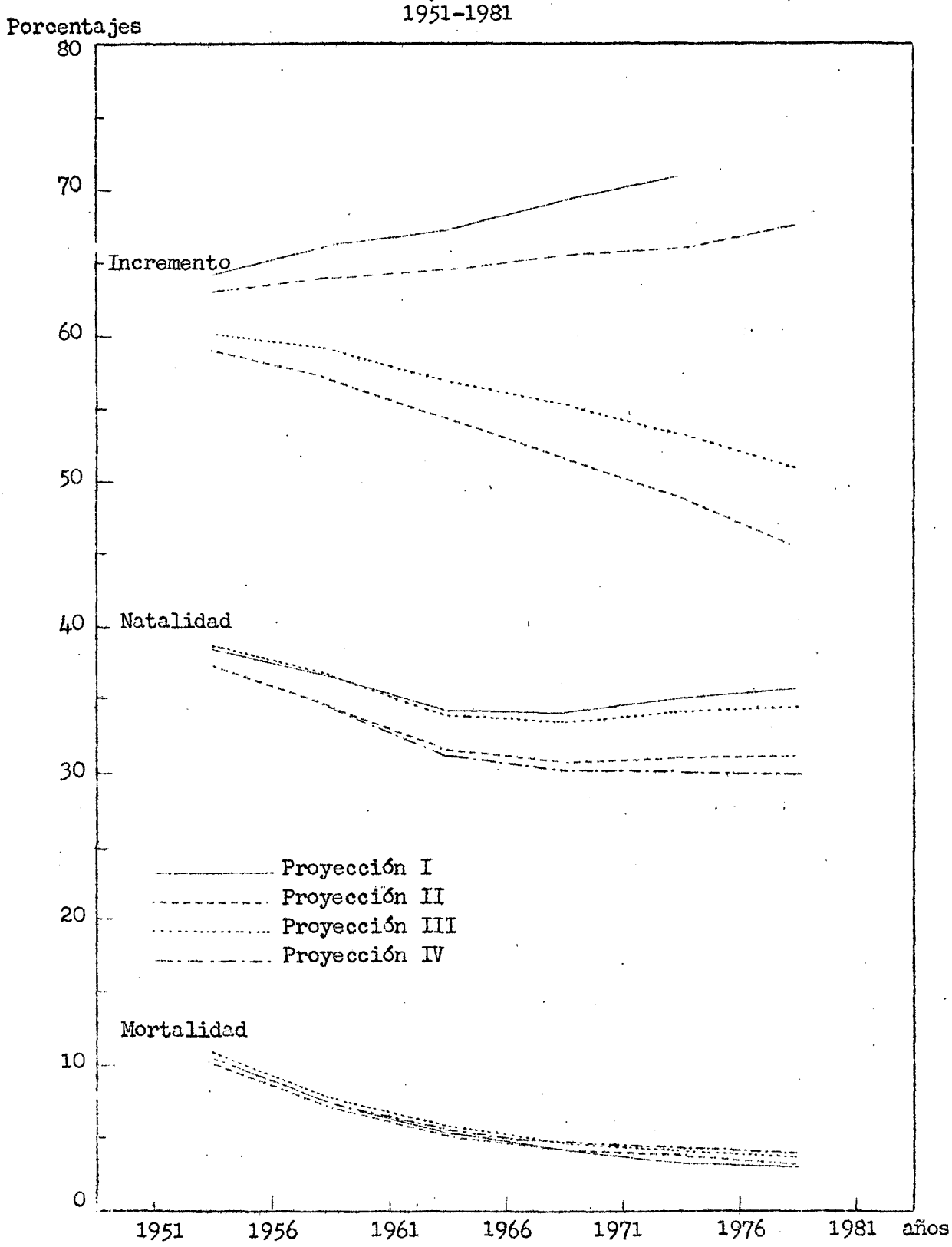
3. Las tasas de mortalidad disminuyen siempre y en todas las proyecciones, hasta alcanzar valores bastante bajos. Estos valores no son los más representativos del nivel de la tasa de mortalidad real en cada tramo, en el Distrito Especial, por el hecho de que en su cálculo no intervinieron las defunciones correspondientes a los migrantes que llegaron en cada quinquenio (véase la nota 2 del cuadro 12). Sin embargo, como órdenes de magnitud estas tasas pueden considerarse buenos índices de la forma en que se reducirá la mortalidad con el paso del tiempo.

4. Las tasas de incremento indican el crecimiento medio anual que experimentará el Distrito Especial. En las proyecciones I y II (migración supuestamente constante) las tasas de incremento aumentan, demostrando una vez más la importancia del factor migración. En las proyecciones III y IV (en las cuales se supone que la migración desciende) las tasas de incremento bajan en forma pronunciada, sobre todo en la última.

5. En cuanto a las tasas promedio de migración, muestran una tendencia a subir en las dos primeras proyecciones, hasta el cuarto quinquenio, para descender levemente en los dos últimos. (En la proyección I la tasa permanece igual en el antepenúltimo y en el penúltimo quinquenio). En las restantes, las tasas medias de migración descienden a través de todo el período 1951-81.

Gráfico 6

VARIABILIDAD DE LAS TASAS DE NATALIDAD, MORTALIDAD E INCREMENTO A DEL PERIODO DE PROYECCION, DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA, 1951-1981



Fuente: Cuadro 13.

CUADRO 14

3

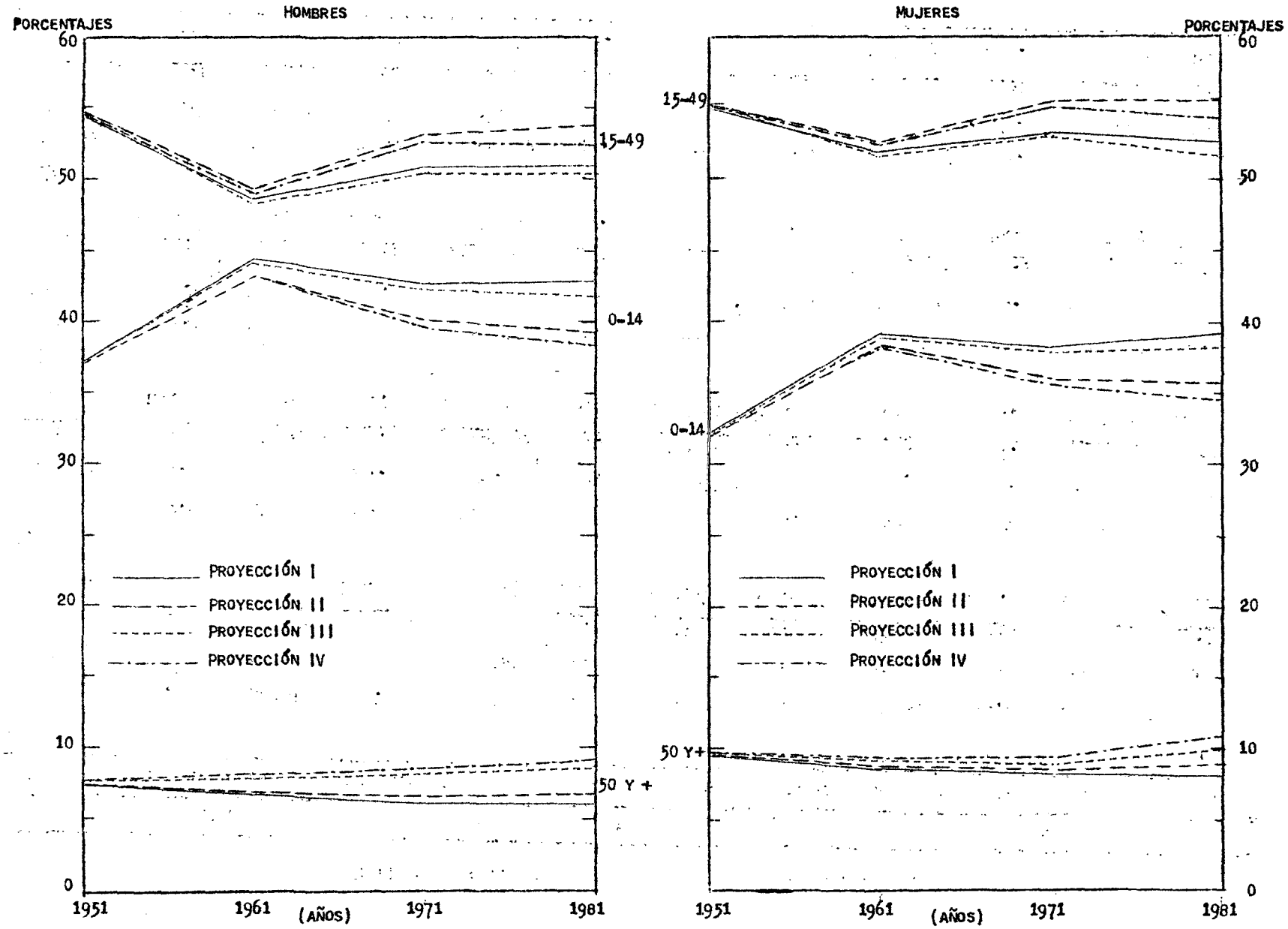
POBLACION RESULTANTE DE LAS CUATRO PROYECCIONES, POR GRANDES GRUPOS DE EDAD

GRANDES GRUPOS DE EDAD	1961				1971				1981			
	HOMBRES	PORCENTAJES	MUJERES	PORCENTAJES	HOMBRES	PORCENTAJES	MUJERES	PORCENTAJES	HOMBRES	PORCENTAJES	MUJERES	PORCENTAJES
PROYECCIÓN I												
0 - 14	290 495	44.6	290 551	39.4	558 116	42.7	553 549	38.3	1 158 575	42.9	1 142 333	39.2
15 - 49	317 095	48.7	384 324	52.0	667 512	51.0	772 126	53.5	1 378 588	51.0	1 534 443	52.7
50 Y MÁS	43 921	6.7	63 775	8.6	82 763	6.3	118 015	8.2	165 317	6.1	236 049	8.1
TOTAL	615 511	100.0	738 650	100.0	1 308 391	100.0	1 443 690	100.0	2 702 480	100.0	2 912 825	100.0
PROYECCIÓN II												
0 - 14	279 690	43.6	280 126	38.5	500 371	40.2	496 893	36.0	959 311	39.3	941 632	35.6
15 - 49	317 095	49.5	384 324	52.8	662 164	53.2	766 149	55.5	1 316 986	53.9	1 466 732	55.5
50 Y MÁS	43 921	6.9	63 775	8.7	82 763	6.6	118 015	8.5	165 317	6.8	236 049	8.9
TOTAL	640 706	100.0	728 225	100.0	1 245 298	100.0	1 381 057	100.0	2 441 614	100.0	2 644 413	100.0
PROYECCIÓN III												
0 - 14	275 297	44.5	274 080	39.2	467 437	42.4	459 665	38.0	790 978	41.9	770 692	38.3
15 - 49	299 860	48.5	363 071	51.9	557 291	50.5	639 961	53.0	950 495	50.4	1 038 874	51.7
50 Y MÁS	43 196	7.0	62 208	8.9	78 275	7.1	109 162	9.0	145 931	7.7	201 187	10.0
TOTAL	618 353	100.0	699 359	100.0	1 103 003	100.0	1 208 788	100.0	1 887 404	100.0	2 010 753	100.0
PROYECCIÓN IV												
0 - 14	265 056	43.6	264 192	38.3	419 195	39.9	412 600	35.7	655 275	38.3	638 975	34.8
15 - 49	299 860	49.3	363 071	52.7	552 970	52.6	635 277	54.9	910 147	52.3	996 290	54.2
50 Y MÁS	43 196	7.1	62 208	9.0	78 275	7.5	109 162	9.4	145 931	8.5	201 187	11.0
TOTAL	608 112	100.0	689 471	100.0	1 050 440	100.0	1 157 039	100.0	1 711 353	100.0	1 836 452	100.0

FUENTE: CUADROS 9, 10, 11 Y 12.

GRÁFICO 7

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLACION POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, 1951, 1961, 1971, 1981



FUENTE: CUADRO 14.

3. Distribución por edad de la población masculina y femenina resultante de las proyecciones

1. En el cuadro 14 se consignó la población resultante de las diferentes proyecciones según sexo y grandes grupos de edad, distribuida en igual forma que la que aparece en el cuadro 3. Dentro del total se incluyeron, además, los valores relativos de estos tres grandes grupos.

Para facilitar la comparación del comportamiento de los grupos a través del tiempo, los mencionados valores relativos se representaron en el gráfico 7. Como se puede apreciar, los grupos que presentan la mayor variación son el 0-14 y el 15-49. Las tendencias en los grupos masculinos y femeninos son muy semejantes entre sí y dentro de las cuatro proyecciones.

El grupo 0-14 muestra un aumento notorio hacia el año 1961 tanto en los varones como en las mujeres. Este aumento con respecto al porcentaje de 1951 parece disminuir en los dos decenios siguientes. El rejuvenecimiento de la población del Distrito Especial a través del grupo 0-14 parece deberse a dos motivos principales: la migración femenina más fuerte en las edades reproductivas, lo cual da lugar a un mayor número de nacimientos; y la disminución de la mortalidad que, en términos generales, debe beneficiar más a las personas en edades infantiles y jóvenes.

El grupo 15-49 tiene una tendencia contraria al precedente. Hacia 1961 desciende luego se produce un aumento sensible en 1971, para terminar siempre más bajo que en 1951. Esto parece lógico si se tiene en cuenta que el primer grupo pesa bastante dentro del total y que, en consecuencia, cualquier variación importante que se produce en él en un sentido hace que en el siguiente se produzca la misma variación en el sentido opuesto.

El grupo 50 y más registra variaciones muy leves: desciende hacia 1961 y luego sube lentamente hacia el final del período que abarcan las proyecciones.

Capítulo VII

CONCLUSIONES

1. Observando los resultados totales de la población del Distrito Especial se puede apreciar la similitud de las cifras de las cuatro proyecciones hasta 1971. De ese año en adelante, las diferencias aumentan bastante como consecuencia, según ya se ha dicho, del gran papel que representa la migración.

A corto plazo, cualquiera de las proyecciones daría probablemente resultados bastante seguros. A largo plazo, en cambio, resultaría aventurado afirmar algo respecto de una proyección determinada. En un trabajo de esta naturaleza, la idea principal es hacer varias suposiciones, combinar varias hipótesis razonables y mostrar los efectos que producen a través del tiempo. Quien haya de utilizar los resultados escogerá la proyección que le parezca más adecuada según su criterio y la finalidad que se persiga.

2. De haber contado con datos recientes que hubieran permitido hacer suposiciones más firmes y tener siquiera una idea aproximada de la posible evolución futura de los componentes demográficos de la población, seguramente habría sido menos difícil determinar cuál de las proyecciones resultaría más probable. En el caso del Distrito Especial, cuya reciente creación abre perspectivas para una expansión inmediata importante y cuyo desarrollo económico, social y cultural es cada día más intenso, podría pensarse que la migración seguirá el mismo ritmo que tuvo durante el período 1946-51, o que inclusive aumentará. También puede suponerse que a medida que la población se expanda surgirán nuevas posibilidades de empleo y aumentaría el consumo de servicios, y que esto hará a su vez que la gente se sienta más y más atraída a migrar hacia él. Sin embargo, dadas las características de la República en cuanto a la distribución de sus habitantes en otras grandes ciudades, cuyo desarrollo industrial y cultural es cada vez mayor, se puede concluir que no es posible que se mantenga siquiera la misma tasa de migración observada en el período comprendido entre los dos censos.

3. En cuanto a la fecundidad, caben suposiciones semejantes en uno y otro sentido. Por lo observado en otras poblaciones, podría esperarse que una vez llegado el Distrito Especial a cierto grado de desarrollo se produzca un descenso espontáneo en la fecundidad como consecuencia de los cambios en las normas generales de vida provocados por la propia urbanización. A causa de esta última, se prolongaría la edad para contraer matrimonio, sobre todo en el caso de las mujeres, las cuales dispondrían así de mayores oportunidades de ejercer profesiones o actividades fuera del hogar; además, se alargaría la duración en los estudios y se desarrollarían otros valores y puntos de vista susceptibles de influir directa o indirectamente en la fecundidad.

No obstante, teniendo en cuenta ciertas características generales de la población, que en su mayoría parece tener ideas bastante arraigadas acerca del tamaño de la familia, y cierto desconocimiento de los métodos de "planificación" de ésta, adaptando su tamaño a las circunstancias económicas, sociales o de otra índole, se supuso que la fecundidad de los habitantes del Distrito Especial experimentaría un leve descenso.

4. Sería de desear que tan pronto como se levante un nuevo censo de la población, se revisará la presente proyección. Tal vez para esa fecha se disponga de mejores estadísticas vitales que permitan llevar a cabo los estudios demográficos partiendo de bases firmes, actuales y completas.

Apéndice 1

RESUMEN DEL METODO DE ARTHUR A. CAMPBELL EMPLEADO PARA PROYECTAR LAS PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA

1. Los progresos médicos y sanitarios después de la segunda guerra mundial han sido notables y el ahorro de vidas humanas, especialmente en las edades infantiles y adultas, ha sido sustancial. Esto ha ocurrido especialmente en los países con bajas esperanzas de vida al nacer, o sea con altas tasas de mortalidad. De ahí surgió la necesidad de crear métodos de proyección de la mortalidad que tuvieran en cuenta la nueva tendencia de ésta.

2. El método que aquí se resume se basa en lo que sus autores han denominado la relación "altura - inclinación", o sea en la correlación que existe entre el valor de una tasa de mortalidad para las personas de un grupo de edad determinado y su declinación o tendencia a reducirse con el paso del tiempo.

Su fórmula básica es del tipo exponencial y tiene las siguientes características:

a) permite que las tasas más altas de mortalidad desciendan con mayor rapidez que las más bajas. (Este hecho fue observado por los autores del método)

b) impide que las tasas de cualquier edad disminuyan por debajo de los valores fijados de antemano, según la experiencia de varios países

c) es de uso relativamente fácil.

3. La expresión que reune las anteriores condiciones es la ecuación exponencial modificada

$$m_{x.t} = (m_{x.o} - m_{x.\infty})\, e^{-b_x t} + m_{x.\infty} \qquad (1)$$

donde $\underline{x}$, $\underline{t}$, $\underline{o}$, e $\underline{\infty}$ representan la edad, el tiempo transcurrido después del año base, el año inicial base y el tiempo final de la proyección (o último año considerado). Por lo tanto, $m_{x.t}$ es la tasa central de mortalidad para la edad $\underline{x}$ en un tiempo $\underline{t}$ determinado; $m_{x.o}$ es la tasa central de mortalidad para la edad $\underline{x}$, observada en la población durante el año inicial de la proyección; y $m_{x.\infty}$ representa la tasa central mínima de mortalidad que se deberá alcanzar para la edad $\underline{x}$ en el año final de la proyección. La expresión $-b_x t$ representa el descenso específico que experimentará la tasa de la edad $\underline{x}$ en el tiempo $\underline{t}$.

4. Sin embargo, los autores del método simplificaron mucho el procedimiento, reemplazando m_x por el complemento de la probabilidad quinquenal de supervivencia; para ello introdujeron la siguiente relación:

$$r_x = 1 - \frac{{}_5L_{x+5}}{{}_5L_x} \qquad (2)$$

que facilita la tarea de pasar a las probabilidades de supervivencia.

5. La nueva exponencial se convierte entonces entonces en

$$r_{x.t} = (r_{x.o} - r_{x.\infty})\, e^{-b_x t} + r_{x.\infty} \qquad (3)$$

En el artículo en que los autores hacen la descripción completa del método, vienen tabulados los valores de las constantes m_∞ , r_∞ y b. Además aparecen tablas en las cuales se consignan los valores de e^{-bt} para cada año simple hasta 5, y desde ahí en adelante, cada 5 años hasta el año 30. En esta forma se pueden hacer combinaciones apropiadas y obtener el valor de b para el año que se desee.

6. En el cuadro 3 de este apéndice aparecen los valores de las probabilidades de supervivencia para el Distrito Especial tomadas de la tabla del cuadro 1 de este mismo apéndice, además de la serie para hombres y mujeres de las $r_{x.o}$, para 1951.

En el cuadro 4 aparecen las constantes r_∞ y b para hombres y mujeres tomadas de la tabla 11 del artículo de Campbell. Se insertaron en este mismo cuadro las diferencias entre las $r_{x.o}$ y las r_x para cada sexo. Aunque el presente trabajo se hizo utilizando directamente las constantes e^{-bt} que aparecen en el artículo, se copiaron las b a modo de información, puesto que teniendo su valor es posible aplicar la fórmula exponencial (3).

Cuadro 1

TABLA DE VIDA MODIFICADA OBTENIDA A BASE DE LA TABLA DE LA CIUDAD DE BOGOTA a/, 1950-52

Grupos de edad	Hombres			Mujeres		
	$_nL_x$	T_x	e^o_x	$_nL_x$	T_x	e^o_x
0 - 1	90 608 b/	5 010 678	50.11	92 067 b/	5 392 160	53.92
1 - 4	341 181 b/	4 920 070	56.19	348 115 b/	5 300 093	59.22
5 - 9	413 360	4 578 889	55.01	421 965	4 951 978	58.40
10 -14	409 497	4 165 529	50.67	418 590	4 530 013	53.89
15 -19	404 545	3 756 032	46.10	414 948	4 111 423	49.29
20 -24	398 025	3 351 487	41.68	410 507	3 696 475	44.75
25 -29	389 357	2 953 462	37 48	403 684	3 285 968	40.33
30 -34	378 827	2 564 105	33.36	394 882	2 882 284	36.06
35 -39	365 935	2 185 278	29.32	383 821	2 487 402	31.92
40 -44	350 200	1 819 343	25.37	369 798	2 103 581	27.88
45 -49	329 839	1 469 143	21.54	351 983	1 733 783	23.97
50 -54	302 286	1 139 304	17.95	328 607	1 381 800	20.25
55 -59	265 626	837 018	14.65	297 953	1 053 193	16.74
60 -64	218 997	571 392	11.71	257 100	755 240	13.50
65 -69	164 081	352 395	9.15	205 420	498 140	10.70
70 -74	106 385	188 314	6.98	146 692	292 720	8.28
75 -79	55 553	81 929	5.19	88 534	146 028	6.26
80 -84	20 966	26 376	3.77	41 509	57 494	4.61
85 -89	4 849	5 410	2.67	13 317	15 985	3.33
90 -94	538	561	1.84	2 416	2 668	2.38
95 y más	23	23	1.28	252	252	2.08

$$L_o = f_1\, l_o + (1-f)\, l_1 \text{ , siendo: } f = 0.245$$

$$L_{1-4} = 1.9\, l_1 + 2.1\, l_5$$

$$L_{x,x+4} = \frac{{}_nd_x}{{}_nm_x}$$

$$L_{95\,y+} = l_{95\,y+} \quad (lg_{10}\, l_{95\,y+})$$

a/ Nieto Terán, Bolívar: Tabla abreviada de vida de la ciudad de Bogotá, para el período 1950-52 , B.60.2/5.2, CELADE.

b/ Los valores iniciales eran: Hombres: 0-1, 93 635; 1-4, 343 730
Mujeres: 0-1, 94 637; 1-4, 322 177

Cuadro 2

RELACIONES QUINQUENALES DE SUPERVIVENCIA Y MORTALIDAD, BOGOTA, 1950-52

Edad inicial	Hombres		Mujeres	
	${}_5P_{x,x+4}$	$r_o = 1 - {}_5P_{x,x+4}$	${}_5P_{x,x+4}$	$r_o = 1 - {}_5P_{x,x+4}$
P_b	0.86358	0.13642	0.88036	0.11964
P_{0-4}	0.95732	0.04268	0.95861	0.04139
P_{5-9}	0.99065	0.00935	0.99200	0.00800
P_{10-14}	0.98791	0.01209	0.99130	0.00870
P_{15-19}	0.98388	0.01612	0.98930	0.01070
P_{20-24}	0.97822	0.02178	0.98338	0.01662
P_{25-29}	0.97296	0.02704	0.97820	0.02180
P_{30-34}	0.96597	0.03403	0.97199	0.02801
P_{35-39}	0.95700	0.04300	0.96346	0.03654
P_{40-44}	0.94186	0.05814	0.95183	0.04817
P_{45-49}	0.91647	0.08353	0.93359	0.06641
P_{50-54}	0.87872	0.12128	0.90672	0.09328
P_{55-59}	0.82446	0.17554	0.86289	0.13711
P_{60-64}	0.74924	0.25076	0.79899	0.20101
P_{65-69}	0.64837	0.35163	0.71411	0.28589
$P_{70\ y\ más}$ a/	0.43507	0.56493	0.49887	0.50113

a/ $P_{70\ y\ +} = \frac{L_{75\ y\ +}}{L_{70\ y\ +}}$

Fuente: Cuadro 1 del apéndice 1.

Cuadro 3

PRINCIPALES ELEMENTOS PARA DESARROLLAR LA FORMULA

$$r_{x,t} = (r_o - r_\infty)\, e^{-b_x t} + r_\infty$$

Grupos de edad	Sexo masculino			Sexo femenino		
	r_∞ a/	$\Delta_o = r_o - r_\infty$	b b/	r_∞ a/	$\Delta_o = r_o - r_\infty$	b b/
c/	0.01441	0.12201	0.092	0.01050	0.10914	0.092
0 - 4	0.00338	0.03930	0.110	0.00213	0.03926	0.114
5 - 9	0.00156	0.00779	0.125	0.00082	0.00718	0.140
10 -14	0.00164	0.01045	0.142	0.00084	0.00786	0.167
15 -19	0.00239	0.01373	0.142	0.00120	0.00950	0.171
20 -24	0.00348	0.01830	0.138	0.00185	0.01477	0.166
25 -29	0.00466	0.02238	0.128	0.00282	0.01698	0.154
30 -34	0.00611	0.02792	0.113	0.00405	0.02396	0.134
35 -39	0.00902	0.03398	0.096	0.00603	0.03051	0.111
40 -44	0.01406	0.04408	0.080	0.00947	0.03870	0.089
45 -49	0.02215	0.06138	0.064	0.01525	0.05116	0.070
50 -54	0.03537	0.08591	0.051	0.02475	0.06853	0.054
55 -59	0.05670	0.11884	0.040	0.04100	0.09611	0.041
60 -64	0.09108	0.15968	0.029	0.06922	0.13179	0.031
65 -69	0.14611	0.20552	0.022	0.11744	0.16845	0.024
70 y más	0.37631	0.18862	0.015	0.36008	0.14105	0.016

a/ Tomadas del artículo: " A method of projecting mortality rates based on postwar international experience", International Population Reports. Series P-91, No. 5. U.S. Department of the Census, U.S.A.

b/ Id.

c/ Se refiere a las tasas de natalidad de cada período.

Cuadro 4

PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA a/ ($_5P_x$) USADAS EN LAS PROYECCIONES,

SEXO MASCULINO

Grupos de edad	Períodos					
	1951-56	1956-61	1961-66	1966-71	1971-76	1976-81
P_b	(0.8861)	(0.9228)	(0.9459)	(0.9606)	(0.9698)	(0.9756)
0 - 4	0.9650	0.9784	0.9861	0.9906	0.9931	0.9946
5 - 9	0.9922	0.9951	0.9967	0.9975	0.9979	0.9982
10 -14	0.9906	0.9945	0.9965	0.9974	0.9979	0.9981
15 -19	0.9874	0.9926	0.9951	0.9964	0.9970	0.9973
20 -24	0.9822	0.9893	0.9929	0.9947	0.9956	0.9961
25 -29	0.9783	0.9863	0.9906	0.9928	0.9940	0.9946
30 -34	0.9720	0.9814	0.9868	0.9899	0.9916	0.9926
35 -39	0.9635	0.9740	0.9805	0.9845	0.9870	0.9885
40 -44	0.9491	0.9613	0.9694	0.9749	0.9785	0.9810
45 -49	0.9249	0.9394	0.9499	0.9576	0.9631	0.9672
50 -54	0.8884	0.9056	0.9188	0.9292	0.9371	0.9433
55 -59	0.8352	0.8548	0.8709	0.8840	0.8947	0.9035
60 -64	0.7600	0.7801	0.7975	0.8125	0.8256	0.8368
65 -69	0.6591	0.6794	0.6976	0.7138	0.7284	0.7415
70 y más	(0.4419)	(0.4554)	(0.4672)	(0.4785)	(0.4890)	(0.4987)

a/ Calculadas por interpolación lineal de las probabilidades de supervivencia que se obtuvieron por la conversión de los $r_{x,t}$ resultantes.

Cuadro 5

PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA a/ ($_5P_x$) USADAS EN LAS PROYECCIONES,

SEXO FEMENINO

Grupos de edad	Períodos					
	1951-56	1956-61	1961-66	1966-71	1971-76	1976-81
e_o^o	57.18	62.61	66.22	68.66	70.33	71.52
P_b	(0.9005)	(0.9333)	(0.9540)	(0.9671)	(0.9754)	(0.9806)
0 - 4	0.9671	0.9805	0.9880	0.9923	0.9947	0.9961
5 - 9	0.9938	0.9965	0.9979	0.9985	0.9989	0.9990
10 -14	0.9935	0.9967	0.9981	0.9987	0.9990	0.9991
15 -19	0.9920	0.9959	0.9976	0.9983	0.9986	0.9987
20 -24	0.9875	0.9935	0.9961	0.9973	0.9978	0.9980
25 -29	0.9833	0.9908	0.9942	0.9958	0.9965	0.9969
30 -34	0.9778	0.9867	0.9912	0.9935	0.9947	0.9953
35 -39	0.9700	0.9802	0.9861	0.9894	0.9914	0.9925
40 -44	0.9588	0.9702	0.9775	0.9822	0.9852	0.9871
45 -49	0.9411	0.9540	0.9631	0.9695	0.9740	0.9772
50 -54	0.9148	0.9291	0.9400	0.9484	0.9547	0.9596
55 -59	0.8718	0.8880	0.9011	0.9119	0.9206	0.9277
60 -64	0.8085	0.8260	0.8411	0.8539	0.8650	0.8744
65 -69	0.7236	0.7416	0.7575	0.7717	0.7842	0.7953
70 y más	(0.5043)	(0.5147)	(0.5244)	(0.5332)	(0.5414)	(0.5490)

a/ Calculadas por interpolación lineal de las probabilidades de supervivencia que se obtuvieron por la conversión de los $r_{x,t}$ resultantes.

Cuadro 6

CALCULO DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD, DE LAS TASAS NETA Y BRUTA DE REPRODUCCION Y DE LA TASA DE NATALIDAD, DE BOGOTA, 1951

Grupos de edad	Mujeres (censo 1951)	Bautizos a/	φ (x)	Lx c/	(x) Lx
15 - 19	45 297	2 697 b/	0.0595	414 948	24 689
20 - 24	45 910	9 384	0.2044	410 507	83 908
25 - 29	35 318	7 605	0.2153	403 684	86 913
30 - 34	25 277	4 126	0.1632	394 882	64 445
35 - 39	24 068	2 346	0.0975	383 821	37 423
40 - 44	16 653	593	0.0356	369 798	13 165
45 - 49	13 747 a/	216	0.0157	351 983	5 526

Tasa neta de reproducción = $K \Sigma \varphi(x) Lx = R$

$R = .47780 \times 316\ 069 = 1.51$ d/

Tasa bruta de reproducción = $K \Sigma \varphi(x) \times 5 = R'$

$R' = .47780 \times .7912 \times 5 = 1.89$ d/

$$\text{Tasa de natalidad} = \frac{\text{Bautizos}}{\text{Población total}} = b$$

$$b = \frac{26\ 967}{648\ 324} = 41.6‰$$

a/ No se dispuso de los bautizos distribuidos por edad de la madre para 1951, razón por la cual se les asignó la misma distribución de 1950.

b/ Los bautizos de hijos de madres menores de 15 años se incluyeron en el grupo 15-19. Del mismo modo, los bautizos de hijos de madres de más de 50 años se incluyeron en el grupo 45-49.

c/ Los Lx de la tabla de vida correspondiente a la población femenina equivalen a los p(x) necesarios para el cálculo de la tasa neta de reproducción. Las Lx utilizadas aquí se obtuvieron del cuadro 1 de este apéndice.

d/ Véanse las definiciones en la nota de la sección 2 del capítulo II.

Apéndice 2

I. CALCULO DE LAS PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA DE LA POBLACION DEL DISTRITO ESPECIAL EN EL PERIODO INTERCENSAL

II. PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR LAS TASAS QUINQUENALES DE MIGRACION

Cuadro 1

POBLACION DEL DISTRITO ESPECIAL, BOGOTA Y MUNICIPIOS ANEXADOS SEGUN EL CENSO DEL 5 DE JULIO DE 1938

Grupos de edad	Distrito Especial			Bogotá			Municipios anexados		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	355 502	160 201	195 301	330 312	147 378	182 934	25 190	12 823	12 367
0 - 4	40 691	20 333	20 358	37 080	18 455	18 625	3 611	1 878	1 733
5 - 9	38 201	18 772	19 429	34 656	16 931	17 725	3 545	1 841	1 704
10 - 14	35 109	17 023	18 086	32 267	15 515	16 752	2 842	1 508	1 334
15 - 19	40 633	16 928	23 705	38 209	15 749	22 460	2 424	1 179	1 245
20 - 24	45 287	20 964	24 323	42 330	19 159	23 171	2 957	1 805	1 152
25 - 29	37 458	16 052	21 406	35 438	15 127	20 311	2 020	925	1 095
30 - 34	27 730	12 962	14 768	26 135	12 186	13 949	1 595	776	819
35 - 39	26 894	11 883	15 011	25 247	11 072	14 175	1 647	811	836
40 - 44	17 918	7 814	10 104	16 707	7 240	9 467	1 211	574	637
45 - 49	13 426	5 706	7 720	12 522	5 249	7 273	904	457	447
50 - 54	11 168	4 424	6 744	10 365	4 069	6 296	803	355	448
55 - 59	6 657	2 618	4 039	6 156	2 374	3 782	501	244	257
60 - 64	6 799	2 276	4 523	6 253	2 050	4 203	546	226	320
65 - 69	3 066	1 059	2 007	2 857	974	1 883	209	85	124
70 - 74	2 362	765	1 597	2 173	685	1 488	189	80	109
75 - 79	984	314	670	912	283	629	72	31	41
80 - 84	724	201	523	658	174	484	66	27	39
85 y más	395	107	288	347	86	261	48	21	27

Fuente: Contraloría General de la República, Estadística Nacional, sección de censos nacionales. Censo General de Población, Tomo VII, Departamento de Cundinamarca.

Cuadro 2

POBLACION DEL DISTRITO ESPECIAL, BOGOTA Y MUNICIPIOS ANEXADOS SEGUN EL CENSO DEL 9 DE MAYO DE 1951

Grupos de edad	Distrito Especial			Bogotá			Municipios anexados		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	715 250	327 541	387 709	648 324	292 940	355 384	66 926	34 601	32 325
0 - 4	104 577	52 866	51 711	93 001	47 009	45 992	11 576	5 857	5 719
5 - 9	75 558	37 612	37 946	66 693	33 226	33 467	8 865	4 386	4 479
10 - 14	68 733	32 647	36 086	61 869	29 124	32 745	6 864	3 523	3 341
15 - 19	82 773	34 392	48 381	75 990	30 693	45 297	6 783	3 699	3 084
20 - 24	89 916	40 926	48 990	82 254	36 344	45 910	7 662	4 582	3 080
25 - 29	68 277	30 175	38 102	62 825	27 507	35 318	5 452	2 668	2 784
30 - 34	52 113	24 709	27 404	47 612	22 335	25 277	4 801	2 374	2 127
35 - 39	46 924	20 643	26 281	42 488	18 420	24 068	4 436	2 223	2 213
40 - 44	34 270	16 219	18 051	31 307	14 654	16 653	2 963	1 565	1 398
45 - 49	26 657	11 817	14 840	24 395	10 648	13 747	2 262	1 169	1 093
50 - 54	22 571	9 837	12 734	20 663	8 859	11 804	1 908	978	930
55 - 59	13 946	5 798	8 148	12 840	5 275	7 565	1 106	523	583
60 - 64	12 189	4 333	7 856	11 156	3 897	7 259	1 033	436	597
65 - 69	7 300	2 614	4 686	6 642	2 322	4 320	658	292	366
70 - 74	4 794	1 595	3 199	4 358	1 406	2 952	436	189	247
75 - 79	2 460	793	1 667	2 247	717	1 530	213	76	137
80 - 84	1 362	351	1 011	1 231	307	924	131	44	87
85 y más	830	214	616	753	197	556	64	17	60

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá D.E., Colombia, Censo de población de 1951 (mayo 9), Departamento de Cundinamarca.

Cuadro 3

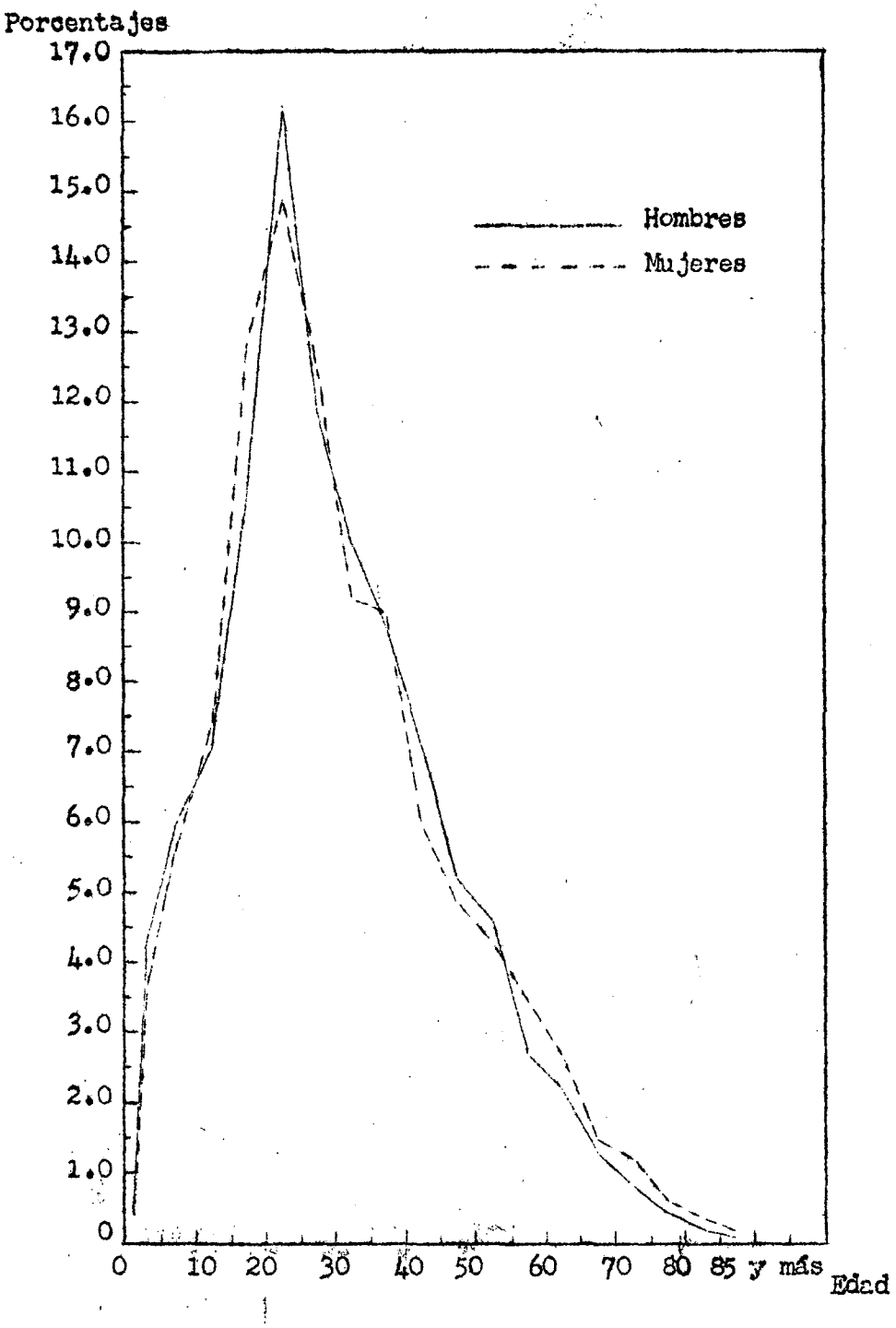
POBLACION CENSADA EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA Y NACIDA FUERA DE EL, 1951

Grupos de edad	Nacidos en otros departamentos		Nacidos en el extranjero		Total nacidos fuera de Cundinamarca		Distribución porcentual del total	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	140 827	155 354	7 002	5 513	147 829	160 867	100.0	100.0
- 1 año	689	686	21	16	710	702	.5	.4
1 - 4	5 946	5 644	214	205	6 160	5 849	4.2	3.6
5 - 9	8 572	8 746	281	269	8 853	9 015	6.0	5.6
10 -14	10 318	11 588	228	241	10 546	11 829	7.1	7.4
15 -19	15 710	20 457	279	311	15 989	20 768	10.8	12.9
20 -24	23 354	23 358	538	516	23 892	23 974	16.2	14.9
25 -29	16 890	19 277	658	641	17 548	19 918	11.9	12.4
30 -34	14 128	14 138	677	598	14 805	14 736	10.0	9.2
35 -39	12 199	13 936	795	617	12 994	14 553	8.8	9.0
40 -44	9 354	9 074	898	585	10 252	9 659	7.0	6.0
45 -49	6 933	7 470	794	477	7 727	7 947	5.2	4.9
50 -54	6 161	6 508	695	376	6 856	6 884	4.6	4.3
55 -59	3 620	4 239	399	207	4 019	4 446	2.7	2.8
60 -64	2 962	4 191	233	166	3 195	4 357	2.2	2.7
65 -69	1 754	2 335	157	128	1 911	2 463	1.3	1.5
70 -74	1 159	1 840	71	80	1 230	1 920	.8	1.2
75 -79	556	866	46	54	602	920	.4	.6
80 -84	314	612	14	18	328	630	.2	.4
85 y +	208	389	4	8	212	397	.1	.2
Indice de masculinidad	90.6		127.0		91.9			

Fuente: Censo de población de 1951, Cundinamarca.

Gráfico 1

PORCENTAJES DE POBLACION CENSADA EN CUNDINAMARCA, NACIDA EN OTROS DEPARTAMENTOS Y EN EL EXTERIOR, 1951



Fuente: Cuadro 3.

Cuadro 4

POBLACION CENSADA EN EL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA, POR LUGAR DE NACIMIENTO, 1951

Municipios	Nacidos en el Municipio	Nacidos en otros municipios del departamento de Cundinamarca	Nacidos en otros departamentos	Nacidos en el extranjero	Sin información
Total general	279 401	185 085	219 926	11 549	1 289
Hombres total	143 573	76 766	100 562	6 394	246
Bogotá	134 804	60 593	91 121	6 181	241
Bosa	1 899	4 452	1 968	13	5
Engativá	386	1 867	639	14	-
Fontibón	2 052	3 922	1 460	84	-
Suba	1 210	1 421	406	31	-
Usaquén	1 238	2 113	3 354	54	-
Usme	1 984	2 398	1 614	17	-
Mujeres total	153 828	108 319	119 364	5 155	1 043
Bogotá	145 479	91 743	112 129	4 992	1 041
Bosa	1 702	4 682	1 881	9	2
Engativá	370	1 853	645	8	-
Fontibón	2 072	4 844	1 965	69	-
Suba	1 188	1 359	418	29	-
Usaquén	1 231	1 860	1 314	43	-
Usme	1 786	1 978	1 012	5	-

Porcentaje de no nacidos en el Distrito Especial: 58.4

Fuente: Censo de población de 1951, Cundinamarca.

I

1. Antes de determinar las probabilidades de supervivencia de la población del Distrito Especial se calcularon las correspondientes a la población total de Colombia, distribuida por sexos, durante todo el período intercensal, siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación.

2. Con el fin de simplificar los cálculos, las poblaciones de Colombia y del Distrito Especial censadas en 1938 se trasladaron al 9 de mayo de 1941, con lo que se obtendría una medida de la población diez años exactos antes de la fecha del censo de 1951.

El traslado se hizo de la siguiente manera:

a) Las tasas de crecimiento geométrico permitieron obtener los totales de las dos poblaciones en 1941, distribuidas por sexo.

b) La composición por grupos quinquenales de edad se calculó interpolando linealmente los porcentajes de población de cada uno de ellos, de acuerdo con la estructura de las poblaciones censadas en 1938 y 1951.

c) Aplicando los valores así obtenidos a los totales mencionados en la letra a), se obtuvieron las poblaciones, por sexo y grupos quinquenales de edad, en la fecha indicada. Los resultados figuran en el cuadro 5.

3. Una vez conocida la población de Colombia al comienzo y al final del decenio, se estimaron las probabilidades decenales de supervivencia de cada grupo quinquenal de edades, por sexos, relacionando la población de cada uno de ellos en 1941 con sus sobrevivientes en 1951 (véase el cuadro 6).

Las tasas así calculadas fueron corregidas multiplicándolas por un factor apropiado que se eligió en tal forma que a la vez que modificara el valor de cada probabilidad elevándolo un poco, permitiera conservar la estructura primitiva de las probabilidades observadas. Dicho factor puede expresarse con la siguiente fórmula:

$$f_{x,x+4} = \frac{{}_{10}P_{x,x+4}^{\text{D.E.}(1941-51)}}{{}_{10}P_{x,x+4}^{\text{Colombia}\ (1941-51)}}$$

Este factor se basa en los supuestos de que las tasas de mortalidad de Colombia usadas en él son semejantes a las que arrojan los datos censales (las probabilidades de Colombia y del Distrito Especial en 1941-51 que envuelve la fórmula del factor de corrección deben representar la mortalidad media de la población nativa durante el período y de que la estructura de las tasas del país y del Distrito Especial son semejantes.

Entonces, la tasa corregida sería igual a:

$$_{10}P^{Colombia\ (1941-51)}_{x,x+4\ corregida} = {}_{10}P^{(1941-51)}_{x,x+4\ observada} \cdot f_{x,x+4}$$

4. El cálculo del factor de corrección implica por lo tanto el conocimiento de la estructura y del nivel de mortalidad de las dos poblaciones que intervienen en él. No se disponía de tablas de vida para Colombia y la que existía para Bogotá no convenía en este caso.

De los varios intentos que se realizaron para estimar la mortalidad de la población de Colombia en el período intercensal, a continuación se mencionan tres.

5. En primer lugar, se creyó conveniente utilizar la curva descrita por las probabilidades de supervivencia intercensales observadas en Colombia, estimar que su tendencia general podría dar alguna idea acerca del comportamiento de la mortalidad a través de las diferentes edades, y porque comparándola con otras curvas de un nivel ya determinado, se podría estimar el valor de la mortalidad en estudio.

Con este fin las probabilidades del cuadro 6 se llevaron a los gráficos 2 y 3 de este apéndice. En ellos se observa que las variaciones son muy bruscas y que solamente en los tramos finales muestran una leve tendencia descendente. Se procedió entonces a corregirlos mediante promedios móviles, a fin de facilitar la comparación con las probabilidades decenales obtenidas de las tablas modelo de las Naciones Unidas[1/] correspondientes a las esperanzas de vida al nacer de 52.5, 42.5 y 25 años. (Las probabilidades quinquenales que figuran en ellas permitieron calcular las probabilidades decenales que aparecen representadas en los gráficos 2 y 3 ya citados).

1/ Naciones Unidas: Manual III, Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad. ST/SOA/Serie A. Estudio sobre población Nº 25.

En el gráfico correspondiente al sexo masculino, la suave curva de las probabilidades de Colombia se acerca en el primer grupo de edad a la curva de la tabla modelo de e_o^o 52.5 años, para luego descender en las dos siguientes hasta la curva de la tabla modelo de e_o^o 25 años. De ahí en adelante, hasta la probabilidad del grupo 70-74 años, se mantiene entre las curvas de las tablas con e_o^o de 25 y 42.5 años; después corta la curva de 52.5 años de e_o^o para terminar en el último grupo por encima de ella.

En el gráfico 3, correspondiente a las mujeres, se observa un comportamiento parecido, aunque con pequeñas variantes.

Como puede verse, estas comparaciones arrojaron muy poca luz, ya que no fue posible asignar un nivel determinado a cada una de las curvas masculina y femenina.

6. En una publicación del IASI 1/ aparecen algunas funciones de una tabla de vida construida para siete departamentos de Colombia. En la época para la cual se calculó esa tabla (1939-41), estos departamentos formaban el 60 por ciento aproximadamente de la población total del país. Por medio de la función l_x de dicha tabla y de factores de separación convenientes para los grupos de menores de 5 años, además de algunos valores adicionales de L_x tomados de las tablas modelo de las Naciones Unidas para completar los grupos finales, fue posible reconstruir en forma aproximada la tabla inicial y hallar así el valor de la esperanza de vida al nacer. Dicho valor fue de 42.8 años para ambos sexos.

7. Con el fin de disponerde otra base para determinar el valor representativo de la mortalidad durante el período intercensal, se compilaron varios cálculos hechos por diferentes personas y para diferentes épocas (véase el cuadro 1 del apéndice 3). Suponiendo un aumento de la esperanza de vida de 0.5 año por cada año civil, se estimó que el valor más probable para el país que podía deducirse de los diferentes cálculos consignados en ese cuadro era el de 44 o 45 años de esperanza de vida al nacer en el período 1941-51 y para ambos sexos.

8. En el caso del Distrito Especial, se construyó una tabla de vida por medio de un método abreviado 2/ sobre la base de las defunciones y de la población censada en 1938. Obtuvo el valor de 46.7 años de esperanza de vida al nacimiento, que parece estar de acuerdo con los que se observan en el cuadro para Bogotá (cuadro 2

1/ IASI, "América en cifras 1960". 1. Estadísticas Demográficas, Cuadro 12-90. Supervivencia a una edad dada, 1939-1955, páginas 34 y 35.

2/ Wiesler, Hans, " Une méthode simple pour la construction de tables de mortalité abrégées", Actuaciones de la conferencia Mundial de Población, 1954. Monografías: volumen IV, Séance 27.

del apéndice 3), en el supuesto de que la esperanza de vida al nacer aumentara a razón de 2.2 años por cada quinquenio entre 1938 y 1951. Como este aumento pareció un poco reducido para una población como la del Distrito Especial (generalmente se acepta un aumento de 2.5 años en e_o^o por cada 5 años civiles) se pensó que la esperanza de vida hallada para 1938 era muy alta, o que su valor para 1951 era bajo. No obstante, por no disponer de medios suficientes para comprobar tal alternativa, se aceptó un valor promedio de 52.5 años para el período 1941-51.

9. En definitiva, se aceptaron como valores medios representativos de la esperanza de vida al nacer en el período 1941-51 para Colombia y el Distrito Especial 45 y 52.5 años respectivamente.

Se había dicho en páginas anteriores que para el Distrito Especial se aceptaba una e_o^o de 52.5 en 1946-51 y de 47 años para el período 1941-46. El promedio para el período decenal sería entonces de 50 años de e_o^o ; sin embargo, se utilizó el de 52.5 porque daba una diferencia mayor con el valor promedio para Colombia, lo que a su vez hacía más útil el factor de corrección en este caso particular.

Del mismo modo, en el caso de Colombia, para cada uno de los quinquenios se tomaron los valores que aparecen en la nota del párrafo 1, sección 3, del capítulo III, y cuyo promedio para el período sería de 43.7 años de e_o^o . No obstante, como en las tablas modelo no aparecen probabilidades de supervivencia para este valor y el calcularlas por interpolación pareció un refinamiento innecesario, se tomó el valor cercano más apropiado de 45 años.

10. Finalmente, se tomaron las probabilidades quinquenales de supervivencia correspondientes a las tablas modelo con esperanzas de vida al nacer de 45 y 52.5 años. Una vez convertidas en decenales estas probabilidades, se procedió al cálculo de los factores que se consignan en el cuadro 6 de este apéndice.

Cuadro 5

POBLACION DE COLOMBIA Y DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA ESTIMADA AL 9 DE MAYO DE 1941

Grupos de edad	Colombia		Distrito Especial de Bogotá	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	4 573 973	4 655 396	188 650	228 679
0 - 4	728 177	718 793	25 374	25 315
5 - 9	664 598	649 428	22 015	22 662
10 -14	575 863	550 733	19 771	21 199
15 -19	447 335	500 455	19 903	27 945
20 -24	432 240	443 194	24 449	28 562
25 -29	350 824	377 553	18 563	24 491
30 -34	280 842	281 186	15 035	17 037
35 -39	277 640	279 789	13 526	17 128
40 -44	209 488	213 217	9 244	11 571
45 -49	161 919	159 680	6 735	8 964
50 -54	145 910	148 973	5 320	7 798
55 -59	85 076	82 866	3 132	4 757
60 -64	91 479	102 419	2 641	5 145
65 -69	44 367	45 157	1 302	2 447
70 -74	36 592	45 623	906	1 875
75 -79	17 381	18 622	396	823
80 -84	14 179	21 415	226	617
85 y más	10 063	16 293	113	343

Fuente: Censo de población de Colombia, 1951, y cuadro 1 del apéndice 2.

Cuadro 6

PROBABILIDADES DECENALES DE SUPERVIVENCIA DE COLOMBIA, OBSERVADAS Y CORREGIDAS DE ACUERDO CON EL NIVEL DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

Grupos de edad (edades finales)	$_{10}P_x$ observadas a/ Colombia		Factores de corrección b/ $\frac{_{10}P_x^{52.5}}{_{10}P_x^{45}}$		$_{10}P_x$ corregidas	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0 - 4	0.939	0.915	1.032	1.034	0.969	0.946
5 - 9	0.820	0.932	1.014	1.016	0.831	0.947
10 -14	0.925	1.000	1.016	1.019	0.940	1.019
15 -19	0.915	0.894	1.021	1.025	0.934	0.916
20 -24	0.792	0.761	1.024	1.028	0.811	0.782
25 -29	0.905	0.885	1.027	1.031	0.929	0.912
30 -34	0.885	0.853	1.031	1.033	0.912	0.880
35 -39	0.697	0.703	1.036	1.034	0.722	0.727
40 -44	0.874	0.823	1.043	1.038	0.912	0.854
45 -49	0.682	0.662	1.055	1.045	0.717	0.692
50 -54	0.735	0.785	1.061	1.056	0.780	0.829
55 -59	0.723	0.764	1.075	1.072	0.777	0.819
60 -64	0.502	0.558	1.095	1.094	0.550	0.610
65 -69	0.536	0.607	1.124	1.126	0.602	0.683
70 -74	0.454	0.544	1.166	1.173	0.529	0.638
75 y más	0.289	0.332	1.208	1.204	0.349	0.400

Fuente: Cuadros 2 y 5 de este apéndice.

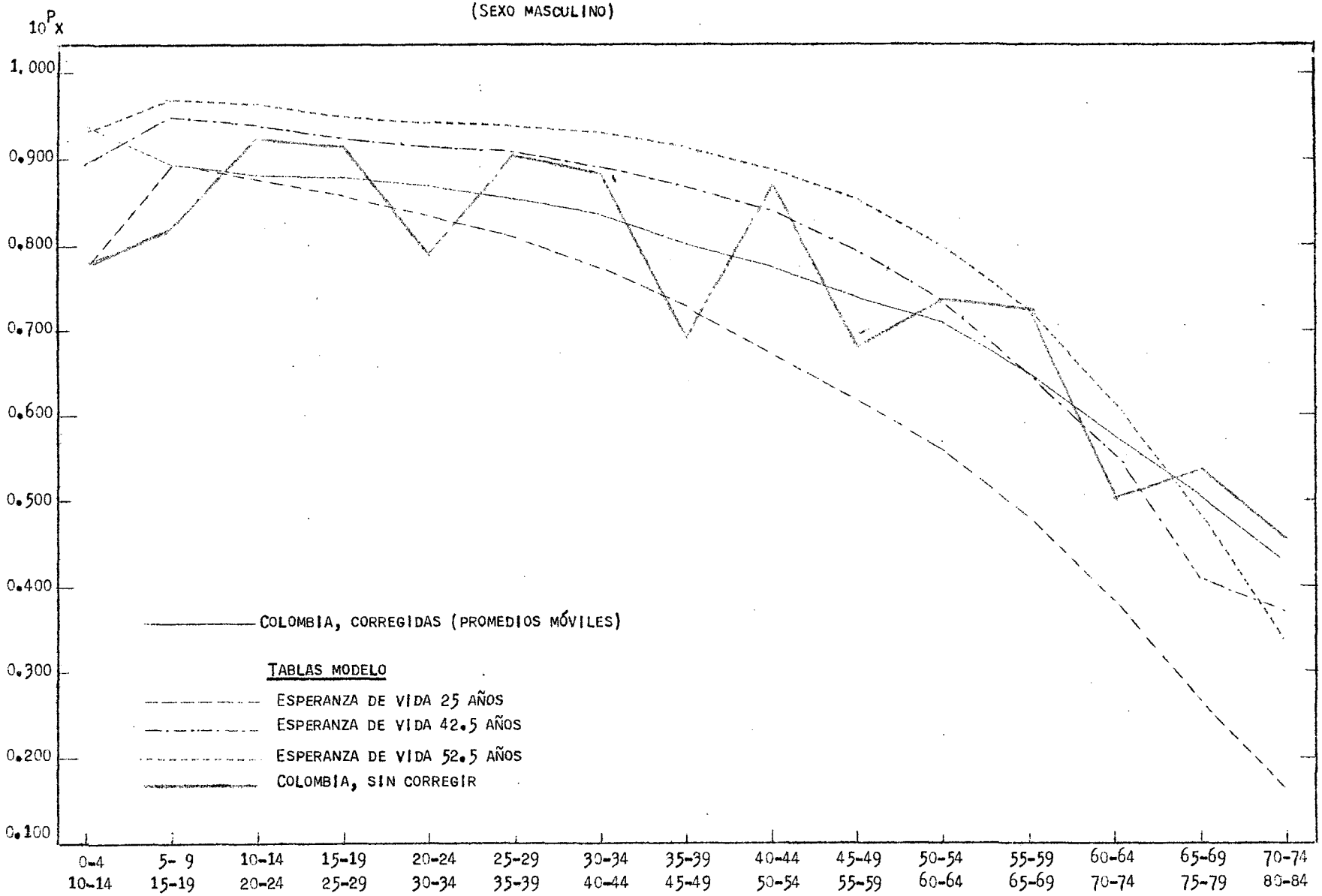
a/ Obtenidas a partir de la población estimada para Colombia en 1941 y la población censada en 1951.

b/ Las $_{10}P_x^{52.5}$ y $_{10}P_x^{45}$ se obtuvieron de las $_5P_x$ de las tablas modelo de las Naciones Unidas correspondientes a 52.5 y 45 años de esperanza de vida al nacer.

GRÁFICO 2

PROBABILIDADES DECENALES DE SUPERVIVENCIA, 1941-1951

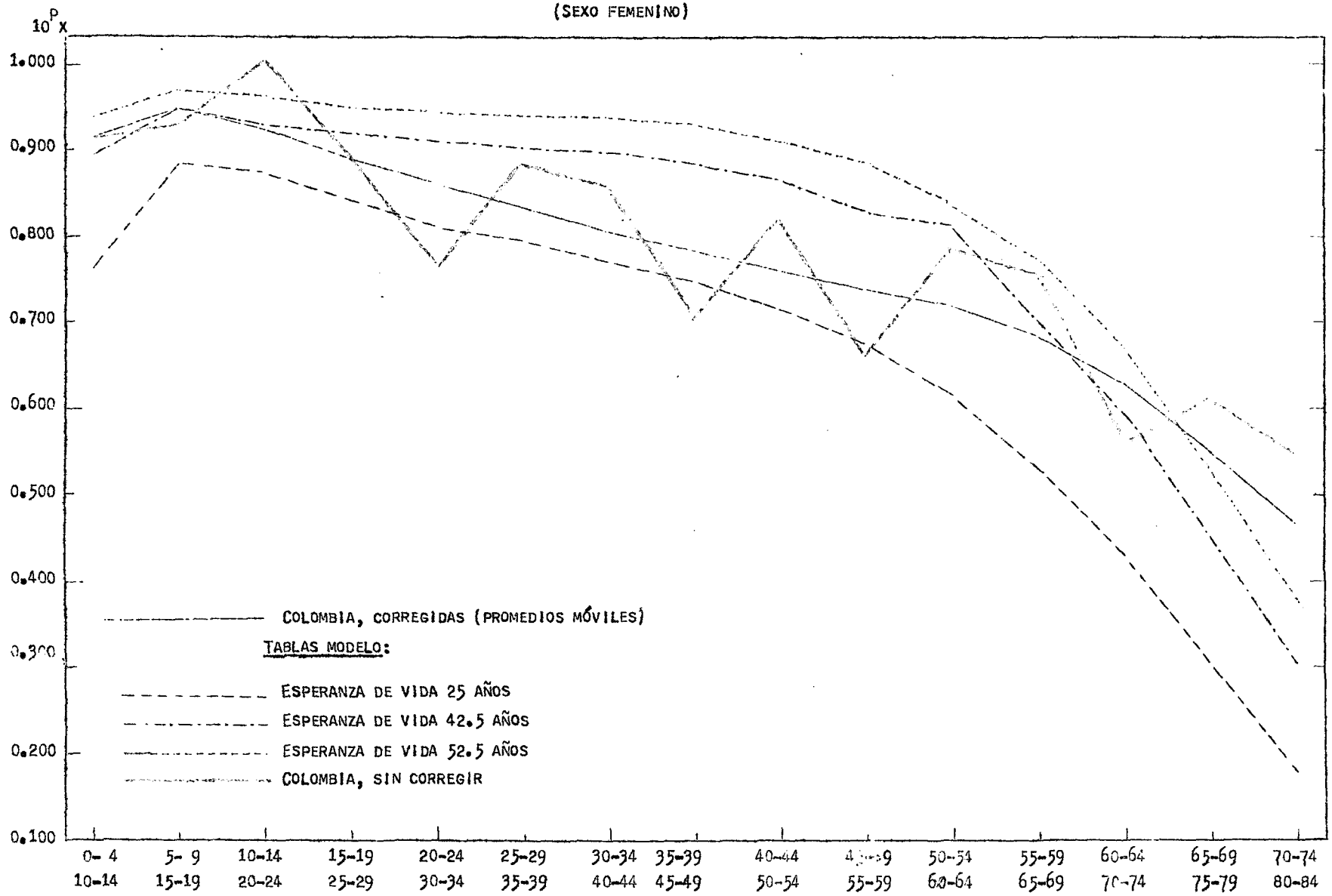
(SEXO MASCULINO)



FUENTE: CUADRO 6.

GRÁFICO 3

PROBABILIDADES DECENALES DE SUPERVIVENCIA, 1941-1951
(SEXO FEMENINO)



FUENTE: CUADRO 6.

1. Se disponía de la población migrante sobreviviente por grupos quinquenales de edad en el período 1941-51 (cuadro 7 del apéndice 2). Con estos datos se calcularon las tasas quinquenales de migración aplicables a la población sobreviviente en cada grupo de edades al final de cada quinquenio de la proyección.

Para calcular tanto los numeradores como los denominadores de las tasas se siguió un razonamiento bastante simple: admitir que para cada grupo quinquenal de edades se pueden obtener dos estimaciones a partir de la población migrante de un decenio, una que comprende a los migrantes del primer período quinquenal del decenio y la otra que comprende a los migrantes del segundo quinquenio. En el presente caso, se podría estimar la población migrante de cualquier grupo quinquenal de edad entre 1941-46 o entre 1946-51 y tomarla como representativa de la migración ocurrida en ese grupo de edad en un período de 10 años. Pero como se ignora el curso de la migración durante cada uno de los períodos quinquenales, es preferible ponerse a cubierto de las alteraciones que pueden ocasionar las variaciones aleatorias haciendo un promedio de las estimaciones para los dos quinquenios. Después, para que la tasa sea representativa de la migración del decenio y se limite a un quinquenio, se toma la mitad de la estimación media.

2. En la figura anterior, ${}_{10}M_{x,x+4}$ representa a los migrantes de edad entre x y x+4 estimados en 1951. La cantidad de migrantes entre edades x y x+4 en el quinquenio 1946-51 queda determinada por la mitad de estos migrantes ${}_{10}M_{x,x+4}$. La estimación de los migrantes de edad entre x y x+4 durante el primer quinquenio es igual a la mitad de los migrantes del grupo ${}_{10}M_{x+4;x+9}$ en 1951.

El promedio de las dos estimaciones anteriores representa el número de migrantes de edad entre x y x+4 a mediados del segundo quinquenio, es decir del período 1946-51. En resumen, el numerador de una tasa lo daría la siguiente relación:

$$\text{Numerador de la tasa para el grupo } x,x+4 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\ {}_{10}M^{1951}_{x,x+4} + \frac{1}{2}\ {}_{10}M^{1951}_{x+5;x+9}\right] \qquad (1)$$

3. Para determinar los denominadores se siguió un razonamiento parecido. Se calculó la población total a mediados del quinquenio 1946-51 y para eliminar la influencia de la migración, se le restó el número de migrantes estimados según el procedimiento anteriormente señalado. Esto se hizo para cada grupo de edad. El método empleado para el cálculo de los denominadores de las tasas se resume en la siguiente fórmula:

$$\text{Denominador de la tasa del grupo } x,x+4 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\ (N^{1941}_{x-5;x-1} + N^{1951}_{x+5;\ x+9}) + N^{1951}_{x,x+4}\right] - (1) \qquad (2)$$

Las tasas se hallaron relacionando las expresiones (1) y (2). El detalle del cálculo de las tasas para el sexo masculino aparece en el cuadro 7.

Cuadro 7

SOBREVIVIENTES, MIGRACION NETA Y DETALLE DEL CALCULO DE LAS TASAS QUINQUENALES DE MIGRACION DE LA POBLACION MASCULINA MAYOR DE 10 AÑOS

Grupos de edad	Sobrevivientes de la población de 1941		Migración neta 1941-1951		a/	b/	c/	b/-c/	c/ / b/-c/
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres			$10^{M}_{x,x+4}$		
10 - 14	24 587	23 948	8 060	12 138	28 204	30 426	6 040	24 386	0.2477
15 - 19	18 294	21 461	16 098	26 920	30 349	32 371	9 610	22 761	0.4222
20 - 24	18 585	21 602	22 341	27 388	25 039	32 983	8 482	24 501	0.3462
25 - 29	18 589	25 598	11 586	12 504	24 579	27 377	4 117	23 260	0.1770
30 - 34	19 828	22 335	4 881	5 069	19 603	22 156	2 070	20 086	0.1030
35 - 39	17 245	22 336	3 398	3 945	15 627	18 135	1 476	16 659	0.0886
40 - 44	13 712	14 993	2 507	3 058	12 672	14 446	1 140	13 306	0.0857
45 - 49	9 766	12 452	2 051	2 388	9 541	10 679	864	9 815	0.0880
50 - 54	8 431	9 882	1 406	2 852	6 267	8 052	594	7 458	0.0796
55 - 59	4 829	6 203	969	1 945	4 827	5 313	288	5 025	0.0573
60 - 64	4 150	6 465	183	1 391	2 873	3 603	91	3 512	0.0259
65 - 69	2 434	3 896	180	790	2 118	2 366	81	2 285	0.0354
70 - 74	1 453	3 138	142	61	1 048	1 322	36	1 286	0.0280
75 y más	-	-	- 162	- 286	1 103	1 231	-	1 231	-
75 - 79	784	1 671	-	-	-	-	-	-	-
80 - 84	479	1 196	-	-	-	-	-	-	-
85 y más	257	713	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Cuadros 2, 5 y 6 de este apéndice.

a/ $\frac{1}{2}(N^{1941}_{x-5;x-1} + N^{1951}_{x+5;x+9})$

b/ $\frac{1}{2}(a/ + N^{1951}_{x,x+4})$

c/ $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}M^{1951}_{x,x+4} + \frac{1}{2}M^{1951}_{x+5;x+9})$

Cuadro 8

TASAS QUINQUENALES DE MIGRACION USADAS EN LAS PROYECCIONES BASADAS EN MIGRACION CONSTANTE

Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Tasas suavizadas a/ Hombres	Tasas suavizadas a/ Mujeres
0 - 4	0.0929	0.0929	-	-
5 - 9	0.1858	0.1858	-	-
10 - 14	0.2477	0.3750	-	-
15 - 19	0.4222	0.4821	-	-
20 - 24	0.3462	0.3214	-	-
25 - 29	0.1770	0.1533	-	-
30 - 34	0.1030	0.0934	-	-
35 - 39	0.0886	0.0868	-	-
40 - 44	0.0857	0.0870	0.0881	-
45 - 49	0.0880	0.1075	0.0823	0.1060
50 - 54	0.0796	0.1269	0.0712	0.1123
55 - 59	0.0573	0.1166	0.0562	0.1057
60 - 64	0.0259	0.0949	0.0412	0.0835
65 - 69	0.0354	0.0505	0.0301	0.0521
70 - 74	0.0280	0.0057	0.0280	0.0057
75 y más	-	-	-	-

a/ Obtenidas mediante promedios móviles con las siguientes ponderaciones:

$$S'_o = \frac{1}{9} (S_{-2} + 2 S_{-1} + 3 S_0 + 2 S_1 + S_2)$$

CUADRO 9

TASAS QUINQUENALES DE MIGRACION USADAS EN LAS PROYECCIONES EN QUE SE SUPONE QUE LAS TASAS INICIALES DESCENDERAN EN FORMA LINEAL HASTA UN 50 POR CIENTO DE SU VALOR INICIAL

GRUPOS DE EDAD	PERIODO 1951-1956		PERIODO 1956-1961		PERIODO 1961-1966		PERIODO 1966-1971		PERIODO 1971-1976		PERIODO 1976-1981	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
0 - 4	0.0822	0.0822	0.0750	0.0750	0.0679	0.0679	0.0607	0.0607	0.0536	0.0536	0.0465	0.0465
5 - 9	0.1644	0.1644	0.1501	0.1501	0.1358	0.1358	0.1215	0.1215	0.1072	0.1072	0.0929	0.0929
10 - 14	0.2191	0.3317	0.2001	0.3029	0.1810	0.2740	0.1620	0.2452	0.1429	0.2163	0.1239	0.1875
15 - 19	0.3734	0.4265	0.3409	0.3894	0.3085	0.3523	0.2760	0.3152	0.2435	0.2781	0.2111	0.2411
20 - 24	0.3062	0.2843	0.2796	0.2596	0.2530	0.2349	0.2263	0.2101	0.1997	0.1854	0.1731	0.1607
25 - 29	0.1566	0.1356	0.1430	0.1238	0.1293	0.1120	0.1157	0.1002	0.1021	0.0884	0.0885	0.0767
30 - 34	0.0911	0.0826	0.0832	0.0754	0.0753	0.0683	0.0673	0.0611	0.0594	0.0539	0.0515	0.0467
35 - 39	0.0784	0.0768	0.0716	0.0701	0.0647	0.0634	0.0579	0.0568	0.0511	0.0501	0.0443	0.0434
40 - 44	0.0779	0.0770	0.0712	0.0703	0.0644	0.0636	0.0576	0.0569	0.0508	0.0502	0.0432	0.0435
45 - 49	0.0726	0.0938	0.0663	0.0856	0.0600	0.0775	0.0537	0.0693	0.0474	0.0612	0.0413	0.0530
50 - 54	0.0626	0.0993	0.0572	0.0907	0.0517	0.0821	0.0463	0.0734	0.0408	0.0648	0.0354	0.0562
55 - 59	0.0492	0.0935	0.0449	0.0854	0.0406	0.0772	0.0364	0.0691	0.0321	0.0610	0.0278	0.0529
60 - 64	0.0325	0.0739	0.0296	0.0674	0.0268	0.0610	0.0240	0.0546	0.0212	0.0482	0.0184	0.0418
65 - 69	0.0264	0.0461	0.0241	0.0421	0.0218	0.0381	0.0195	0.0341	0.0172	0.0301	0.0150	0.0261
70 - 74	0.0248	0.0050	0.0226	0.0046	0.0205	0.0042	0.0183	0.0037	0.0162	0.0033	0.0140	0.0029

Cuadro 10

BAUTIZOS INSCRITOS, COLOMBIA, DISTRITO ESPECIAL, BOGOTA Y MUNICIPIOS ANEXADOS, 1941-51

Año	Colombia	Distrito Especial	Bogotá	Municipios anexados a/
1941 b/	304 012	13 122	12 473	649
1942	314 628	13 409	12 817	592
1943	312 091	14 289	13 698	591
1944	319 724	14 817	14 226	591
1945	321 654	15 028	14 235	793
1946 c/	340 790	17 274	16 415	859
1947	358 975	18 413	17 581	832
1948	378 300	20 629	19 774	855
1949	388 926	23 904	22 928	976
1950	413 721	26 110	24 913	1 197
1951 d/	419 384	28 115	26 967	1 148

Fuente: Anuarios generales de estadística, Colombia y Bogotá.

a/ Obtenidos del "Estudio de población de Bogotá D.E.", op. cit.

b/ De los bautizos de este año se tomaron los correspondientes a 7 meses y 2/3.

c/ y d/ De los bautizos de estos años se tomaron los correspondientes a 4 meses y 1/3.
En esta forma se asignaron los bautizos correspondientes a 2 quinquenios exactos, suponiendo que la inscripción fue uniforme durante el año.

Apéndice 3

I

VALORES DE LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER PARA COLOMBIA, OBTENIDOS POR DIFERENTES PROCEDIMIENTOS

Año o período	Valor de la e_o^o	Método de cálculo	Fuentes del valor de la e_o^o	Autor
		(1)		
1951-56	53 Urbano 45 Rural 49 Total	En las poblaciones estables existe una relación entre el valor de la e_o^o y los porcentajes resultantes de los cocientes: $\frac{\text{Pobl. de 65 años y más}}{\text{Pobl. de 5 años y más}} \cdot 100$, y $\frac{\text{Defunc. de 65 años y más}}{\text{Defunc. de 5 años y más}} \cdot 100$ Sobre esta base, las Naciones Unidas idearon una tabla que permite, conociendo los porcentajes anotados para la población dada, determinar el valor de la esperanza de vida al nacer.	Proyección de la población urbana, población rural y fuerza trabajadora de Colombia.	J.V.Grauman
		(2)		
1938-51	40 Total	Por medio de la relación $c(x) = be^{-rx}\ p(x)$ de las poblaciones estables, en donde $c(x)$ es la proporción de población de edad x; b la tasa de natalidad; y r la tasa de incremento. Aplicando esta relación a la estructura censal de 1951 a partir de la edad 7.5 años, obtuvo una tabla de vida con e_x^o de 47.9 para el período intercensal. Este valor de las e_x^o a la edad 7.5 supone una e_o^o de 40 años.	Uso de la noción de población estable para medir la mortalidad y la fecundidad en los países subdesarrollados.	J.Bourgeois-Pichat

Año o período	Valor de la e_o^o	Método de cálculo	Fuentes del valor de la e_o^o	Autor
		(3)		
1951 y anteriores	45	Utilizando algunas de las relaciones que se cumplen en las poblaciones cuasi-estables.	Algunos modelos teóricos y numéricos de población, CELADE D.5/6.	Léon Tabah
		(4)		
1950	50	Estimación hecha a base de la tasa de mortalidad infantil tomando como punto de comparación la tasa para Bogotá y el valor de e_o^o de una tabla de vida para esa ciudad.	Boletín mensual de estadística, octubre 1959, pág. 7.	D.A.N.E.
		(5)		
1951	44 Hombres 46 Mujeres 45 Total	Conociendo la distribución de la población femenina por edad y una vez suavizada, se la comparó con la estructura por edad de una población modelo cuasi-estable. Se determinó el valor de e_o^o asignando a la población femenina observada, las funciones correspondientes a la tabla de vida para la población modelo, con estructura muy semejante. Una vez conocido el valor de la e_o^o para la población femenina, se pasa al valor de la población masculina guardando la relación observada en las tablas modelo de las Naciones Unidas.	Proyección de la población para Colombia. CELADE B.59.1/13 (inédito)	R.Prada Becerra
		(6)		
1950-52	45 Hombres 47 Mujeres 46 Total	Según el método de N.H.Carrier basado en poblaciones estables, el cual relaciona la distribución de las defunciones por edad y la tasa de incremento. Aplicando a diferentes grupos de edad la relación siguiente, se logra determinar valores de l_x, los	Análisis de la mortalidad a través de la distribución por edad y por causas de defunción en las repúblicas de Colombia y Venezuela, durante	Luis D. Urbáez

Año o período	Valor de la e_o^o	Método de cálculo	Fuentes del valor de la e_o^o	Autor
		(6)		
		cuales se comparan con los valores análogos de las tablas modelo de las Naciones Unidas.	el período 1950-1956. CELADE, B.60.1/11 (inédito)	
		En esta relación D_x corresponde al número de defunciones del intervalo; l_o a los sobrevivientes a la edad exacta o, l_x a los sobrevivientes a la edad exacta x; y r es la tasa de incremento.		
		(7)		
1950-52	52.5 Hombres 55.0 Hombres	Por comparación de m_x (tasas centrales de mortalidad) observadas, con m_x de las tablas modelo de las Naciones Unidas, se determinaron los valores de la e_o^o anotados, para los tramos de edades 10-59 y 59 y más respectivamente.	Tabla de vida activa para Colombia. Sexo masculino. CELADE B.59.1/8	Manuel Gómez
		(8)		
1950-55 1975-80	52.8 Total 63.8 Total	Por medio de un método bastante laborioso en que se emplea una función logística para cada tasa de cada grupo de edad.	Informe II, La población de América del Sur. Período 1950-80. Estudio de población N° 21, ST/SOA/Serie A., Naciones Unidas, Dpto. de Asuntos Sociales. División de Población.	Naciones Unidas

Año o período	Valor de la e_o^o	Método de cálculo	Fuentes del valor de la e_o^o	Autor
		(9)		
1951	47 Hombres 49 Mujeres 48 Total	Según el promedio ponderado de los valores de e_o^o hallados para cada uno de los departamentos en la siguiente forma: mediante el procedimiento (1) descrito, se determinó la e_o^o. Considerando 5 de los departamentos para los cuales parecía bastante aproximado el valor de la e_o^o hallado, se hizo una correlación por rangos entre estos 5 valores y los rangos de los otros departamentos, ordenados según 4 variables socioeconómicas. A partir de la e_o^o para los dos sexos, se determinó el valor para cada uno de ellos, guardando la misma relación que se observa en las tablas modelo de las Naciones Unidas.	Fecundidad diferencial en Colombia, por secciones político-administrativas. CELADE, B.61.1/5	Lilia Inés Cuervo

II

VALORES DE LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER PARA BOGOTA, OBTENIDOS POR DIFERENTES PROCEDIMIENTOS

Año o período	Valor de la e_o	Método de cálculo	Fuentes del valor de la e_o	Autor
		(1)		
1941-45 1946-50 1951-55	47 Total 52 Total 58 Total	Igual procedimiento que el descrito en (1) para Colombia.	Proyección de la población urbana op. cit.	J.V.Grauman
		(2)		
1950-52	50 Hombres 54 Mujeres 52 Total	Tabla de vida, construida con las defunciones registradas y la población censada en 1951. Para las defunciones se tomó el promedio de las registradas en el período 1950-52.	Tabla de vida abreviada para la ciudad de Bogotá, período 1950-52. CELADE, B.60.2/5.2	B.Nieto Terán
		(3)		
1950-52	51 Hombres 55 Mujeres 53 Total	Tabla de vida citada por el DANE en el boletín de octubre de 1959. No se señala allí el método de construcción ni se cita al autor.	Boletín mensual de Estadística, octubre, 1959, pág. 7.	Citada por el DANE

BIBLIOGRAFIA

Comisión Económica para América Latina. Proyecciones de la población urbana, población rural y fuerza trabajadora de Colombia. División de Asuntos Sociales, 1960.

Grupo Consultivo y Operacional de Análisis Demográfico de Colombia. Proyección de la población de Bogotá por sexo y grupos quinquenales de edad 1951-71. Año 1961.

Rother, Hans; Bernal, Segundo y Fulop, Marcos. Estudio de población de Bogotá, D.E., Oficina de Planificación Distrital de Bogotá. Departamento de Investigaciones.

Hyrenius, Hannes. Population forecast for cities and local areas E/Conf.13/415, Tomo III, pág. 67.

Grauman, John V. Development of a model of rural-urban populations change, with relevance to Latin America, IPU Conf. 1961, Paper #58.

Informe del Jefe del Departamento Administrativo Nacional de Estadística al Congreso Nacional, 1958.

Campbell, Arthur A. A method of projecting mortality rates based on postwar international experience, International Population Reports. Series P-91, N° 5 U/S Department of the Census, United States of America.

Bourgeois-Pichat, J. Uso de la noción de población estable para medir la fecundidad y la mortalidad de los países subdesarrollados, Bulletin de l'Institut International de Statistique, (Tome 36, 2 ème livraison) Actes de l'Institut International de Statistique, Stockholm 1957-1958, págs. 94 a 120.

Tabah, Léon. Algunos modelos teóricos y numéricos de población, CELADE, D.5/6.

Naciones Unidas. La población de América del Sur, período 1950-80. Informe II, Estudio de población N° 21, ST/SOA/Ser.A, Departamento de Asuntos Sociales. División de Población.

Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad, Manual III, ST/SOA/Ser.A. Estudio sobre población N° 25.

Kuczynski, Robert R. The balance of births and deaths, Western and Nothern Europe, New York, The Macmillan Company 1928, Vol.I, pag. 16.

Latin American Demographic Centre,	Differential migration in some regions and cities of Latin America in the period 1940-50. Methodological aspects and results, IPU Conf., 1961. Paper #127.
Mr. Dandekar, D.P.	Internal migration in some countries of the East (Contributed by the Demographic Training and Research Centre, Bombay).
Bogue, Donal J.; Shryock, Henry S.Jr. and Hoermann, Siegfred A.	Subregional migration in the Unites States, 1935-40, Vol. I, Streams of migration between subregions.
Nieto Terán, Bolívar.	Tabla abreviada de vida para la ciudad de Bogotá para el período 1950-52, CELADE, B.60.2/5.2.
	Determinación de tasas de inmigración femeninas por grupos de edad para la ciudad de Santiago, período 1950-59, CELADE, B.60.2/5.3.
Prada Becerra, Rafael,	Proyección de la población para Colombia, CELADE, B.59.1/13.
Urbáez, Luis D.	Análisis de la mortalidad a través de la distribución por edad y por causas de defunción en las Repúblicas de Colombia y Venezuela, período 1950-56, CELADE, B.60.1/11 (inédito).
Gómez, Manuel.	Tabla de vida activa para Colombia, sexo masculino CELADE, B.59.1/8.
Wiesler, Hans.	Une méthode simple pour la construction de tables de mortalité abrégées, Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954. Monografías, Vol. IV, Séance 27.
Cuervo Gómez, Lilia Inés.	Fecundidad diferencial en Colombia por secciones político-administrativas, 1951, CELADE, B.61.1/5.
IASI	América en cifras 1960. 1. Estadísticas Demográficas.
	Anuarios de Estadística para la ciudad de Bogotá, Tomos 1937 a 1952.
DANE	Boletín Mensual de Estadística, octubre de 1959.
	Censo de Población de Colombia. Resumen general, 1938 y 1951.
	Censo de Población, Cundinamarca, 1951.

CELADE