

PROYECCIONES DE LA POBLACION DE CHILE POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES, 1950-2000

José Pujol
(CELADE)

CHILEAN POPULATION PROJECTIONS BY SEX AND QUINQUENNIAL AGE GROUPS, 1950-2000

SUMMARY

The Chilean population projection by sex and age groups for the period 1950-2000 is part of a set of studies in which the Oficina de Planificación Nacional, the Instituto Nacional de Estadísticas and CELADE have worked together.

In the first part of the paper the population evolution through the period 1950-1970 is assessed, using information from the 1959, 1960, and 1970 censuses and from vital statistics of the same period. Census data from other Latin-American countries were also used, particularly Argentina, and continuous statistics from the United States having in view to detect international migration.

Once fertility, mortality and international migration were estimated and established their evolution for the period 1950-1970, their projections were made for the rest of the period, that is, until 2000. A mortality variability hypothesis was established, one for migration, and five for fertility, the first and fifth being of a rather theoretical character. The third hypothesis is the recommended.

PRESENTACION

En virtud de un programa de estudios de población que desarrolla en forma conjunta el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) y la Oficina Nacional de Planificación de Chile (ODEPLAN) y donde también ha colaborado el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se han preparado cuatro trabajos:

- a) Proyección de la población de Chile por sexo y grupos quinquenales de edades, 1950-2000.
- b) Tablas abreviadas de mortalidad a nivel nacional y regional, 1969-1970.
- c) Proyección de población por regiones según sexo y grupos quinquenales de edades, 1970-2000.

d) Proyección de población según área urbana-rural a nivel nacional y regional por sexo y grupos quinquenales de edades, 1970-2000.

ODEPLAN está publicando los informes correspondientes y se espera que a fines de 1975 se encuentren todos en circulación.

Se ha considerado conveniente preparar para cada uno de estos trabajos un informe en el cual se destaquen en particular algunos aspectos metodológicos que consideramos de interés. Generalmente, son procedimientos sencillos y posiblemente novedosos que han probado ser eficientes para los propósitos que fueron utilizados.

INTRODUCCION

Para elaborar las proyecciones de población del país, por sexo y edad, se analizó, en primer término, la evolución de la población en el período 1950-1970, lo que permitió determinar niveles y tendencias de la fecundidad, la mortalidad y las migraciones internacionales de ese período.

Se utilizaron informaciones provenientes de los censos de población levantados en Chile en 1952, 1960 y 1970, de los registros de nacimientos y defunciones del período 1950-1970 y de los censos de la República Argentina de 1960 y 1970 en lo que se refiere a chilenos residentes en la Argentina, ya que este país ha sido en el pasado el de mayor atracción para los emigrantes chilenos.

Una vez analizada la evolución de la población en el período 1950-1970 y establecida una población ajustada para 1950, año inicial de nuestras estimaciones, se procedió a estimar para el período 1950-1970, la fecundidad, la mortalidad y las migraciones internacionales y también a formular hipótesis de su evolución futura para el período 1970-2000.

En la elaboración de la proyección se ha usado el método de las componentes, que consiste en estimar la población por sexo y grupos de edades en fechas determinadas —en general cada cinco años— mediante la aplicación de índices de mortalidad, fecundidad y migración establecidos también por sexo y edad.

DETERMINACION DE LA POBLACION INICIAL

Como ya se ha dicho, nuestras estimaciones de población se inician a partir del año 1950, por lo que fue necesario, con base en la información disponible entre 1950 y 1970, determinar la población por sexo y grupos quinquenales de edades, ajustada convenientemente para dicho año.

Aunque para el período 1950-1970 se disponía de tres censos de población efectuados, respectivamente, el 24 de abril de 1952, el 29 de noviembre de 1960 y el 22 de abril de 1970, por razones prácticas se

decidió utilizar los dos primeros censos, únicamente, con el fin de determinar la población ajustada para 1950.

El método usado para la estimación de la población inicial es uno que podría llamarse de "Conciliación Censal" ya que consiste en establecer una concordancia entre los datos de población de dos censos sucesivos con la mortalidad, fecundidad y migración internacional correspondiente al período intercensal.

Para facilitar los cálculos que se harían más adelante se procedió a estimar la población por sexo y grupos de edades a mediados de 1950 y de 1960, en otras palabras el período intercensal se hizo igual a diez años. La estimación de la población a esas fechas, es decir, la población del censo de 1952 se llevó a mediados de 1950 y la del censo de 1960 a mediados del mismo año. Esto se hizo utilizando la tasa de crecimiento intercensal de la población, para lo cual se recurrió al uso de fórmulas de crecimiento geométrico y manteniendo la estructura por edad que presentaban los censos correspondientes.

Se obtuvieron cuatro estimaciones de población por sexo y grupos quinquenales de edades para el año 1960, según se detalla más adelante: dos de ellas a partir de la información de 1960 y las otras dos provenientes de las cifras de 1950.

A continuación se detalla brevemente la forma de obtener cada una de estas estimaciones.

a) *Primera estimación*: ésta corresponde a los valores censales de 1960, por sexo y grupos quinquenales de edades, llevados a mediados de 1960.

b) *Segunda estimación*: esta estimación fue obtenida al aplicar a la población censada, femenina y masculina, llevada a mediados de 1960, las relaciones de masculinidad ($RM_x = N_x^H / N_x^M$) * / ajustadas del censo de 1960, de modo de tener así las cifras para hombres y mujeres respectivamente.

c) *Tercera estimación*: se realizó proyectando la población por sexo y grupos de edades de 1950 mediante el uso: i) de relaciones de sobrevivencia, provenientes de las tablas de mortalidad adoptadas para los quinquenios 1950-1955 y 1955-1960, y ii) de estimaciones de migración del período 1950-1960 según sexo y grupos de edades.

d) *Cuarta estimación*: se aplicaron las relaciones de masculinidad del censo de 1952, ajustadas, a la población de mediados de 1950 tanto femenina como masculina y luego proyectando mediante el uso: i) de relaciones de sobrevivencia provenientes de las tablas de mortalidad adoptadas para los quinquenios 1950-1955 y 1955-1960 y ii) las estimaciones de migrantes del período decenal 1950-1960 por sexo y

* / RM_x es la relación de masculinidad a la edad x que se obtiene como cociente entre la población masculina N_x^H y la población femenina N_x^M , a dicha edad x .

grupos de edades se obtuvieron para mediados de 1960 las poblaciones masculina y femenina.

De este modo se determinaron cuatro series de distribución de población por sexo y grupos quinquenales de edades. Debe destacarse que para un sexo y grupo de edad determinado las cuatro versiones deberían ser iguales si:

- a) la mortalidad y migración internacional adoptadas corresponden a la realidad,
- b) los censos son comparables en cuanto a cobertura y declaración de edades,
- c) las relaciones de masculinidad (RM_x) adoptadas son las correctas.

De no ser iguales las estimaciones de estos cuatro valores, las diferencias entre ellas deben atribuirse a la falta de vigencia de uno o más supuestos. Al examinar uno a uno esos supuestos puede concluirse que los errores en la declaración de edades y las omisiones diferenciales de la población según sexo en determinados grupos de edades son la principal causa que origina la desigualdad entre los cuatro valores mencionados.

Teniendo presente las consideraciones anteriores y en especial los tipos de errores que comúnmente están presentes en los censos de población (omisión selectiva de menores de cinco años, omisión de hombres entre 15 y 40 años, envejecimiento de la población de edades altas, rejuvenecimiento de la población femenina menor de 40 años), se analizan grupo por grupo de edades, los cuatro valores de población eligiendo aquellos que se presentan como más sólidos, vale decir aquellos que no están afectados por los errores aludidos o no se derivan de la población de un determinado sexo y grupo de edades donde existen este tipo de errores.

A continuación se retroproyectó la población ajustada en 1960, hasta el año 1950, obteniéndose de esta manera la población base de nuestra proyección.

En el cuadro 1 se puede apreciar la población censal de 1952, llevada a mediados de 1950, y la población ajustada a igual fecha.

Posteriormente se proyectó la población ajustada y llevada al año 1960 hasta 1970, con la mortalidad estimada para los quinquenios 1960-1965 y 1965-1970 y con las estimaciones de migración del período 1960-1970, con el fin de ver si las cifras ajustadas mostraban concordancia con las del censo realizado en dicho año; al hacerlo se pudo comprobar que para 1970 se obtenían similares patrones de mala declaración por sexo y edad a los observados en los censos anteriores, lo que reforzó la impresión en cuanto a la bondad de la estimación de la población inicial.

Cuadro 1

CHILE: POBLACION CENSAL DE 1952 LLEVADA AL 30 DE JUNIO
DE 1950 Y POBLACION AJUSTADA A IGUAL FECHA, POR
SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES

Grupo de edades	Población censal al 30-junio-1950		Población ajustada al 30-junio-1950	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
<i>Total</i>	2 782 620	2 883 282	3 024 918	3 065 915
0- 4	375 878	370 852	453 126	447 144
5- 9	376 036	370 540	391 598	385 873
10-14	314 220	309 197	327 540	321 682
15-19	269 609	278 470	288 277	283 022
20-24	263 177	285 967	277 576	274 024
25-29	203 634	224 250	227 147	225 191
30-34	177 505	186 684	203 599	204 380
35-39	171 371	188 701	183 830	186 543
40-44	156 625	152 014	164 008	164 697
45-49	122 016	127 423	129 456	135 405
50-54	109 696	111 278	114 918	124 061
55-59	75 744	78 098	89 228	99 723
60-64	65 940	74 888	69 886	77 988
65-69	42 503	46 428	42 483	51 789
70-74	29 486	35 903	33 820	42 534
75-79	14 767	18 642	17 689	24 371
80 y más	14 413	23 947	10 737	17 488

ESTIMACION DE LA MORTALIDAD EN EL PERIODO 1950-1970
E HIPOTESIS DE EVOLUCION EN EL PERIODO 1970-2000

1. *La mortalidad en el período 1950-1970*

Se disponía de tablas abreviadas de mortalidad por sexo para 1952-1953 y 1960-1961;^{1/} además se construyeron tablas para 1969-1970.^{2/}

Con el propósito de facilitar la elaboración de una hipótesis de evolución futura de la mortalidad, se procedió a expresar las tablas de vida disponibles en términos de una tabla de vida estándar utilizando para ello las ideas y métodos propuestos por Brass,^{3/} con algunas

^{1/} Tacla, O. y Pujol, J.M., *Chile: Tablas Abreviadas de Mortalidad 1952-1953 y 1960-1961*, CELADE, Serie C, N° 11, Santiago de Chile.

^{2/} Se construyeron tablas de mortalidad siguiendo las mismas pautas generales que en las de 1952-1953 y 1960-1961, entre otras las de suponer que a partir de los cinco años de edad la omisión censal y el sub-registro de las defunciones se compensan.

^{3/} Brass, William, *Seminario para Medir Variables Demográficas (Fecundidad, Mortalidad)*, CELADE, Serie DS, N° 9, Costa Rica, 1973.

modificaciones, haciendo uso del sistema logito. Uno de los problemas de este método es la determinación de tablas que puedan ser utilizadas como estándar. En este caso, se adoptó como estándar un promedio de los logitos de la función l_x de las tres tablas de mortalidad de Chile citadas anteriormente tanto para hombres como para mujeres. Las tres tablas utilizadas muestran sólo pequeñas variaciones en su estructura por edad a través del tiempo. El paso siguiente consistió en encontrar tablas de mortalidad por sexo para los quinquenios desde 1950-1955 hasta 1965-1970. Para esto se calcularon los parámetros A y B correspondientes a las tablas de vida existentes y ya mencionadas con respecto a nuestro estándar y luego mediante interpolaciones lineales se determinaron los parámetros correspondientes a los períodos en cuestión, cuidando además que las correspondientes tablas de mortalidad reprodujeran en forma aproximada las defunciones registradas en cada quinquenio.

En el cuadro 2 se presentan los valores de los parámetros A y B por sexo para los quinquenios entre 1950 y 1970. Se puede observar que los valores de los parámetros B son todos muy cercanos a 1, lo que confirma la hipótesis de la reducida variabilidad de la estructura de la mortalidad entre 1950 y 1970. En cambio hay variaciones de mayor importancia y clara significación en el parámetro A , lo que se debe a la disminución del nivel de la mortalidad durante el período en referencia.

Cuadro 2

CHILE: VALORES DE LOS PARAMETROS A Y B POR SEXO
Y PERIODOS QUINQUENALES ENTRE 1950 Y 1970

Períodos	Parámetros			
	Hombres		Mujeres	
	A	B	A	B
1950-1955	0,044	1,010	0,077	1,031
1955-1960	-0,005	1,000	-0,012	1,000
1960-1965	-0,044	1,010	-0,074	0,990
1965-1970	-0,130	1,020	-0,185	0,980

*2. Hipótesis de evolución de la mortalidad en el
período 1970-2000*

Se realizó una sola hipótesis en cuanto a la variación de la mortalidad en el futuro, y siempre basada en el sistema logito de Brass.

Para realizar la proyección se tomaron en cuenta los siguientes supuestos:

1. Que a medida que aumenta la esperanza de vida al nacer la estructura por edad de la mortalidad irá variando en forma muy lenta para ir

asemejándose a la que propone Bourgeois-Pichat en sus tablas de mortalidad límite.

2. La mortalidad por grupos de edades y sexo en ningún caso debía ser inferior a los valores límites propuestos por Bourgeois-Pichat como valores mínimos de mortalidad.^{4/}
3. En cada período quinquenal la mortalidad femenina, para un cierto grupo de edades, debe ser inferior a la mortalidad masculina correspondiente, similar a lo que se observa en las tablas del período 1950-1970.
4. La mortalidad siempre debe decrecer en el tiempo para un determinado grupo de edades y sexo.
5. Los diferenciales de mortalidad por sexo (específicamente diferencias en cuanto a esperanza de vida al nacer) se mantendrían a lo largo de la proyección.
6. Se hizo el supuesto que la esperanza de vida al nacer para el período final de la proyección, o sea 1995-2000, correspondería, aproximadamente, a la que se observa en países europeos con baja mortalidad.

Con el fin de lograr estos objetivos eran necesarias dos condiciones:

a) Para el período 1995-2000 se estimó una esperanza de vida al nacer similar a las que presentan en la actualidad países como Bélgica, Austria, Estados Unidos, Alemania Federal e Italia, entre otros. Se determinaron así valores de 67,36 y 73,52 años para hombres y mujeres, respectivamente.

b) El estándar debería ir variando a través del tiempo, entre el usado en el período 1950-1970 y el estándar resultante de adoptar la tabla de vida de Bourgeois-Pichat como límite.

Lo anterior implica que Chile alcanzará el nivel y estructura de la mortalidad de las tablas de Bourgeois-Pichat en una época muy lejana, ya que los aumentos de la esperanza de vida, a niveles de mortalidad bajos, son muy pequeños.

En la práctica lo que se hizo fue establecer la tabla de mortalidad para el período 1995-2000 mediante interpolaciones entre los estándares usados en el período 1965-1970 y los correspondientes a la tabla límite de Bourgeois-Pichat, además de interpolar los parámetros *A* y *B* de manera de reproducir para el período final de la proyección los valores deseados de las esperanzas de vida al nacer.

Una vez obtenidas las tablas de mortalidad para el período final 1995-2000 se obtuvieron las tablas para los períodos intermedios mediante interpolaciones del estándar y de los parámetros *A* y *B*.

En el cuadro 3 se presentan las esperanzas de vida al nacer por sexo entre 1950 y 2000 correspondientes a nuestra proyección.

^{4/} Bourgeois-Pichat, J., 'La Mortalité Biologique de l'Homme', en *Population* N° 3, 1952.

Cuadro 3

CHILE: HIPOTESIS DE MORTALIDAD. ESPERANZA DE VIDA AL NACER POR SEXO Y PERIODOS QUINQUENALES, 1950-2000

Períodos	Esperanza de vida al nacer			
	Hombres	Mujeres	Ambos sexos	
1950-1955	52,26	56,04	54,12] Valores observados
1955-1960	53,74	58,56	56,11	
1960-1965	55,02	60,40	57,66	
1965-1970	57,64	63,61	60,57] Valores interpolados
1970-1975	59,53	65,70	62,56	
1975-1980	61,30	67,60	64,40	
1980-1985	62,97	69,31	66,09] Valores hipotéticos
1985-1990	64,53	70,85	67,64	
1990-1995	65,99	72,25	69,07	
1995-2000	67,36	73,52	70,39	

ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD EN EL PERIODO 1950-1970
E HIPOTESIS DE EVOLUCION DURANTE EL PERIODO
1970-20001. *La fecundidad en el período 1950-1970*

Para Chile se dispone de los datos de nacimientos, proporcionados por las Estadísticas Vitales y esta información está disponible según edad de la madre.

El problema consistía en estimar en primer lugar la cabalidad de dichas estadísticas que presentan dos tipos de errores: i) omisión y ii) inscripciones tardías.

Se han efectuado diversos trabajos que analizan y corrigen las estadísticas de nacimientos basándose en las inscripciones tardías^{5/} y es así que las cifras de nacimientos, publicadas, tanto por el Instituto Nacional de Estadísticas como por el Servicio Nacional de Salud, desde hace varios años han adoptado dicho sistema según el cual se ha mantenido desde 1950 hasta esta fecha una omisión cercana al 10 por ciento.

Pareció, sin embargo, que este método de corrección de los nacimientos que hacía uso de las inscripciones tardías estaba

^{5/} Gutiérrez, Héctor, *La Integridad del Registro de Nacidos Vivos en Chile: 1953-1966*, Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Departamento de Bioestadística, Santiago, 1968.

magnificando la omisión, ya que suponemos que el problema de la doble inscripción (personas que cambian de lugar de residencia o que simplemente han tenido sus hijos en lugares diferentes al sitio donde residen y que por comodidad reinscriben a sus hijos) es más importante de lo que se presupone, al efectuarse un ajuste de la magnitud indicada, sobre todo en los últimos años.

Debe destacarse el hecho que esta omisión se había usado en anteriores trabajos para determinar a su vez cifras corregidas de población. Sumando esto a que tampoco hasta ahora se había hecho un intento por determinar la migración, resultaba que las proyecciones anteriores eran sistemáticamente superiores a los resultados censales en porcentajes muy altos (más de 8 por ciento en 1970).

Se decidió entonces acudir a la información que proporciona la población de un grupo de edades que se considera generalmente bien declarado en un censo como lo es el grupo 5-9 años y mediante la suma de las defunciones correspondientes, obtenidas mediante el uso de un diagrama de Lexis, (el registro de las defunciones en Chile se supone tiene muy baja omisión) se obtuvieron las cifras de nacimientos corregidos. Este procedimiento se aplicó a los datos censales de 1952, 1960 y 1970 y los resultados indicaron que la omisión de los registros de nacimientos ha disminuido a través del tiempo desde un 10 por ciento en el quinquenio 1950-1955 hasta alrededor de 5 por ciento en 1970-1975.

De este modo se obtuvo la estimación de los nacimientos entre 1950 y 1970. Como se disponía de la distribución de los nacimientos según edad de las madres fue posible calcular las tasas específicas de fecundidad (${}_5f_x$) usando la estructura de la población femenina en edades fértiles con leves ajustes tendientes a suavizar su variación con la edad.

2. Hipótesis de evolución de la fecundidad en el período 1970-2000

Se hizo una sola hipótesis de fecundidad para el período 1970-1975 ya que se contaba con información prácticamente para más de la mitad del período quinquenal. Es decir, para el período 1950-1975 hay solamente una hipótesis de fecundidad.

Para la evolución futura en cambio se establecieron cinco hipótesis de variación a partir de 1975.

Primera: Se supone que la fecundidad se mantendrá constante en el período 1975-2000 al nivel establecido en el período 1970-1975 (que corresponde a una tasa bruta de reproducción de 1,80). Es una hipótesis sólo de tipo teórico que sirve como punto de referencia para comparar con las otras hipótesis. Es más razonable pensar que continuará la tendencia al descenso mostrada por la fecundidad en Chile en la década recién pasada.

Segunda: Supone que la tasa bruta de reproducción descenderá desde 1,80 en el período 1970-1975 hasta 1,50 en el período 1995-2000. Esta hipótesis corresponde a un descenso de la fecundidad que consideramos lento. Las tasas brutas de reproducción de los períodos intermedios, así como las tasas específicas se encontraron mediante interpolación lineal. Es de hacer notar que la estructura de las tasas tiende cada vez más a una de tipo temprana.

Tercera: Supone que la tasa bruta de reproducción descenderá en el período 1995-2000 a 1,35 y que la estructura de las tasas de fecundidad evoluciona desde una de cúspide dilatada a una de tipo temprana. Para los períodos intermedios se calculó la tasa bruta de reproducción y las tasas específicas de fecundidad mediante interpolaciones lineales.

Para propósitos de elaborar proyecciones derivadas (por áreas, regiones, etc.) puede considerarse esta hipótesis de variación de la fecundidad como la *recomendada*, ya que consideramos que es la variante que continúa con la tendencia histórica.

Cuarta: En esta hipótesis se supone que la tasa bruta de reproducción descenderá a 1,20 en el período 1995-2000 y siempre bajo el supuesto que la estructura de las tasas específicas evoluciona hacia una de tipo temprana. También aquí las tasas brutas de reproducción y las tasas específicas de fecundidad para los períodos intermedios se calcularon mediante interpolación lineal.

Quinta: Esta hipótesis de fecundidad al igual que la primera tiene una importancia de tipo teórico. Se hace el supuesto que para el período 1995-2000 la tasa neta de reproducción debe ser igual a 1, esto significa que cada mujer al cabo de su vida reproductiva será

Cuadro 4

CHILE: HIPOTESIS RECOMENDADA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD, 1950-2000

Período	Tasas específicas de fecundidad						
	Edad						
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
1950-1955	0,0780	0,2266	0,2319	0,1905	0,1435	0,0700	0,0189
1955-1960	0,0853	0,2257	0,2770	0,2165	0,1465	0,0708	0,0171
1960-1965	0,0817	0,2219	0,2475	0,2277	0,1415	0,0623	0,0126
1965-1970	0,0789	0,2079	0,2018	0,1464	0,1129	0,0528	0,0084
1970-1975	0,0712	0,1878	0,1822	0,1322	0,1019	0,0477	0,0076
1975-1980	0,0662	0,1831	0,1769	0,1257	0,0928	0,0427	0,0067
1980-1985	0,0611	0,1785	0,1716	0,1192	0,0836	0,0377	0,0058
1985-1990	0,0561	0,1738	0,1664	0,1128	0,0745	0,0328	0,0048
1990-1995	0,0510	0,1692	0,1611	0,1063	0,0653	0,0278	0,0039
1995-2000	0,0460	0,1645	0,1558	0,0998	0,0562	0,0228	0,0030

reemplazada justamente por otra mujer (o sea, esto implica un crecimiento nulo). La tasa bruta de reproducción compatible con este propósito para dicho período fue de 1,04. Se supuso en todos estos casos una estructura temprana de las tasas de fecundidad en el período final de la proyección y tanto la tasa bruta de reproducción y las tasas de fecundidad por edad de los períodos intermedios se encontraron por interpolación lineal.

En el cuadro 4 aparecen las tasas específicas de fecundidad tanto las correspondientes al período 1950-1975, que son válidas para todas las alternativas de proyección de la fecundidad, como las que corresponden a la hipótesis recomendada en el período 1975-2000.

ESTIMACION DEL EFECTO NETO DE LA MIGRACION EN EL PERIODO 1950-1970 E HIPOTESIS DE EVOLUCION FUTURA

1. *La migración en el período 1950-1970*

Las cifras de migrantes se basaron fundamentalmente en la información proporcionada por los censos de la Argentina de 1960 y de 1970, de los cuales fue posible extraer la información de chilenos en la Argentina según decenio de llegada, por sexo y grupos de edades. Fuera de esta información se analizó la que proporcionaban las estadísticas continuas de migración de Estados Unidos y otros censos de población, en particular de países sudamericanos.

De este modo se llegó a una cifra de 80 000 emigrantes en el período de 1950-1960 y 66 000 en el período 1960-1970 y se supuso que en cada uno de los quinquenios correspondientes a cada decenio la migración se descompone en partes iguales.

Se investigó además la posible inmigración, pero un examen de las cifras censales a través del tiempo muestran que prácticamente no se ha producido ninguna de significación en el período 1950-1970.

Como ya quedó dicho, la información de los migrantes venía dada por decenios y además por grandes grupos de edades. Fue necesario dividirlos en grupos quinquenales para lo cual se usó el método gráfico de la ojiva, que consiste fundamentalmente en graficar la información en forma acumulada, ajustarla y luego leer los valores ajustados gráficamente para tramos quinquenales de edad.

2. *Hipótesis de evolución futura de la migración*

Se hizo el supuesto que para el período 1970-1975 se mantendrían los mismos niveles de emigración que en el período anterior. A continuación en el período 1975-1980 esta emigración descendería a la mitad, para anularse a partir del año 1980.

En el cuadro 5 se presentan las estimaciones e hipótesis de migración entre 1950 y 1980.

Cuadro 5

CHILE: HIPOTESIS DE MIGRACION INTERNACIONAL (INMIGRANTES MENOS EMIGRANTES) POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES SEGUN QUINQUENIOS, 1950-1980 ^{a/}

Grupos quinquenales de edades	1950-1955		1955-1960		1960-1965	
	Mascu- lino	Feme- nino	Mascu- lino	Feme- nino	Mascu- lino	Feme- nino
0-4	-1,100	-1,050	-1,100	-1,050	-1,050	-0,700
5-9	-1,200	-1,150	-1,200	-1,150	-1,500	-1,000
10-14	-1,300	-1,300	-1,300	-1,300	-1,700	-1,100
15-19	-2,200	-1,550	-2,200	-1,550	-2,300	-1,500
20-24	-3,100	-1,850	-3,100	-1,850	-4,400	-2,900
25-29	-3,200	-1,800	-3,200	-1,800	-2,700	-1,800
30-34	-2,800	-1,550	-2,800	-1,550	-1,850	-1,250
35-39	-2,050	-1,250	-2,050	-1,250	-1,450	-0,800
40-44	-1,750	-1,100	-1,750	-1,100	-0,950	-0,650
45-49	-1,500	-0,900	-1,500	-0,900	-0,800	-0,550
50-54	-1,250	-0,750	-1,250	-0,750	-0,500	-0,300
55-59	-0,950	-0,550	-0,950	-0,550	-0,350	-0,150
60-64	-0,700	-0,450	-0,700	-0,450	-0,145	-0,100
65-69	-0,450	-0,300	-0,450	-0,300	-0,120	-0,080
70-74	-0,250	-0,200	-0,250	-0,200	-0,085	-0,060
75-79	-0,130	-0,130	-0,130	-0,130	-0,060	-0,030
80 y más	-0,070	-0,120	-0,070	-0,120	-0,040	-0,030
Total	-24,000	-16,000	-24,000	-16,000	-20,000	-13,000

Grupos quinquenales de edades	1965-1970		1970-1975		1975-1980	
	Mascu- lino	Feme- nino	Mascu- lino	Feme- nino	Mascu- lino	Feme- nino
0-4	-1,050	-0,700	-1,050	-0,700	-0,520	-0,350
5-9	-1,500	-1,000	-1,500	-1,000	-0,750	-0,500
10-14	-1,700	-1,100	-1,700	-1,100	-0,850	-0,550
15-19	-2,300	-1,500	-2,300	-1,500	-1,150	-0,750
20-24	-4,400	-2,900	-4,400	-2,900	-2,200	-1,450
25-29	-2,700	-1,800	-2,700	-1,800	-1,350	-0,900
30-34	-1,850	-1,250	-1,850	-1,250	-0,930	-0,620
35-39	-1,450	-0,800	-1,450	-0,800	-0,720	-0,400
40-44	-0,950	-0,650	-0,950	-0,650	-0,500	-0,320
45-49	-0,800	-0,550	-0,800	-0,550	-0,400	-0,280
50-54	-0,500	-0,300	-0,500	-0,300	-0,250	-0,150
55-59	-0,350	-0,150	-0,350	-0,150	-0,170	-0,080
60-64	-0,145	-0,100	-0,145	-0,100	-0,070	-0,050
65-69	-0,120	-0,080	-0,120	-0,080	-0,060	-0,040
70-74	-0,085	-0,060	-0,085	-0,060	-0,040	-0,030
75-79	-0,060	-0,030	-0,060	-0,030	-0,030	-0,020
80 y más	-0,040	-0,030	-0,040	-0,030	-0,010	-0,010
Total	-20,000	-13,000	-20,000	-13,000	-10,000	-6,500

a/ Para los años 1980-2000 la migración se considera nula.

Los resultados

Como ya quedó explicado se prepararon cinco hipótesis de fecundidad las que combinadas con una de mortalidad y una de migración nos dan las cinco alternativas de proyección hasta el año 2000.

En el cuadro 6 están los totales de población resultantes de cada una de las cinco hipótesis desde el año 1950 hasta el 2000, de diez en diez años. Se incluye también el año 1975 debido a que es a partir de este año que se hacen las hipótesis alternativas de fecundidad y por tanto es desde 1980 que difieren las cifras de las cinco proyecciones.

Cuadro 6

**CHILE: POBLACION TOTAL SEGUN LAS CINCO HIPOTESIS
DE PROYECCION PARA AÑOS SELECCIONADOS, 1950-2000**

Año	Población Total				
	Alternativa				
	1	2 Alta	3 Recomendada	4 Baja	5
1950	6 090 833	6 090 833	6 090 833	6 090 833	6 090 833
1960	7 585 350	7 585 350	7 585 350	7 585 350	7 585 350
1970	9 368 558	9 368 558	9 368 558	9 368 558	9 368 558
1975	10 253 014	10 253 014	10 253 014	10 253 014	10 253 014
1980	11 327 362	11 284 487	11 259 871	11 235 151	11 209 463
1990	14 028 173	13 727 757	13 553 460	13 378 713	13 196 752
2000	17 252 844	16 346 388	15 850 312	15 355 248	14 842 732

Debe tenerse presente que para fines prácticos debe considerarse que la franja de valores posibles debiera estar entre la segunda y cuarta proyecciones ya que tanto la primera (que supone fecundidad constante) como la quinta (que supone una tasa neta de reproducción igual a 1,00 en el período 1995-2000), han sido elaboradas con fines teóricos.

En el cuadro 7 se muestra una serie de indicadores demográficos, calculados para la hipótesis recomendada.

Se puede observar que la tasa bruta anual de natalidad se ha mantenido constante, alrededor de 35 por mil, a pesar de algunos altibajos, durante el período 1950-1965 produciéndose luego una caída violenta para continuar bajando, en los valores proyectados, hasta llegar a 22 por mil en el período 1995-2000, tasa que es comparable, dentro de América Latina, a las que tienen en la actualidad la Argentina y el Uruguay.

Es posible ver también que la tasa bruta anual de mortalidad disminuye casi hasta la mitad durante los cincuenta años en estudio, lo

Cuadro 7
 CHILE: INDICADORES DEMOGRAFICOS ESTIMADOS POR
 PERIODOS QUINQUENALES, 1950 - 2000
 (Hipótesis recomendada)

Indicadores demográficos	1950	1955	1960	1965	1970
	a	a	a	a	a
	1955	1960	1965	1970	1975
<i>Fecundidad</i>					
Nacimientos anuales: <i>B</i>	225 608	268 331	286 931	267 854	273 381
Tasa bruta de natalidad: <i>b</i> (Por mil)	35,16	37,45	35,65	29,96	27,87
Tasa global de fecundidad	4,80	5,19	4,98	4,05	3,65
<i>Mortalidad</i>					
Muertes anuales: <i>D</i>	87 121	91 915	95 411	89 532	89 890
Tasa bruta de mortalidad: <i>d</i> (Por mil)	13,58	12,83	11,86	10,02	9,16
<i>Crecimiento natural</i>					
Crecimiento anual: <i>B-D</i>	138 487	176 416	191 520	178 322	183 491
Tasa de crecimiento natural (Por mil)	21,58	24,62	23,79	19,94	18,71
<i>Migración</i>					
Migración anual: <i>M</i>	-8 000	-8 000	-6 600	-6 600	-6 600
Tasa de migración: <i>m</i> (Por mil)	-1,25	-1,12	-0,82	-0,74	-0,67
<i>Crecimiento total</i>					
Crecimiento anual: <i>B-D+M</i>	130 487	168 416	184 920	171 722	176 891
Tasa de crecimiento total: <i>r</i> (Por mil)	20,33	23,50	22,97	19,20	18,04
<i>Estructura por grupos de edades</i>					
<i>C</i> (0-14) (Por ciento)	38,44	38,91	39,15	38,62	36,90
<i>C</i> (15-64) (Por ciento)	57,50	56,85	56,40	56,72	58,16
<i>C</i> (65 y más) (Por ciento)	4,06	4,24	4,45	4,66	4,94
<i>Indice de dependencia</i>					
$\frac{[C(0-14)+C(65 y+)]}{C(15-64)}$ (Por ciento)	73,91	75,91	77,28	76,32	71,96

(continúa)

Cuadro 7 (conclusión)

CHILE: INDICADORES DEMOGRAFICOS ESTIMADOS POR
 PERIODOS QUINQUENALES, 1950 - 2000
 (Hipótesis recomendada)

Indicadores demográficos	1975	1980	1985	1990	1995
	a	a	a	a	a
	1980	1985	1990	1995	2000
<i>Fecundidad</i>					
Nacimientos anuales: <i>B</i>	297 293	320 359	332 568	333 893	333 027
Tasa bruta de natalidad: <i>b</i> (Por mil)	27,64	27,10	25,64	23,62	21,79
Tasa global de fecundidad	3,47	3,29	3,11	2,92	2,74
<i>Mortalidad</i>					
Muertes anuales: <i>D</i>	92 621	95 515	98 695	101 822	105 729
Tasa bruta de mortalidad: <i>d</i> (Por mil)	8,61	8,08	7,61	7,20	6,92
<i>Crecimiento natural</i>					
Crecimiento anual: <i>B-D</i>	204 672	224 844	233 873	232 071	227 298
Tasa de crecimiento natural (Por mil)	19,03	19,02	18,03	16,42	14,87
<i>Migración</i>					
Migración anual: <i>M</i>	-3 300	-	-	-	-
Tasa de migración: <i>m</i> (Por mil)	-0,31	-	-	-	-
<i>Crecimiento total</i>					
Crecimiento anual: <i>B-D+M</i>	201 372	224 844	233 873	232 071	227 298
Tasa de crecimiento total: <i>r</i> (Por mil)	18,72	19,02	18,03	16,42	14,87
<i>Estructura por grupos de edades</i>					
<i>C</i> (0-14) (Por ciento)	34,68	33,39	32,92	32,18	30,85
<i>C</i> (15-64) (Por ciento)	60,09	61,19	61,52	61,98	62,98
<i>C</i> (65 y más) (Por ciento)	5,23	5,42	5,56	5,84	6,17
<i>Indice de dependencia</i>					
$\frac{[C(0-14)+C(65 y+)]}{C(15-64)}$ (Por ciento)	66,45	63,44	62,58	61,37	58,80

que, por supuesto, es producto de la hipótesis hecha con respecto al aumento de la esperanza de vida al nacer combinada con una evolución de la estructura de la mortalidad por edad favorable a una tasa bruta baja.

También podemos observar que la tasa de crecimiento natural, si bien presenta algunas oscilaciones, finalmente desciende, lo cual nos

indica que la población, según la hipótesis recomendada, disminuirá su ritmo de crecimiento y es así que al final del período de la proyección dicha población necesitará cerca de 50 años para poder duplicarse. En cambio, con las tasas del período 1950-1965, necesitaría solamente de 30 años.

Otro indicador importante que se observa en dicho cuadro, y que refleja características de la distribución por edad de la población es la relación de dependencia. Disminuye desde 76 por ciento en el período 1965-1970 hasta 59 por ciento en el período 1995-2000; es el efecto directo de cambios en la composición por edad de la población, los que se deben, en forma preponderante, a la disminución de la fecundidad.

En el cuadro 8 se muestran los resultados finales de la proyección que se ha denominado "recomendada". Presenta la población por sexo y grupos quinquenales de edades, desde el año 1950 hasta el 2000.

La elaboración final de las cinco proyecciones se realizó con la ayuda de un computador y haciendo uso de un programa de computación preparado por la División de Población de Naciones Unidas.

Cuadro 8

PROYECCION DE POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES
DE EDADES, 1950-2000
(Hipótesis recomendada)

Grupos quinquenales de edades	1950	1955	1960	1965
	<i>Hombres</i>			
<i>Total</i>	3 024 918	3 346 147	3 758 757	4 211 162
0- 4	453 126	489 075	588 553	637 298
5- 9	391 598	438 056	474 034	571 662
10-14	327 540	386 801	433 137	468 679
15-19	288 277	321 871	380 814	426 874
20-24	277 576	280 420	313 856	370 969
25-29	227 147	268 328	271 562	305 215
30-34	203 599	218 323	258 932	263 433
35-39	183 830	194 824	209 577	249 991
40-44	164 008	174 302	185 408	200 818
45-49	129 456	153 455	163 833	175 534
50-54	114 918	118 776	141 748	152 661
55-59	89 228	102 698	106 881	128 831
60-64	69 886	76 485	88 892	93 516
65-69	42 483	56 334	62 369	73 248
70-74	33 820	31 344	42 193	47 123
75-79	17 689	22 126	20 800	28 205
80 y más	10 737	12 929	16 168	17 105

(continúa)

Cuadro 8 (continuación)
 PROYECCION DE POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES
 DE EDADES, 1950-2000
 (Hipótesis recomendada)

Grupos quinquenales de edades	1970	1975	1980	1985
<i>Hombres</i>				
<i>Total</i>	4 628 783	5 059 762	5 554 416	6 109 765
0- 4	607 899	629 572	694 454	757 589
5- 9	621 669	595 621	619 611	686 099
10-14	566 178	616 519	592 008	617 220
15-19	462 686	560 084	611 867	589 160
20-24	417 202	453 409	552 866	607 217
25-29	362 181	408 586	446 514	547 055
30-34	297 224	353 891	401 258	440 375
35-39	255 316	288 971	345 881	393 843
40-44	240 842	246 635	280 437	337 092
45-49	191 299	230 222	236 845	270 524
50-54	164 793	180 176	217 874	225 128
55-59	140 044	151 726	166 720	202 593
60-64	114 030	124 518	135 631	149 849
65-69	78 112	95 847	105 398	115 628
70-74	56 180	60 393	74 786	82 993
75-79	31 947	38 479	41 830	52 395
80 y más	21 181	25 113	30 436	35 005
<i>Hombres</i>				
Grupos quinquenales de edades	1990	1995	2000	
<i>Total</i>	6 687 885	7 261 638	7 823 223	
0- 4	794 351	804 427	808 337	
5- 9	750 127	787 965	799 174	
10-14	683 904	748 139	786 239	
15-19	614 714	681 565	745 984	
20-24	585 372	611 370	678 443	
25-29	601 740	580 853	607 335	
30-34	540 463	595 404	575 521	
35-39	433 104	532 513	587 622	
40-44	384 737	424 026	522 433	
45-49	326 076	373 164	412 336	
50-54	257 985	311 977	358 170	
55-59	210 173	241 820	293 604	
60-64	183 022	190 856	220 740	
65-69	128 617	158 177	166 098	
70-74	91 856	103 102	127 967	
75-79	58 794	65 819	74 745	
80 y más	42 850	50 461	58 475	

(continúa)

Cuadro 8 (continuación)

PROYECCION DE POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES
DE EDADES, 1950-2000
(Hipótesis recomendada)

Grupos quinquenales de edades	1950	1955	1960	1965
<i>Mujeres</i>				
<i>Total</i>	3 065 915	3 397 120	3 826 593	4 298 788
0-4	447 144	479 622	579 244	627 320
5-9	385 873	432 781	466 002	564 649
10-14	321 682	381 525	428 495	461 999
15-19	283 022	317 089	376 823	423 798
20-24	274 024	277 116	311 272	369 661
25-29	225 191	267 122	270 813	304 896
30-34	204 380	218 655	260 414	264 827
35-39	186 543	197 734	212 370	254 176
40-44	164 697	179 453	191 094	206 315
45-49	135 405	157 119	172 193	184 381
50-54	124 061	127 503	149 102	164 623
55-59	99 723	114 539	118 845	140 261
60-64	77 988	89 045	103 695	108 799
65-69	51 789	66 219	77 039	90 937
70-74	42 534	40 744	53 445	63 223
75-79	24 371	30 133	29 764	39 853
80 y más	17 488	20 721	25 983	29 070
<i>Mujeres</i>				
Grupos quinquenales de edades	1970	1975	1980	1985
<i>Total</i>	4 739 775	5 193 252	5 705 455	6 274 330
0-4	597 423	620 586	685 556	748 271
5-9	614 175	587 952	613 409	680 010
10-14	560 636	610 582	585 538	611 894
15-19	457 639	556 338	607 389	583 670
20-24	416 919	451 247	551 456	604 377
25-29	363 344	410 874	446 552	547 640
30-34	299 204	357 512	405 813	442 444
35-39	259 408	293 695	352 096	400 797
40-44	248 105	253 570	287 956	346 188
45-49	200 165	241 062	247 004	281 296
50-54	177 497	192 852	232 764	239 063
55-59	156 292	168 651	183 580	222 094
60-64	130 042	145 101	156 931	171 288
65-69	97 073	116 304	130 187	141 308
70-74	76 366	81 826	98 492	110 797
75-79	48 497	58 889	63 470	76 890
80 y más	36 990	46 211	57 262	66 303

(continúa)

Cuadro 8 (continuación)

PROYECCION DE POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES
DE EDADES, 1950-2000
(Hipótesis recomendada)

Grupos quinquenales de edades	1990	1995	2000	
<i>Mujeres</i>				
<i>Total</i>	6 865 575	7 452 179	8 027 089	
0- 4	784 583	794 091	797 212	
5- 9	743 759	781 092	791 510	
10-14	678 711	742 666	780 217	
15-19	610 346	677 353	741 492	
20-24	581 353	608 417	675 653	
25-29	600 956	578 673	606 142	
30-34	543 379	597 032	575 514	
35-39	437 670	538 304	592 244	
40-44	394 753	431 796	531 936	
45-49	338 814	387 095	424 240	
50-54	272 798	329 297	377 081	
55-59	228 623	261 550	316 580	
60-64	207 807	214 585	246 315	
65-69	154 810	188 576	195 565	
70-74	120 872	133 138	163 100	
75-79	87 062	95 638	106 107	
80 y más	79 279	92 876	106 181	
<i>Ambos sexos</i>				
Grupos quinquenales de edades	1950	1955	1960	1965
<i>Total</i>	6 090 833	6 743 267	7 585 350	8 509 950
0- 4	900 270	968 697	1 167 797	1 264 618
5- 9	777 471	870 837	940 036	1 136 311
10-14	649 222	768 326	861 632	930 678
15-19	571 299	638 960	757 637	850 672
20-24	551 600	557 536	625 128	740 630
25-29	452 338	535 450	542 375	610 111
30-34	407 979	436 978	519 346	528 260
35-39	370 373	392 558	421 947	504 167
40-44	328 705	353 755	376 502	407 133
45-49	264 861	310 574	336 026	359 915
50-54	238 979	246 279	290 850	317 284
55-59	188 951	217 237	225 726	269 092
60-64	147 874	165 530	192 587	202 315
65-69	94 272	122 553	139 408	164 185
70-74	76 354	72 088	95 638	110 346
75-79	42 060	52 259	50 564	68 058
80 y más	28 225	33 650	42 151	46 175

(continúa)

Cuadro 8 (conclusión)

PROYECCION DE POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES
DE EDADES, 1950-2000
(Hipótesis recomendada)

Grupos quinquenales de edades	1970	1975	1980	1985
		<i>Ambos sexos</i>		
<i>Total</i>	9 368 558	10 253 014	11 259 871	12 384 095
0- 4	1 205 322	1 250 158	1 380 010	1 505 860
5- 9	1 235 844	1 183 573	1 233 020	1 366 109
10-14	1 126 814	1 227 101	1 177 546	1 229 114
15-19	920 325	1 116 422	1 219 256	1 172 830
20-24	834 121	904 656	1 104 322	1 211 594
25-29	725 525	819 460	893 066	1 094 695
30-34	596 428	711 403	807 071	882 819
35-39	514 724	582 666	697 977	794 640
40-44	488 947	500 205	568 393	683 280
45-49	391 464	471 284	483 849	551 820
50-54	342 290	373 028	450 638	464 191
55-59	296 336	320 377	350 300	424 687
60-64	244 072	269 619	292 562	321 137
65-69	175 185	212 151	235 585	256 936
70-74	132 546	142 219	173 278	193 790
75-79	80 444	97 368	105 300	129 285
80 y más	58 171	71 324	87 698	101 308
Grupos quinquenales de edades	1990	1995	2000	
		<i>Ambos sexos</i>		
<i>Total</i>	13 553 460	14 713 817	15 850 312	
0- 4	1 578 934	1 598 518	1 605 549	
5- 9	1 493 886	1 569 057	1 590 684	
10-14	1 362 615	1 490 805	1 566 456	
15-19	1 225 060	1 358 918	1 487 476	
20-24	1 166 725	1 219 787	1 354 096	
25-29	1 202 696	1 159 526	1 213 477	
30-34	1 083 842	1 192 436	1 151 035	
35-39	870 774	1 070 817	1 179 866	
40-44	779 490	855 822	1 054 369	
45-49	664 890	760 259	836 576	
50-54	530 783	641 274	735 251	
55-59	438 796	503 370	610 184	
60-64	390 829	405 441	467 055	
65-69	283 427	346 753	361 663	
70-74	212 728	236 240	291 067	
75-79	145 856	161 457	180 852	
80 y más	122 129	143 337	164 656	