CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

PROYECCIONES DE POBLACION POR SEXO Y EDAD PARA AREAS INTERMEDIAS Y MENORES

LOUIS DUCHESNE

Santiago, Diciembre 1987

LC/DEM/G.70
Serie A. Nº 187
Septiembre de 1988

INDICE

PAGINA

PRESENTACION

En el programa de actividades del CELADE ocupa un lugar importante la preparación de datos demográficos para la planificación económica y social. En ese sentido, las estimaciones y proyecciones de población constituyen uno de los insumos más importantes para determinar las demandas de necesidades básicas de los diferentes sectores en un país. Particular atención merece el desarrollo de métodos para proyectar la población de divisiones administrativas intermedias y menores, considerando las estrategias de desarrollo actuales, que hacen hincapié en la planificación regional y local.

Esta publicación presenta un procedimiento novedoso y atractivo para proyectar la población de áreas geográficas por sexo y edades, partiendo de información censal, pero sin dejar de lado las posibles tendencias de los componentes del crecimiento de la población.

El autor Louis Duchesne, demógrafo del "Bureau de la Statistique" de Quebec, Canadá, preparó este trabajo como consultor en el CELADE dentro del Programa de Cooperación e Intercambio CELADE/Canadá, financiado por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), que hizo posible tanto el desarrollo de la investigación como de esta publicación.

Reynaldo F. Bajraj
Director

INTRODUCCION

Durante los últimos años, se ha observado un creciente interés por parte de los gobiernos, en orientar sus políticas de desarrollo hacia las subdivisiones administrativos de menor jerarquía, tomando en cuenta, en lo esencial, la información estadística recolectada para estos niveles geográficos tanto en los censos de población como en otras fuentes.

Frente a esta tarea, el aporte de las proyecciones de población, debe entenderse en una primera aproximación como la búsqueda de metodologías sólidas y flexibles que permitan tanto obtener estimaciones desagregadas (por sexo y edad), como controlar los datos básicos durante su aplicación, esto último, por efecto de la calidad de la información que habitualmente se recopila y tabula para las sub-divisiones administrativas intermedias y menores.

En este documento, se presenta un modelo para elaborar proyecciones de población de áreas intermedias y menores por sexo y grupos de edad, cuando ya existen proyecciones para el área mayor que las contiene. El estudio se inicia con una descripción sobre los antecedentes y características de las áreas geográficas a proyectar y del modelo en sí. Luego se presentan los aspectos metodológicos del modelo y las hipótesis implícitas en él.

Se concluye este trabajo con la aplicación de la relación de cohortes, a una división administrativa intermedia de Chile y con una evaluación acerca de sus bondades mediante comparaciones con los resultados que se obtienen al proyectar la población por sexo

y edad utilizando el método del diferencial de crecimiento, el método de la tabla cuadrada y el método de los componentes.

ANTECEDENTES

Las proyecciones de población tanto a nivel nacional como de las sub-divisiones administrativas mayores, son de gran importancia para investigadores, planificadores y estudiosos de la población; sin embargo, agregar proyecciones de un nivel administrativo intermedio o menor* como, por ejemplo, las provincias de Chile, los cantones de Costa Rica, los distritos de Venezuela ó los centros urbanos de todos los paises, constituye un enriquecimiento notable de los instrumentos para el gobierno nacional o local.

En todos los países, las áreas menores presentan aspectos comunes, observándose en general en ellas ya sea:

- un cambio frecuente de sus deslindes que obstaculiza la constitución de series estadísticas,

- escasa complejidad de cruce entre diversas variables en las tabulaciones provenientes de los censos y de las estadísticas vitales,

- una importante variación de los tamaños y del crecimiento de las áreas en el tiempo y en el espacio geográfico,

---

* Por comodidad de ahora en adelante se demonimarán simplemente áreas menores.

- definiciones propias de áreas jurisdiccionales que establecen con frecuencia los ministerios u organismos de planificación y los servicios (circunscripciones electorales, regiones de salud, de educación, de administración de los correos, etc), que, a su vez, se concretan en una variedad de distribuciones territoriales.

Como consecuencia, salvo monografías particulares sobre alguna región determinada, no hay estudios acerca del comportamiento de los componentes del crecimiento demográfico, pues las investigaciones sobre esos componentes y sus variaciones en el tiempo se ven limitadas, ya sea por alguno de los aspectos mencionados o por el trabajo considerable que exigiría la gran cantidad de áreas por estudiar. Además, se sabe que las estimaciones de migración neta por sexo y edad para estas áreas suelen ser muy deficientes.

A pesar de estas dificultades, las proyecciones de población para áreas menores son siempre de gran interés para los efectos de la administración, motivo por el cual administradores y políticos examinan frecuentemente sus resultados con atención mayor que la que merecen las perspectivas de órden nacional, cuyo interés resulta más difuso.

Teóricamente, podría pensarse que el primer esfuerzo se dirija al establecimiento de proyecciones de las áreas pequeñas, y que las proyecciones a niveles regional y nacional resulten por la suma de esas áreas, pero en la práctica se sigue el camino inverso. Primero, con estudios detenidos de la mortalidad y de la fecundidad (y a veces de las migraciones internacionales), a partir de una metodología muy sofisticada, se elaboran proyecciones de población a nivel nacional para las cuales se formula una serie de hipótesis. En segundo término, con similares procedimientos o a veces menos refinados, y agregando

la migración interna, se elaboran proyecciones de población para las áreas mayores, reduciéndose, en esta oportunidad, el número de hipótesis sobre la evolución futura de la población. En tercer lugar, una vez que se dispone de las proyecciones para las áreas mayores, se efectúan estimaciones o proyecciones para las zonas intermedias y menores con métodos sencillos y sin entrar en el estudio de los componentes del cambio demográfico a causa de las deficiencias de las fuentes de datos, del gran número de áreas y de la pequeñez de sus poblaciones. En estos casos, se formula generalmente una sola hipótesis.

Para un nivel geográfico muy pequeño (pueblos, barrios u otros), sin desconocer la utilidad que prestan los métodos demográficos, pueden resultar poco adecuados para predecir la población en un momento determinado, siendo preferible en estos casos, usar métodos que tomen en cuenta aspectos tales como la densidad de población, la disponibilidad de terreno, etc. y cuya selección y aplicación deben hacerla caso por caso personas que conozcan bien la situación local.

Recuérdese que la particularidad y ventaja analítica de las proyecciones de población elaboradas con métodos demográficos es la de utilizar estructuras de la población por sexo y edad e información acerca de los nacimientos, las defunciones, las inmigraciones y las emigraciones y aunque muy pocas veces se puede utilizar el modelo demográfico ideal -por inconvenientes derivados de las fuentes de datos, la calidad de la información y el tiempo de elaboración de las proyecciones-, es preferible usar este tipo de metodologías hasta donde sea posible.

I. ASPECTOS GENERALES DEL METODO

El método demográfico que aquí se propone para elaborar proyecciones de población por sexo y grupos de edad para áreas intermedias y menores es sencillo. Tiene la ventaja de tomar en cuenta la estructura de la población y algunos cambios de las variables demográficas (en particular la fecundidad) y de asegurar la coherencia entre la suma de las áreas intermedias y menores de un área grande y las proyecciones ya conocidas de ella.

Ha resultado una curiosidad matemática que la suma de las proyecciones de partes hetereogéneas es siempre mayor que las proyecciones del total aunque su factor de ajuste sea despreciable [1]. Sin embargo, cuando cada administración local prepara o hace preparar proyecciones de población locales, los resultados son tan optimistas que la suma puede ser fácilmente hasta el doble de la proyección nacional. En estos casos, aunque las administraciones locales conozcan mejor su situación, resulta preferible centralizar la preparación de las proyecciones o por lo menos abordar simultáneamente todas las áreas intermedias o menores de un área grande, recordando que resulta muy importante la participación de personas que conocen bien los factores dinámicos de las áreas por proyectar.

---

1 Keyfitz, Nathan, Applied Mathematical Demography, Wiley and Sons, 1977, págs. 14-18.

Este método compuesto está basado fundamentalmente en las ideas presentadas por Donald B. Pittenger [2] y las adaptaciones metodológicas efectuadas durante su aplicación en las proyecciones de población para áreas menores de Canadá [3]. Se caracteriza por seguir la lógica demográfica en el sentido de que se refiere al estudio de cohortes, motivo por el cual se puede denominar método de relación de cohortes.

1. Campo de aplicación.

Respecto de la factibilidad y del campo de aplicación del método de relación de cohortes, se recomienda tener presente los siguientes aspectos:

- Es posible proyectar la población de las áreas intermedias, menores o de centros urbanos, cuando se han elaborado previamente, por el método de los componentes, proyecciones por sexo y edad para diferentes quinquenios referidas a una subdivisión mayor que las comprende, y cuando se cuenta, para las áreas geográficas por proyectar, con la composición por sexo y edad de la población en dos momentos censales espaciados entre sí por 5 a 10 años, pero el procedimiento acepta una diferencia entre los dos censos que puede ir desde los 2.5 años a los 17.5 años.

- Aunque las áreas intermedias o menores son siempre de tamaño bastante diferente y el método se puede utilizar para proyectar la población de aquellas áreas geográficas que cuentan con menos de 10000 habitantes, es recomendable un análisis

---

2 Pittenger, Donald B., Projecting State and Local Populations, Ballinger, Cambridge, 1976, págs. 138 y siguientes.

3 Duchesne, Louis, Perspectives Démographiques Infrarégionales, 1981-2001, Bureau de la Statistique du Québec, 1984.

cuidadoso de las estimaciones que se derivan de él, ya que es factible obtener en algunos casos resultados poco satisfactorios por efecto del volumen de las poblaciones en estudio.

- Se recomienda su uso para áreas geográficas que pueden calificarse de "completas", esto es, su aplicación resulta inapropiada cuando se desea elaborar proyecciones para partes ó subdivisiones de una área geográfica menor.

- Por último, debe comprenderse que la elección de este método responde a una alternativa para elaborar proyecciones de población por sexo y edad, cuando no se puede aplicar el método de los componentes debido principalmente, a la calidad de la información en lo referente a los saldos migratorios netos de las áreas menores.

2. Plazos.

Habitualmente se elaboran proyecciones de población a nivel nacional para periodos bastante largos, en tanto que las proyecciones correspondientes a las subdivisiones mayores, se elaboran a mediano plazo y cubren periodos que van de 20 a 25 años.

Respecto de las proyecciones de las áreas menores, como la incertidumbre de los resultados va creciendo en la medida en que se alarga el período que cubrirá la proyección, parece razonable trabajar a mediano plazo, esto es, para un intervalo no superior a los 20 o 25 años.

3. Datos Básicos.

Una de las principales ventajas del método es la de usar como información básica la contenida en las tabulaciones que generalmente se elaboran para todas las zonas geográficas de un

país una vez levantados los censos de población. Estos datos, junto cona los resultados de una proyección de población para una subdivisión administrativa mayor, permiten derivar los parámetros que darán cuenta de las variaciones experimentadas por los componentes del crecimiento demográfico de las áreas menores.

Por lo tanto, una vez comprobado que las subdivisiones por proyectar comprenden los mismos límites geográficos en dos momentos censales consecutivos, o se han ajustado, los datos básicos por utilizar son los siguientes:

- la composición de la población por sexo y grupos de edad correspondientes a las áreas menores para dos censos y,

- una proyección de la población por sexo y grupos de edad referida a la subdivisión administrativa mayor que comprende todas las áreas mencionadas en el párrafo anterior y que a su vez, contiene relaciones de sobrevivencia al nacimiento por sexo, una estructura por edades de las tasas de fecundidad y la tasa global de fecundidad para cada período de la proyección [4].

---

[4] Debido a que generalmente se elaboran proyecciones de población por el "método de las componentes" para las Divisiones Administrativas Mayores, se dispone también de la migración por sexo y edad expresada en términos de saldos migratorios netos y de la mortalidad para estas mismas variables a través de relaciones de supervivencia.

II. METODOLOGIA

Las proyecciones se elaboran por quinquenios, sexo y grupos quinquenales de edad a través de los siguientes algoritmos:

a) <u>para los menores de 5 años</u>:

$$ {}_5N_0^{t+5} = B^{t,t+5} * P_b^{t,t+5} * K_b^{t,t+5} $$

b) <u>para la población entre 5 y 80 años</u>:

$$ {}_5N_{x+5}^{t+5} = {}_5N_x^{t} * {}_5CR_x^{t,t+5} * {}_5K_x^{t,t+5} $$

para $x = 0, 5, \ldots, 70$

c) <u>para la población de 80 años y más (grupo abierto)</u>:

$$ N_{80y+}^{t+5} = N_{75y+}^{t} * CR_{75y+}^{t,t+5} * K_{75y+}^{t,t+5} $$

en estas relaciones,

$B^{t,t+5}$ es el total de <u>nacimientos</u> ocurridos en el área menor entre los momentos <u>t</u> y <u>t+5</u>,

$P_b^{t,t+5}$ es la <u>relación de sobrevivencia al nacimiento</u> del área mayor del período <u>t</u>,<u>t+5</u>,

$K_b^{t,t+5}$ es el <u>índice de crecimiento diferencial al nacimiento</u>, de un área menor respecto de la mayor, durante el período <u>t</u>, <u>t+5</u>,

$_5N_x^t$ es la <u>población inicial</u> del grupo quinquenal de edades x,x+5 del área menor en el momento <u>t</u>,

$_5CR_x^{t,t+5}$ es el <u>coeficiente de crecimiento</u> del área mayor, correspondiente al grupo quinquenal de edades x,x+5 en el momento <u>t</u> que alcanza las edades x+5,x+10 en el momento <u>t+5</u>,

$_5K_x^{t,t+5}$ es el <u>índice de crecimiento diferencial (K)</u> del área menor respecto de la mayor, correspondiente al grupo quinquenal de edades x,x+5 en el momento <u>t</u> y que alcanza las edades x+5,x+10 en el momento <u>t+5</u>,

$_5N_{x+5}^{t+5}$ es la población del grupo quinquenal de edades x+5,x+10 en el momento <u>t+5</u>.

En las secciones siguientes, se definirá analíticamente el tratamiento de cada uno de los parámetros presentados en los algoritmos de proyección.

1. La población inicial.

En cuánto a la población inicial de las proyecciones para cada una de las áreas menores, es factible que sea tanto la población al momento del segundo censo, como una población estimada (habitualmente al 30 de junio de un año terminado en el dígito 0 ó 5) y cuyo procedimiento de determinación se recomienda sea semejante al utilizado para establecer la población inicial de la proyección de población del área mayor.

2. Crecimiento del área mayor.

Una vez conocidas las poblaciones iniciales de las áreas menores, considerando que se dispone de una proyección de población para el área mayor que prevé la evolución de la

fecundidad, la mortalidad y las migraciones para el conjunto de áreas por proyectar, es necesario tomar en cuenta la evolución de la población de esta área por cohortes, lo cual se logra mediante el cálculo de <u>coeficientes de crecimiento por cohortes</u> (CR) y sexo a través de la siguiente relación:

$$ {}_5CR_x^{t,t+5} = {}_5R_{x+5}^{t+5} \,/\, {}_5R_x^{t} $$

donde, ${}_5R_x^{t}$ es la población del área mayor del grupo de edades x,x+5 del año <u>t</u>.

${}_5R_{x+5}^{t+5}$ es la población del área mayor del grupo de edades x+5,x+10 del año <u>t+5</u>.

Como puede apreciarse, este parámetro constituye una relación que contiene la mortalidad y la migración del área mayor y por su forma de cálculo, se refiere a la población con edades comprendidas entre x y x+5 en el momento <u>t</u>, que alcanza las edades entre x+5 y x+10 en el momento <u>t+5</u>.

3. <u>Crecimiento de las áreas menores.</u>

Respecto de las áreas menores, es evidente que el crecimiento experimentado por cada una entre dos censos consecutivos no es igual al del área mayor, y por lo tanto, es necesario determinar un <u>índice o factor K</u> que cuantifique el diferencial de crecimiento de cada cohorte en una determinada área menor respecto de la mayor a la cual pertenece.

El <u>índice de crecimiento diferencial</u> (K) puede obtenerse ya sea mediante la relación entre los coeficientes de crecimiento de esa subdivisión y los correspondientes a la mayor o a partir de las proporciones del área menor respecto a la mayor observadas en dos censos consecutivos, los que se suponen están distanciados por cinco años, como se indica a continuación:

$$ {}_5K_x^{t,t+5} = [{}_5N_{x+5}^{t+5}/{}_5N_x^{t}]/[{}_5R_{x+5}^{t+5}/{}_5R_x^{t}] \quad 6 $$

$$ {}_5K_x^{t,t+5} = [{}_5N_{x+5}^{t+5}/{}_5R_{x+5}^{t+5}]/[{}_5N_x^{t}/{}_5R_x^{t}] $$

donde,

${}_5N_x^{t}$ es la población del area menor del grupo de edades x,x+5 en el primer censo,

${}_5N_{x+5}^{t+5}$ la población del área menor del grupo de edades x+5,x+10 en el segundo censo,

${}_5R_x^{t}$ y ${}_5R_{x+5}^{t+5}$ las poblaciones de la área mayor para los mismos grupos de edades en el primer y segundo censo respectivamente.

Por ejemplo, si la proporción del área menor respecto de la mayor en t+5 es 0.25 y la proporción en el año t resulta ser igual a 0.20, entonces para el cuociente K= 0.25/0.20 se tiene que K= 1.25 o si el crecimiento del área menor es de 1.15 y la de la mayor es de 1.10, el factor K será K= 1.15/1.10 =1.045.

Como generalmente se cuenta con información en que la diferencia entre uno y otro censo es de 10 o más años, al momento de estimar los factores es conveniente tener presentes las consideraciones siguientes:

- deben permitir proyectar la población por grupos quinquenales de edad entre un quinquenio y otro;

- estar referidos a comienzos de período; y

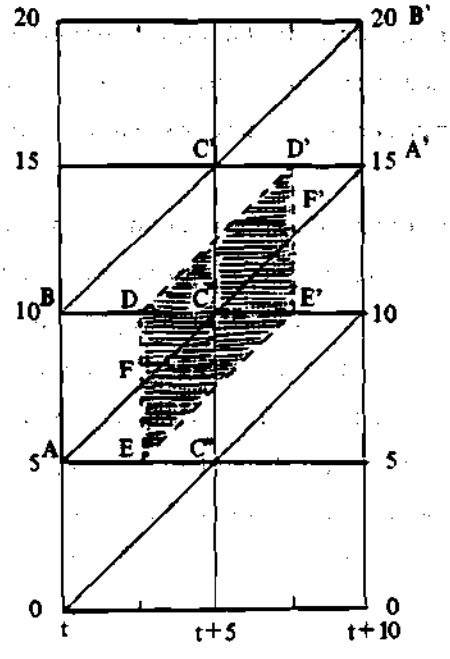
- su cálculo debe iniciarse a partir de los grupos de edad más cercanos a las cohortes exactas (véase el Cuadro 1).

A continuación se ilustrará el cálculo del factor K que permite proyectar la población del grupo de edades 5-9 años durante un quinquenio, a partir de la información básica referida a un período intercensal de 10 años.

Según la información presentada en el Gráfico 1, se tiene la cohorte de 5-9 años en el momento t (AB) que alcanza las edades 15-19 años en el momento t+10 (A'B'). Al examinar esta cohorte en el punto medio del período, es decir en el momento t+5 (CC'), sus efectivos tienen entre 10 y 15 años de edad. Con los datos correspondientes a los momentos t y t+10, se puede calcular un factor K para un período decenal, sin embargo, tomando como referencia la cohorte en el momento t+5 y reduciendo este factor decenal para un período quinquenal, se obtiene un nuevo factor K que va desde el momento t+2.5 a t+7.5.

Gráfico 1

Diagrama de Lexis para el cálculo de K_{5-9} en un período intercensal de 10 años.



Si se observa ahora el paralelogramo EDD'E', se ve que en el momento t+2.5 un grupo de personas que tienen entre 5 y 10 años (FD) provienen de los que en el momento t tienen entre 5 y 10 años y otros (EF) de los que en el momento t tienen entre 0 y 5 años. Cinco años después es decir en t+7.5 los sobrevivientes de esta cohorte (E'D') tienen entre 10 y 15 años.

De lo anterior se desprende que para estimar el factor K correspondiente al grupo de edades 5-9 años (EE'D'D), en primer lugar se deben reducir los factores decenales a quinquenales haciendo :

$$ {}_5K_{7.5}^{t+2.5,t+7.5} = [{}_5K_5^{t,t+10}]^{5/10} $$
$$ {}_5K_{2.5}^{t+2.5,t+7.5} = [{}_5K_0^{t,t+10}]^{5/10} $$

y posteriormente promediarlos para obtener el factor del grupo de edades deseado,

$$ {}_5K_5^{t,t+5} = 0.5[{}_5K_{7.5}^{t+2.5,t+7.5} + {}_5K_{2.5}^{t+2.5,t+7.5}] = {}_5K_5^{t,t+5} $$

Además de lo señalado hasta aquí respecto del cálculo de los factores K, al momento de obtener los valores definitivos es conveniente tener presentes aspectos tales como los siguientes:

- Si el intervalo intercensal es de 10 años, no es factible estimar el valor de K para el grupo de edades de 0-4 años y en este caso, se recomienda asignar a este grupo de edades el mismo factor calculado para el grupo 5-9 años o en aquellos casos en que la migración en las primeras edades es significativa (en el supuesto de que los hijos migran con sus madres), es posible atribuir a este grupo de edades los factores K obtenidos para la población femenina de 20-24 años o 25-29 años.

- Para evitar fluctuaciones aleatorias en los factores K correspondientes a las edades más avanzadas (por ejemplo de 60 y

más años de edad), como consecuencia de valores muy pequeños en la población de estas edades, es factible asignar a cada uno de los grupos de edad final un factor K único y que se obtiene como un promedio simple del factor observado entre ellos.

- Cuando la diferencia entre los censos es de 15 años, no es necesario el cálculo del promedio de dos factores, simplemente se desplaza el factor K en un grupo de edades y el paralelogramo da los grupos de edades situados convenientemente al principio del período.

- En algunos casos, las áreas menores experimentan cambios significativos entre un censo y otro o se prevén variaciones significativas en cuánto a su composición por sexo y edad para el futuro, lo que al momento de efectuar la proyección conducirá a resultados poco razonables o exagerados si se mantienen constantes los factores K calculados directamente. Frente a estas situaciones, se recomienda suavizar los factores por edades ya sea con sumas móviles entre tres grupos de edades, con una raíz cuadrada, gráficamente o utilizando otros procedimientos.

En el Cuadro 1, se presentan las cohortes que deben relacionarse para hacer el cálculo de los factores K, de acuerdo con el período transcurrido entre el primer y segundo censo.

Es conveniente señalar que los coeficientes de crecimiento por cohortes (CR) y los factores del crecimiento diferencial (K) permiten obtener solamente la población mayor de cinco años, mientras que, como se verá más adelante, a partir de un conjunto de tasas de fecundidad y las relaciones de sobrevivencia al nacimiento correspondientes al área mayor, más el cálculo de un factor referido a los nacimientos (K_b), se determina la población del grupo de edades 0 a 4 años.

Cuadro 1

Cohortes a considerar para el cálculo de K, según el número de años entre un censo y otro.

Diferencia en años entre 2 censos	Cohortes a relacionar Censo 1	Censo
2.5 a -7.5	${}_5N_x$	${}_5N_{x+5}$
7.5 a -12.5	${}_5N_x$	${}_5N_{x+10}$
12.5 a -17.5	${}_5N_x$	${}_5N_{x+15}$

4. La población menor de cinco años.

Para las áreas menores, por lo general no se dispone en los países en desarrollo de buena información acerca del número de nacimientos que ocurren en un período determinado y se desconocen por lo tanto, los niveles de fecundidad alcanzados por cada una de estas subdivisiones, dificultándose la proyección de la población menor de cinco años.

Una solución consiste en determinar índices diferenciales de fecundidad (IDF) entre cada una de las áreas menores y la subdivisión administrativa mayor a partir de los datos censales, los que relacionados a su vez con una estructura de la fecundidad para el área mayor, conduzcan a una estimación del número de nacimientos que ocurren en cada quinquenio de la proyección.

Estos IDF, que se calculan a partir de la composición por sexo y edad observada al momento del último censo tanto para las áreas menores como para la mayor, se consiguen estableciendo el cuociente entre la relación niños-mujeres de cada área menor y la correspondiente a la mayor que las contiene:

sea,

$_5N_0$ la población de ambos sexos menor de cinco años observada en el último censo para el área menor i;

$_{25}NF_{15}$ la población femenina con edades entre 15 y 40 años del área menor i,

entonces,

$$RNM_i = {}_5N_0/{}_{25}NF_{15}$$

donde,

RNM_i es la relación niños-mujeres del área menor para el segundo censo [5].

Obtenidas estas relaciones para cada una de las Divisiones Administrativas Menores y la División Administrativa Mayor, los IDF se calculan haciendo:

$$IDF_i = RNM_i/RNM_m$$

donde,

RNM_m es la relación niños-mujeres de la División Administrativa Mayor y

IDF_i es el índice diferencial de fecundidad correspondiente a la División Administrativa Menor i.

---

5 Se ha considerado la población femenina de 15 a 40 años y no la de 15 a 50 años como es habitual en el cálculo de esta relación, debido a que el aporte a la fecundidad en las últimas edades generalmente es poco significativo y no da cuenta de la fecundidad reciente.

Estimados los IDF_i; en el supuesto de que estos se mantendrán constantes durante todo el período que cubre la proyección de las áreas menores, es factible conocer el nivel de la fecundidad expresado en términos de la tasa global de fecundidad (TGF) para cada una de ellas a partir de la relación:

$$TGF_i^{t,t+5} = IDF_i * TGF_m^{t,t+5}$$

donde,

$TGF_i^{t,t+5}$ es la tasa global de fecundidad del área menor i, correspondiente al quinquenio t,t+5

IDF_i es el índice diferencial de fecundidad del área menor i para el último censo y

$TGF_m^{t,t+5}$ es la tasa global de fecundidad correspondiente a la subdivisión administrativa mayor (que se obtiene de la proyección de población de esta área) referida a cada uno de los quinquenios t,t+5 de la proyección de las áreas mayores.

Respecto de la fecundidad por edades de las áreas administrativas menores, si no se observan diferencias significativas en la evolución de la estructura de la fecundidad proyectada para la subdivisión administrativa mayor, es factible seleccionar una estructura única para esta última y a partir de ella, estimar tasas específicas de fecundidad por edad (${}_5f_x$) para cada área menor y período que cubre la proyección.

La relación utilizada para estimar tasas específicas de fecundidad por edad de las áreas menores es la siguiente:

$${}_5f_x^{t,t+5}(i) = [{}_5f_x^{t,t+5}(m)/TGF^{t,t+5}(m)] * TGF_i^{t,t+5}$$

donde,

$_5f_x^{t,t+5}(i)$ es la tasa específica de fecundidad de la población femenina con edades entre x y x+5, para el período t,t+5, correspondiente al área menor i

$_5f_x^{t,t+5}(m)/TGF^{t,t+5}(m)$ es el porcentaje que representa la tasa específica de fecundidad del grupo de edades x,x+5 del área mayor para el período t,t+5, respecto de la TGF de esta División para el mismo período,

$TGF_i^{t,t+5}$ es la tasa global de fecundidad del área menor i, para el período t,t+5.

Calculadas las tasas específicas de fecundidad por edades respectivas, el número total de nacimientos ocurridos en un quinquenio en cada una de las subdivisiones se determina relacionando estas tasas, con la población femenina media en edades fértiles proyectada previamente mediante el uso del algoritmo de proyección (recuérdese que para la población con estas edades se dispone tanto de los CR como de los factores K). Este cálculo puede expresarse a través de las siguientes relaciones:

para la población femenina:

$$_5\overline{NF}_x^{t,t+5} = 0.5\ [\ _5NF_x^{t} + {}_5NF_x^{t+5}]\quad \text{para } x = 15,20,\ldots.45$$

donde,

$_5NF_x^{t}$ y $_5NF_x^{t+5}$ es la población femenina de 15 a 50 años por grupos quinquenales de edad de un área menor para los momentos t y t+5, obtenida a partir del algoritmo de proyección.

$_5\overline{NF}_x^{t,t+5}$ corresponde a la población femenina de 15 a 50 años por grupos quinquenales de edad en el área menor, estimada a mediados del período t,t+5.

para los nacimientos:

$$B^{t,t+5} = \sum_{x=15}^{45} [_5\overline{NF}_x^{t,t+5} * {}_5f_x^{t,t+5}(i)] * 5$$

donde,

$B^{t,t+5}$ es el total de nacimientos ocurridos en el área menor i, durante el período t,t+5.

Una vez determinados los nacimientos totales de cada área menor, la población de 0 a 4 años por sexo para el momento t+5 se obtiene haciendo:

$$_5N_0^{t+5} = B^{t,t+5} * (IMN) * P_b^{t,t+5} * K_b^{t,t+5},$$

en el caso de la población masculina, y

$$_5N_0^{t+5} = B^{t,t+5} * (1-IMN) * P_b^{t,t+5} * K_b^{t,t+5},$$

para la población femenina, donde,

IMN y $P_b^{t,t+5}$ es el índice de masculinidad al nacimiento y la relación de sobrevivencia al nacimiento por sexo, correspondientes al área mayor, para el período t,t+5.

$K_b^{t,t+5}$ es el factor diferencial de crecimiento de los nacimientos estimado para el área menor, que se obtiene haciendo $K_b^{t,t+5} = [_5K_0^{t,t+5}]^{0.5}$.

5. La población del grupo de edades abierto.

Hasta aqui, se conoce el procedimiento para proyectar la población menor de cinco años y la población entre 5 y 80 años mediante las relaciones:

$$ {}_5N_0^{t+5} = B^{t,t+5} * IMN * P_b^{t,t+5} * [{}_5K_0^{t,t+5}]^{0.5} $$

$$ {}_5N_{x+5}^{t+5} = {}_5N_x^{t} * {}_5CR_x^{t,t+5} * {}_5K_x^{t,t+5} \text{ para } x=0,5, \ldots 70 $$

en tanto que para proyectar la población del grupo de edades abierto y final (80 años y más de edad), se utiliza la relación:

$$ N_{80y+}^{t+5} = N_{75y+}^{t} * CR_{75y+}^{t,t+5} * K_{75y+}^{t,t+5} $$

6. Ajuste de las proyecciones.

Para asegurar la coherencia entre las proyecciones de las áreas menores y la correspondiente a la mayor, una vez estimadas las poblaciones por sexo y edad a través del uso del algoritmo de proyección, es necesario efectuar un ajuste mediante prorrateo a la población por sexo y edad del área mayor para un quinquenio determinado de la suma de las poblaciones (también por sexo y edad) de las áreas menores para el mismo quinquenio.

Se efectúa posteriormente un análisis tanto de las estructuras por sexo y edad obtenidas para cada área menor como del ritmo de crecimiento experimentado por la población por sexo a través de tasas de crecimiento.

También deben prorratearse los nacimientos estimados para cada área menor, de modo que su suma corresponda a la del área mayor.

Otro aspecto importante de considerar es el análisis acerca de la evolución experimentada por las proporciones que representaban las áreas menores respecto de la subdivisión administrativa mayor al momento de los censos y aquellas que se obtienen una vez elaboradas las proyecciones de población.

7. Hipótesis del método.

Todas las proyecciones son por lo general la continuación de las tendencias recientes (de los 10 ó 15 últimos años). Por ello, la hipótesis más importante acerca de la evolución que experimentará la población de las áreas menores que se proyectará, es la de prever variaciones regulares en el futuro, puesto que, si bien es cierto que las proyecciones pueden prever los cambios futuros de las estructuras, no ocurre lo mismo con los cambios en las tendencias de las variables demográficas.

Como en este método las proyecciones de las áreas menores dependen en gran medida de las elaboradas para la subdivisión administrativa mayor, los usuarios deben conocer las hipótesis en que descansa la elaboración de estas últimas. Se supone, en lo fundamental, que las tendencias de las variables demográficas de las áreas menores son similares a las de la mayor, tomando en consideración las diferencias de esas variables observados para el período intercensal.

Respecto del método en sí, en el caso de la fecundidad, se ha formulado la hipótesis de que las áreas menores, conservarán durante todo el período que cubre la proyección el mismo diferencial de fecundidad observado en cada una de ellas respecto al área mayor al momento del último censo. Por otra parte, los factores de crecimiento diferencial K que originalmente se obtienen para el período intercensal, reduciéndose posteriormente a un período de cinco años, se suponen constantes para todos los quinquenios de la proyección, esto es, la mortalidad y la

migración mantendrán el mismo comportamiento diferencial entre las áreas menores y la división administrativa mayor. En cuanto a la información censal, se puede suponer que la magnitud relativa de los errores sea la misma tanto en las áreas por proyectar, como en la subdivisión mayor que las comprende.

III. APLICACION DEL METODO DE RELACION DE COHORTES PARA UNA REGION DE CHILE Y COMPARACION CON OTRAS METODOLOGIAS

Para conocer la robustez del método de relación de cohortes, se detalla en este capítulo una aplicación efectuada a las provincias de la II Región (Antofagasta) cuyos resultados se comparan con los obtenidos al proyectar la población por sexo y edad para las mismas provincias utilizando el método del diferencial de crecimiento y el método de la tabla cuadrada. Además se aplicó la metodología para proyectar la población de las Regiones III, IV y V y esta se comparó con las proyecciones regionales, elaboradas por el método de los componentes.

En Chile, las subdivisiones administrativas más grandes corresponden a las Regiones (13), en tanto que las intermedias y menores son las provincias (51) y las comunas (335).

Para cada una, se dispone de la composición por sexo y edad para los dos últimos censos de población levantados en el país el 22 de abril de 1970 y el 21 de abril de 1982, respectivamente.

1. El caso de Chile: II Región de Antofagasta.

La II Región, situada al norte del país, se caracteriza por tener como actividad económica principal la minería (principalmente extractiva), por lo cual, presenta una migración neta negativa más acentuada en la población femenina que en la masculina (por ejemplo, mientras en el período 1980-1985, la población masculina de 20-24 años presenta un saldo migratorio

neto de -518 hombres, el femenino alcanza a -1057 mujeres) y además se observan índices de masculinidad muy altos para la población con edades comprendidas entre los 15 y 65 años de edad, por ejemplo, el de 25-29 años en 1980 presenta un valor de 111 hombres por cada 100 mujeres.

Según la proyección de población preparada para la Región, en 1980 la población total alcanza a 338103 personas, esperándose para el año 2000 un total de 440635 habitantes. Las hipótesis de la proyección son conservadoras, es decir, los componentes del crecimiento demográfico cambian muy poco, por ejemplo, las tasas globales de fecundidad descienden de 2.8 hijos por mujer en el período 1980-1985 a 2.6 hijos en 1995-2000; la mortalidad expresada en términos de la esperanza de vida al nacer, sube de 70.3 a 71.8 años para los mismos quinquenios y la migración neta baja de -6500 a -5100 personas para el período que cubre la proyección.

La población de las provincias se proyectó para cuatro quinquenios entre 1980 y el año 2000 y la suma de las poblaciones totales de ellas para este último año dió 450033 personas, es decir, un 2,2% más que la proyección de la Región.

Al ajustar las proyecciones provinciales por sexo y grupos de edad a la proyección de la Región, las diferencias resultaron un poco mayor para las mujeres (2.5%) que para los hombres (1.9%), así como para los jóvenes respecto de la población con edades más avanzadas. Del mismo modo, el número de nacimientos proyectados fue un 2.0% mayor que el correspondiente a la Región por lo cual se hizo también el ajuste correspondiente.

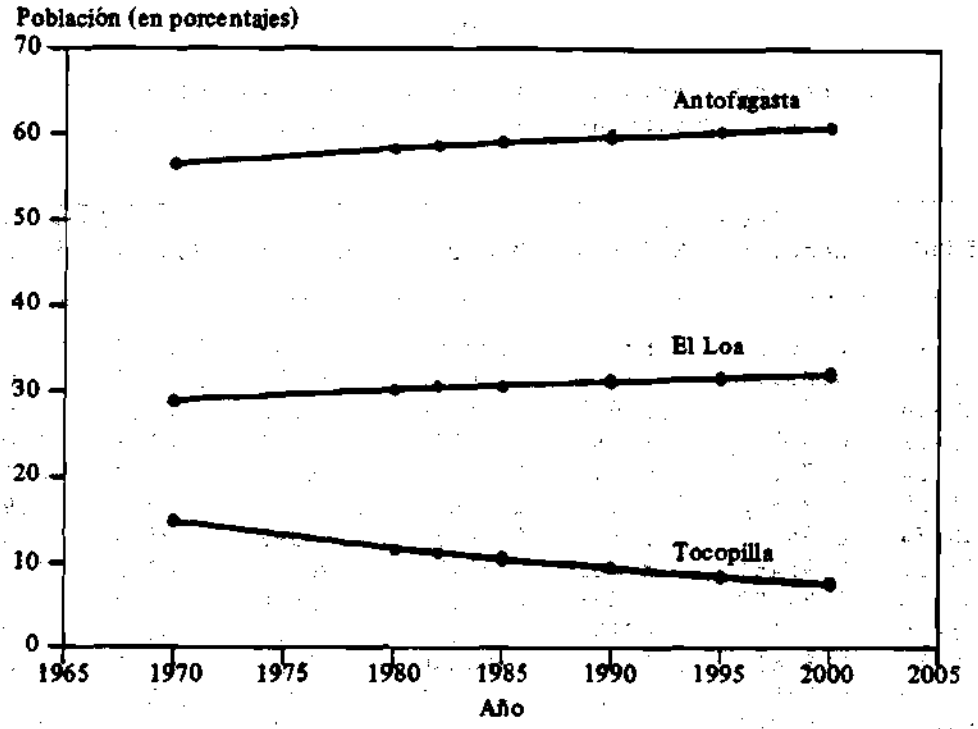
Según las proyecciones, la población en el año 2000 para la provincia de Tocopilla alcanzaría a 32600 personas, lo que representa, un 7,4% de la población total de la Región a la misma fecha, para la Provincia de El Loa sería de 140800 habitantes

(32.0% de la Región) y para la Provincia de Antofagasta de 267000 habitantes, esto es, el 60.6% de la II Región.

A continuación en el Gráfico 2, se presenta la distribución relativa de la población total de las provincias respecto de la Región, para cada uno de los años que cubre la proyección.

Gráfico 2

II Región: Distribución relativa de la población por Provincias. 1970-2000.



Fuente: Tabla 15 del Anexo.

De acuerdo con esta información, en general las reparticiones obtenidas siguen las tendencias de los años 1970-1982, observándose que la provincia de Tocopilla no sólo disminuye su importancia relativa, sino que su población también disminuye en términos absolutos. Este comportamiento puede explicarse por el hecho de que mientras su población (en términos relativos) entre los censos de 1970 y 1982 descendió de 14.7% a

11.2%, en términos absolutos creció, siendo este incremento muy leve en comparación con las demás provincias: el crecimiento de la provincia de Tocopilla fue solo de un 3% en compración con un 42% y un 41% para las Provincias de El Loa y Antofagasta.

Respecto del comportamiento de los factores diferenciales de crecimiento, en el Cuadro 2 y Gráfico 3, se presentan los factores K por sexo y grupos de edades estimados para las tres Provincias en estudio.

Cuadro 2

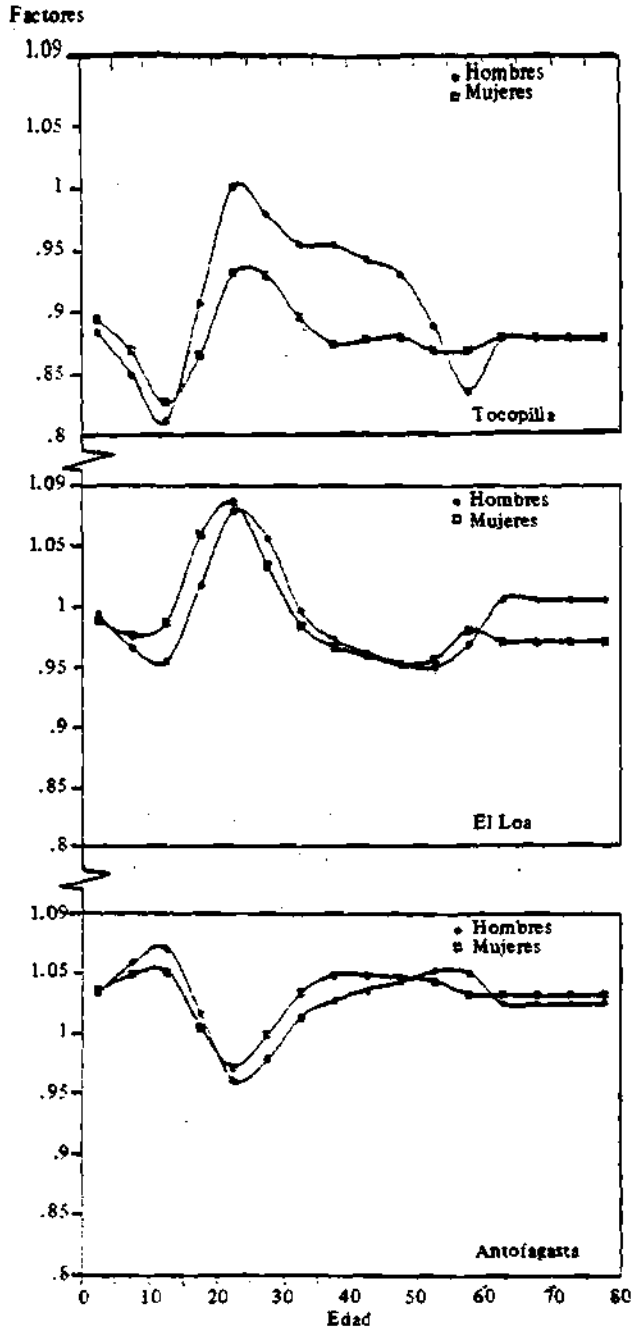
II Región: Factores diferenciales de crecimiento (K) por provincias y sexo, según grupos de edad

	Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
Edad	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4	0.88322	0.89393	0.99484	0.98963	1.03250	1.03491
5-9	0.85017	0.86801	0.96586	0.97706	1.05765	1.04796
10-14	0.80997	0.82600	0.95428	0.98692	1.07029	1.05117
15-19	0.90732	0.86481	1.01751	1.05865	1.01635	1.00548
20-24	1.00154	0.93149	1.07882	1.08580	0.96071	0.97200
25-29	0.97972	0.93043	1.05657	1.03273	0.97757	0.99924
30-34	0.95577	0.89505	0.99550	0.98392	1.01432	1.03453
35-39	0.95461	0.87462	0.97217	0.96629	1.02807	1.04920
40-44	0.94280	0.87698	0.96121	0.95876	1.03731	1.04895
45-49	0.93101	0.87991	0.95166	0.95131	1.04355	1.04702
50-54	0.88810	0.86847	0.94840	0.95537	1.05214	1.04436
55-59	0.83597	0.86828	0.96793	0.97988	1.05088	1.03326
60-64	0.87798	0.87902	1.00508	0.97020	1.02522	1.03252
65-69	0.87798	0.87902	1.00508	0.97020	1.02522	1.03252
70-74	0.87798	0.87902	1.00508	0.97020	1.02522	1.03252
75 y +	0.87798	0.87902	1.00508	0.97020	1.02522	1.03252

Fuente: Tablas 5, 6 y 7, Anexo

Gráfico 3

II Región: Factores diferenciales de crecimiento (K) por provincias y sexo, según grupos de edad.



Fuente: Cuadro 2

En el Gráfico 3, los factores de las provincias resultan bastante regulares; pero se observa una discrepancia importante entre las referidas a los hombres y las mujeres de la Provincia de Tocopilla. El comportamiento de los factores diferenciales de crecimiento (K) da cuenta de una migración neta más importante en la población femenina y su uso directo conduce a índices de masculinidad totales poco realistas: por ejemplo, el índice total crece de 107 hombres por 100 mujeres en 1980 a 115 hombres por cada 100 mujeres en el año 2000; mientras que para el grupo de edades 50-54 años, el índice es de 131 en 1980 y de 146 en el año 2000.

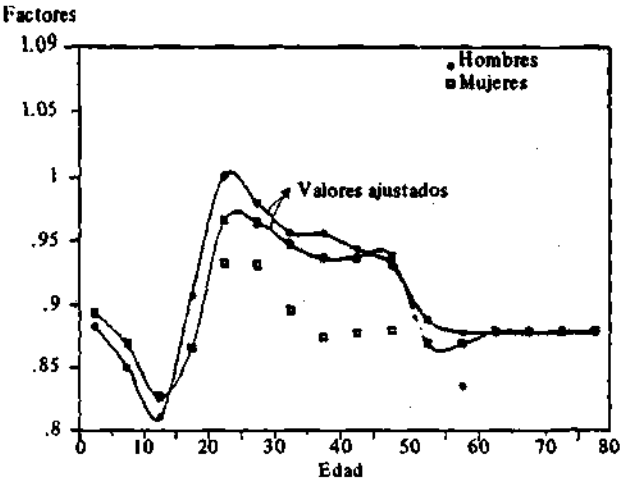
Aunque se pueda pensar que estos resultados serían posibles, se prefirió reducir estas diferencias suavizando los factores correspondientes a las mujeres entre los grupos de edades 15-19 y 55-59 años. Para este efecto, de acuerdo con lo señalado anteriormente sobre el tratamiento de los factores K, se ha calculado la raíz cuadrada de ellos, obteniendo así para la población femenina unos factores bastante cercanos a los de los hombres (recuérdese que también existe la posibilidad de ajustar los factores gráficamente). En esta oportunidad se aprovechó también para atribuir a la población masculina del grupo de edades 55-59 años el mismo valor observado para el grupo de edades 60-64 años.

En el Gráfico 4 se presentan los factores K corregidos para la provincia de Tocopilla. Los nuevos factores (que en este caso son superiores a los calculados directamente con la información censal) implican una migración neta negativa menor para las mujeres, con lo cual, la proyección con estos valores de K conducirá a una población femenina, y en consecuencia, a un número de nacimientos un poco más elevados que los obtenidos anteriormente. Por lo tanto, los factores de ajuste de la población total serán también algo mayores.

Gráfico 4

Provincia de Tocopilla: Factores diferenciales de crecimiento ajustados, por sexo, según edad.

EDAD	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres
0-4	0.88322	0.89393
5-9	0.85017	0.86801
10-14	0.80997	0.82600
15-19	0.90732	0.86481
20-24	1.00154	0.93149
25-29	0.97972	0.93043
30-34	0.95577	0.89505
35-39	0.95461	0.87462
40-44	0.94280	0.87698
45-49	0.93101	0.87991
50-54	0.88810	0.86847
55-59	0.83597	0.86828
60-64	0.87798	0.87902
65-69	0.87798	0.87902
70-74	0.87798	0.87902
75 y +	0.87798	0.87902



La proyección con los factores K corregidos da en el año 2000 una población antes del prorrateo de 451899 personas y de 44788 nacimientos para el último quinquenio, siendo en este caso los factores de ajuste de 1.026 para la población (en vez de 1.023) y 1.023 para los nacimientos (en vez de 1.020).

El Cuadro 3 contiene el resumen de las proyecciones de la II Región y de las provincias de Tocopilla, El Loa y Antofagasta, información que llevada al Gráfico 2 ya presentado, permite observar que las nuevas proyecciones (que consideran un ajuste de los factores en la provincia de Tocopilla) cambian muy poco los resultados y las proporciones en el año 2000.

Cuadro 3

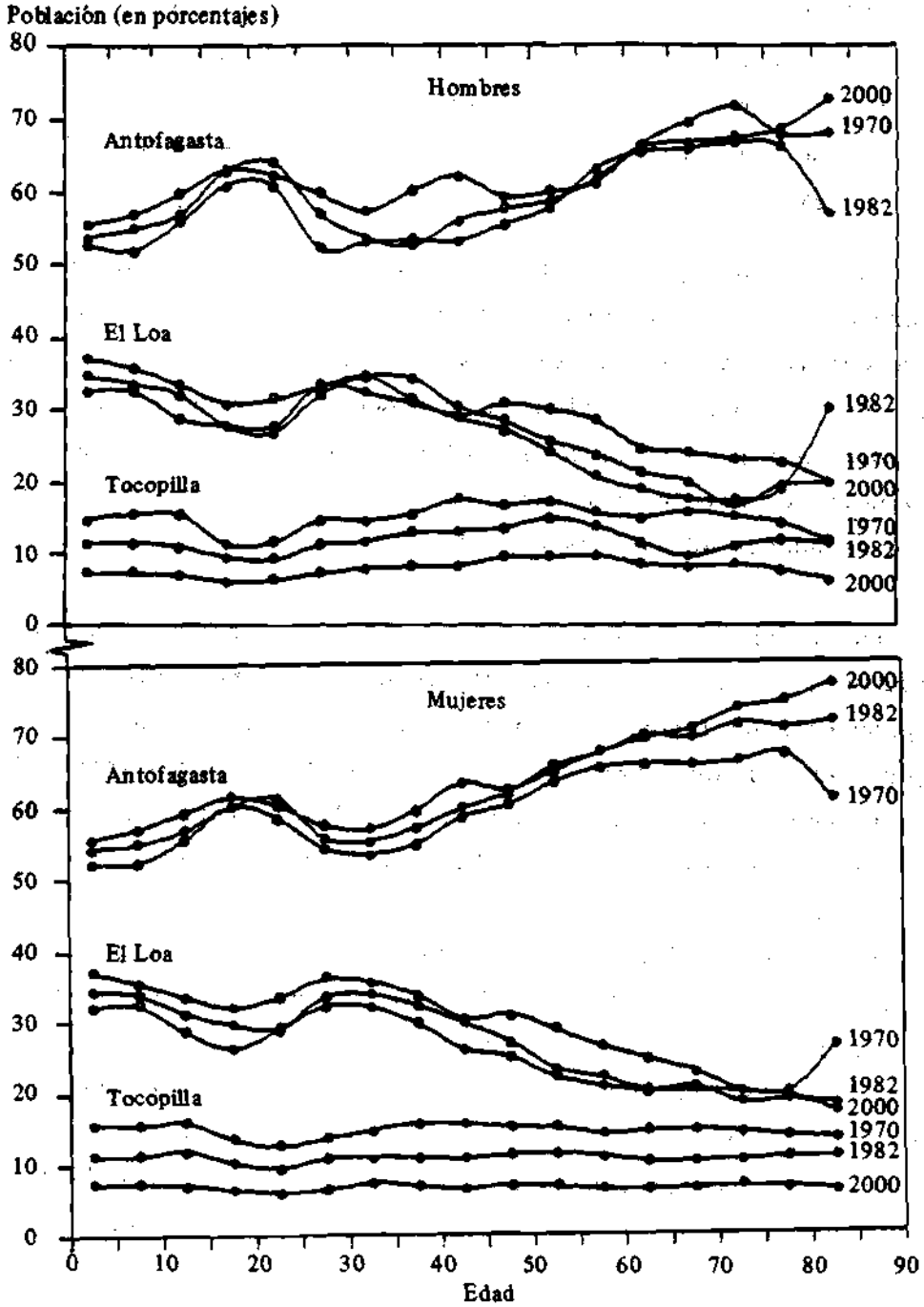
II Región: Población total observada y proyectada, crecimiento y nacimientos, por Provincias, según período. 1980-2000.

Período	Total		Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%
Población Total:								
1970	251976	100.00	37123	14.73	72800	28.89	142053	56.38
1982	341702	100.00	38224	11.19	103363	30.33	199845	58.49
1980	338103	100.00	39457	11.67	101866	30.13	196780	58.20
1985	363329	100.00	38279	10.54	111294	30.63	213756	58.83
1990	389547	100.00	37063	9.51	121007	31.06	231477	59.42
1995	415487	100.00	35666	8.58	130745	31.47	249076	59.95
2000	440365	100.00	34004	7.72	140300	31.86	266061	60.42
Crecimiento:								
1980-85	25226	7.46	-1178	-2.99	9428	9.26	16977	8.63
1985-90	26218	7.22	-1215	-3.17	9713	8.73	17720	8.29
1990-95	25940	6.66	-1397	-3.77	9738	8.05	17599	7.60
1995-00	24878	5.99	-1662	-4.66	9555	7.31	16986	6.82
Nacimientos:								
1980-85	41862	100.00	4725	11.29	14421	34.45	22716	54.27
1985-90	42782	100.00	4393	10.27	15079	35.25	23310	54.48
1990-95	43479	100.00	3983	9.16	15762	36.25	23734	54.59
1995-00	43773	100.00	3535	8.08	16281	37.19	23955	54.73

Resulta interesante ver la distribución porcentual de cada grupo de edades en las provincias respecto de la población de la Región (también por edades) en los censos y en el año 2000 (Gráfico 5).

Gráfico 5

II Región: Distribución relativa de la población, por Provincias y sexo, según grupos de edad, respecto de la región. 1970, 1982 y 2000.



Fuente: Tablas 2 y 14c. Anexo

En este Gráfico, se aprecia bastante bien el descenso regular de las proporciones de cada grupo de edades de la provincia de Tocopilla entre los dos censos y de las proporciones obtenidas con las proyecciones. Sin embargo, se notan más fluctuaciones en las otras provincias, entre los grupos de edades al momento de cada censo. Así, por ejemplo, para la provincia de Antofagasta, en 1982 la proporción de hombres de 35 a 39 años de edad es de 53%, mientras que para el grupo de edad 70-74 años llega a 72%.

Aunque las proyecciones siguen la tendencia general observada, presentan una distribución relativa por edades más suave que los censos y en ellas se observa que depués de veinte años, es factible identificar un eco demográfico de la estructura de 1982. Así por ejemplo, la cúspide de los 20-24 años de la provincia de Antofagasta para el último censo, repercute en el grupo de edades 40-44 años del año 2000.

Es conveniente señalar además, que los nuevos factores K conducen a un índice de masculinidad para la población total de la provincia de Tocopilla equivalente a 108 hombres por cada 100 mujeres en el año 2000, valor que resulta más realista, si se compara con el 115 obtenido a partir de los factores antes de la correción ó con el 107 de la población inicial (1980).

En Chile se dispone anualmente del total de nacimientos para distintos niveles geográficos [6] y al momento de elaborar esta investigación se cuenta con los nacimientos registrados a través de las estadísticas vitales a nivel provincial para el quinquenio 1980-1985 (Cuadro 4), lo que permite (para este período), efectuar una comparación entre la información obtenida a través del método de relación de cohortes y los datos observados.

---

6 INE, "Demografía", anuarios correspondientes a los años del período 1980-1985.

Cuadro 4

II Región: Nacimientos observados y proyectados por Provincias.1980-1985.

Fuente	II Región		Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
	Nac.	%	Nac.	%	Nac.	%	Nac.	%
Observ.	40175	100,0	4562	11,4	13560	33,7	22053	54,9
Proyec.	41862	100,0	4725	11,3	14421	34,4	22717	54,3

Fuente: INE, Demografía, Anuarios correspondientes a los años del período 1980-1985.

Considerando que el total de nacimientos de la Región proviene de las proyecciones del área grande, se comparará su distribución relativa por provincias.

En la provincia de Tocopilla, las proporciones son prácticamente iguales, mientras que de acuerdo con los datos del Cuadro 4, éstas resultan un poco superiores a las observadas en la provincia de El Loa y menores a las de la provincia de Antofagasta.

A pesar de lo señalado en el párrafo anterior, se puede concluir que las proyecciones, en general, dan una repartición de los nacimientos bastante similares a la repartición observada.

2. Comparación con los resultados obtenidos a través de otros métodos.

En esta Sección, se comparan los resultados obtenidos con el método de relación de cohortes y los de proyecciones elaboradas con otros tres métodos: el de diferencial de crecimiento , el método de la tabla cuadrada y el método de los componentes.

a) Métodos de diferencial de crecimiento y tabla cuadrada.

El método de diferencial (transversal) de crecimiento [7], consiste básicamente en proyectar, mediante una función logística, las proporciones de los grupos de edades por sexo de acuerdo con el ritmo de crecimiento observado en dos censos (por ejemplo, con las proporciones de los 5-9 años del área menor respecto de la mayor en 1970 y los 5-9 años calculados de igual forma para el censo de 1982, se proyecta la proporción de los 5-9 años en 2000). Es un método más sencillo que el de la relación de cohortes ya que en este último, como se recordará, se comparan las proyecciones de una misma (o aproximada) cohorte, por ejemplo, los 5-9 años en 1970 y los 15-19 años en 1982, considerando además las diferencias de fecundidad y la estructura de la población al momento del último censo.

Por lo tanto, aunque los dos métodos necesitan los mismos datos básicos, es decir, la población de dos censos para las áreas menores y mayor, una población inicial correspondiente a las áreas menores y una proyección de población para la mayor, se elaboran proyecciones de población por proporciones en un caso y de cohortes en el otro.

---

7 Naciones Unidas, Manual VIII: Métodos para preparar proyecciones de población urbana y rural", (ST/ESA/Ser.A/55), Nueva York, 1975.
Este método se encuentra también presentado en: Rincón, M. y Hernández, H., Método para elaobrar proyecciones de población de áreas pequeñas por sexo y grupos de edad, CELADE, San José, 1987, Inédito.

Por otra parte, el método de la tabla cuadrada [8], consiste en proyectar mediante un método matemático (crecimiento geométrico, logística u otro) la población global por sexo de las áreas menores que integran una subdivisión administrativa mayor y posteriormente, mediante prorrateos sucesivos, a partir de la última estructura por edad observada o estimada en cada una de ellas, se ajusta la población tanto a los totales por sexo de cada área menor como a la proyección de población por grupos de edades de la subdivisión administrativa mayor.

Las proyecciones con los tres métodos, dan poblaciones totales en el año 2000 muy cercanas (Cuadro 5) y en el caso de la provincia de Antofagasta, que contiene el volumen de población más importante, resultan casi iguales.

Las diferencias son muy pequeñas para la provincia de El Loa y mayores en la provincia de Tocopilla (la de menor tamaño en términos absolutos), siendo estas diferencias más significativas con el método de la tabla cuadrada, el que, a su vez, presenta las proyecciones más bajas entre los métodos aplicados.

Si bien es cierto que los totales obtenidos son muy semejantes para los tres métodos (aunque en el caso del método de la tabla cuadradada el total se ha fijado previamente aplicando un procedimiento matemático), la composición por sexo y grupos de edades (gráfico 6) presenta diferencias bastante importantes.

---

8 Para mayor información sobre este método véase:

Bocaz, A., Regresión múltiple lineal: teoría y aplicaciones (I parte), Regresión en talbas de múltiple entrada (II parte), CELADE, Serie AS/18, San José, 1973.

Deming, W., Edwards, Statistical adjustment of data, Dover, 1943.

Cuadro 5

II Región : Población total por provincias
según método de proyección. 2000.

Método	II Región		Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%	Pob	%
1980(*)	338103	100,0	39457	11,7	101866	30,1	196780	58,2
Rel coh.	440365	100,0	34237	7,8	140242	31,8	265887	60,4
Dif cre.	440365	100,0	35483	8,1	137986	31,3	266896	60,6
Tab cua.	440365	100,0	31552	7,2	141349	32,1	267464	60,7

(*) Se ha incluido el año 1980, para observar la importancia relativa de las provincias en el momento inicial.

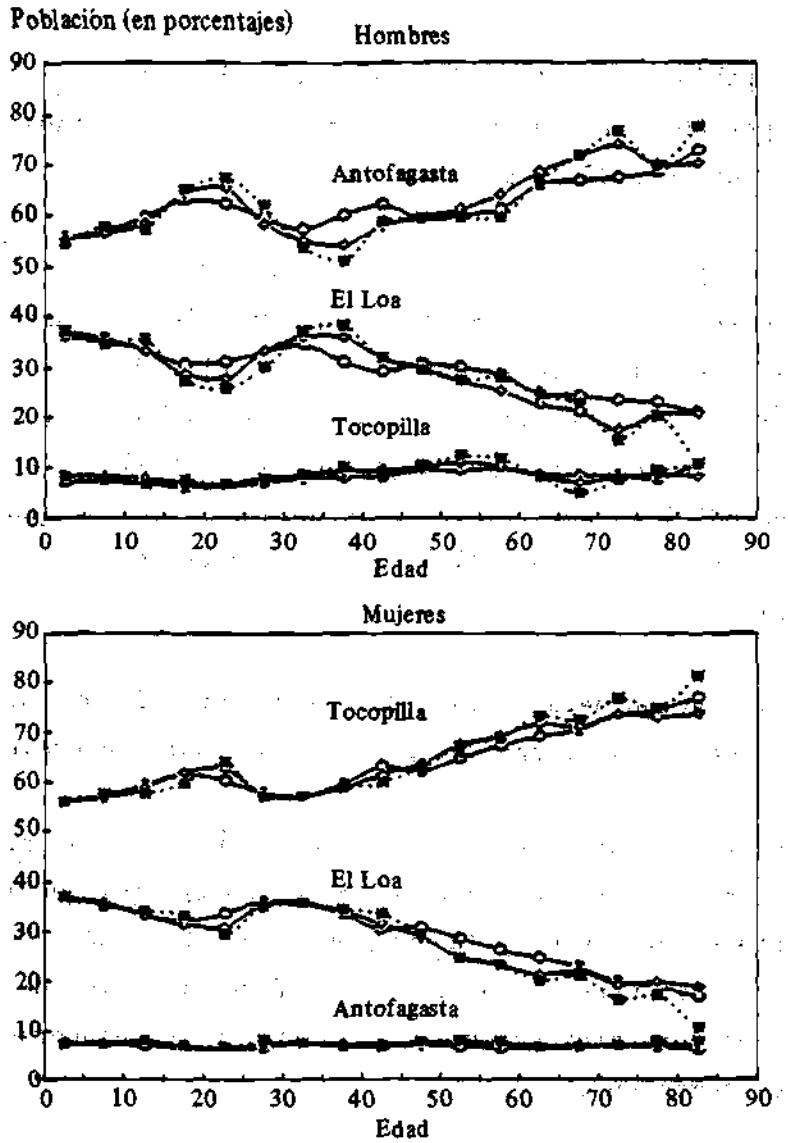
En el Gráfico se observa que las curvas del método de relación de cohortes son más suaves que las correspondientes a los métodos de diferencial de crecimiento y de la tabla cuadrada, los que si bien es cierto presentan diferencias menores en relación a la población femenina de los censos, en el caso de la población masculina, exageran las fluctuaciones de las proporciones observadas.

b) <u>Prueba del método con las regiones del Norte Chico y comparación con los resultados que se obtienen con el método de las componentes.</u>

Se ha estimado de interés hacer otra prueba, para comparar los resultados que se obtienen mediante el método de proyecciones en estudio y las que se elaboran a través del método de componentes. Con este propósito, la prueba está referida a una agrupación de tres Regiones del Norte de Chile que se ha denominado Norte Chico (y que en el método corresponderá a la

Gráfico 6

II Región: Distribución relativa de la población, por Provincias y método, según grupos de edad. 2000



DC = Diferencial de crecimiento
TC = Tabla cuadrada
RC = Relación de cohortes

subdivisión administrativa mayor), elaborándose proyecciones para la III Región (Atacama), la IV (Coquimbo) y la V (Valparaiso) que en este caso corresponderán a las áreas menores) y para las cuales, ya existen proyecciones de población elaboradas a través del método de componentes [9].

La población total de las tres Regiones en 1980 es de 1790973 personas, en tanto que la población proyectada hacia el año 2000, es de 2335052 personas.

Las hipótesis de la proyección del Norte Chico son conservadoras, es decir, se han supuesto leves cambios en la evolución de los indicadores de nivel de los fenómenos demográficos, así por ejemplo, las tasas globales de fecundidad bajan de 2.7 hijos por mujer en el período 1980-1985, a 2.5 hijos en el período 1995-2000 y la esperanza de vida al nacer, para ambos sexos, sube de 71.8 a 73.2 años entre los mismos quinquenios.

La migración neta total desciende de -21700 personas a-17100 personas a lo largo del período que cubre la proyección.

Con el método de relación de cohortes, se proyectó la población de las tres Regiones durante cuatro quinquenios (desde 1980 hasta el año 2000) y la suma de ellas en el año 2000 alcanzó a 2334503 habitantes, es decir, una diferencia solo de un -0,02% respecto de las proyecciones del Norte Chico elaboradas con el método de componentes.

---

9 INE-CELADE, Chile: Proyecciones de población por sexo y edad. Regiones 1980-2000. Fasciculo F/CHI.3, Santiago, 1987.

En cuanto a las diferencias por sexo, antes del prorrateo éstas resultaron de 0.2% para los hombres y de -0.2% para las mujeres, con lo cual los factores de ajuste por sexo resultan muy pequeños.

El número de nacimientos obtenidos para la suma de las Regiones, representó un 1.4% más que el número proyectado para el Norte Chico en el quinquenio 1995-2000, efectuándose igual que para la población, un ajuste mediante prorrateo.

Según las proyecciones obtenidas a partir del método de relación de cohortes, la distribución de la población del Norte Chico en el año 2000 sería de 9.8% para la III Región, de 23.6% para la IV Región y de 66.6% para la V Región, mientras que el método de los componentes la importancia relativa obtenida es de un 8.8%; 24.1% y un 67.1% para cada Región a igual fecha, es decir, por ambos métodos, se ha llegado a proyecciones que presentan cambios muy pequeños en comparación con la distribución observada en los censos de 1982 (10.1%, 23.2% y 66.7%) y de 1970, como puede apreciarse en el Gráfico 7.

Respecto de los factores diferenciales de crecimiento por cohorte (véase Gráfico 8), las variaciones son mucho menores que las observadas para las provincias en el Gráfico 3 y aunque hay algunas diferencias entre los factores de los hombres adultos y de las mujeres de la región IV, un intento por ajustar los factores masculinos no condujo a un cambio significativo en los resultados, motivo por el cual se adoptaron los valores de K observados.

Gráfico 7

Norte Chico: Distribución relativa de la población total, por Regiones. 1970-2000.

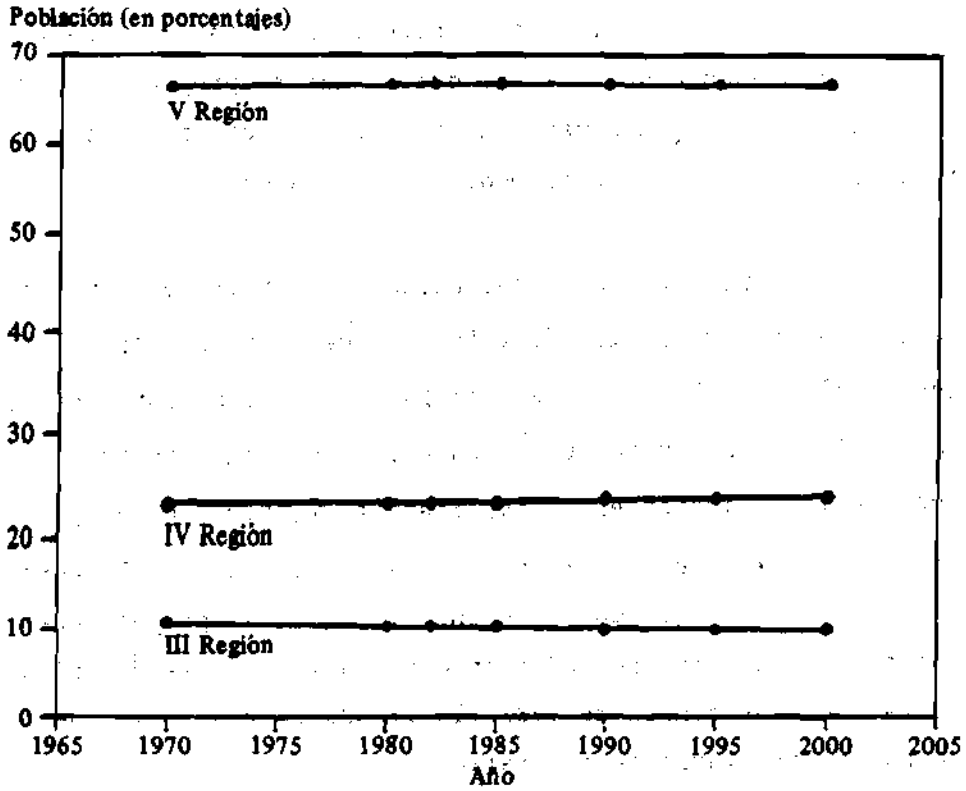
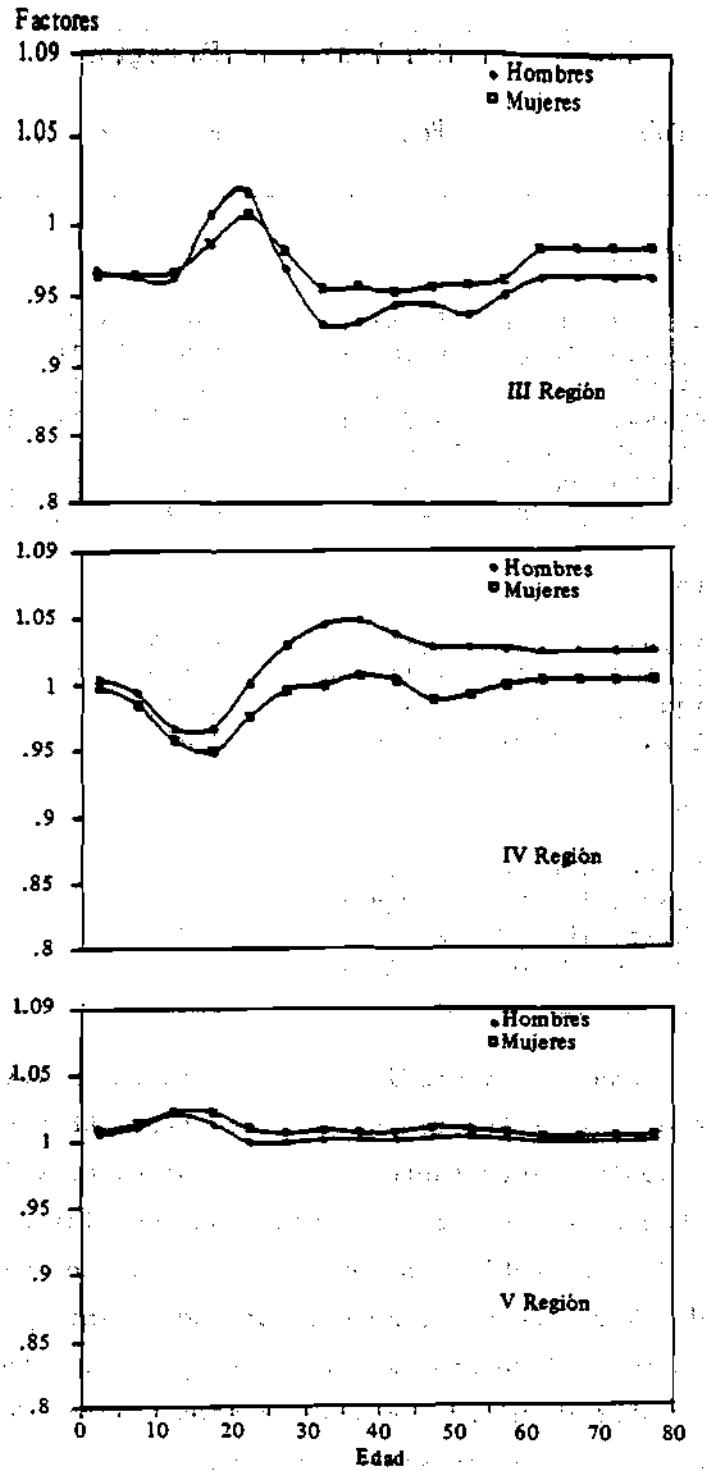


Gráfico 8

Norte Chico: Factores diferenciales de crecimiento (K) por Región y sexo, según grupos de edad.



Cuadro 6

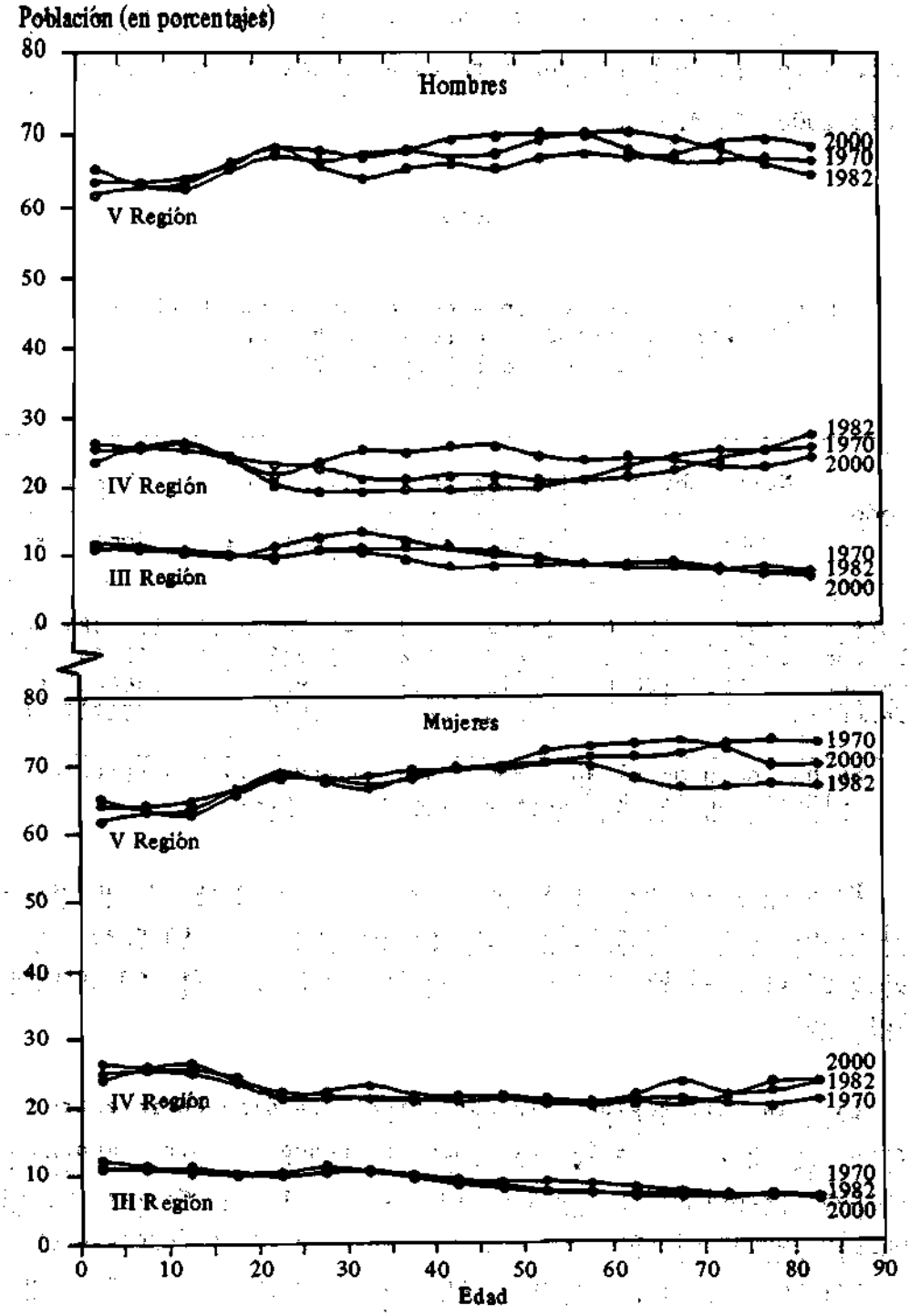
Norte Chico: Población total observada y proyectada, crecimiento y nacimientos, por Regiones, según período. 1980-2000.

Período	Total		III Región		IV Región		V Región	
	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%
Población Total:								
1970	1458953	100.00	153888	10.55	338646	23.21	966419	66.24
1982	1813440	100.00	183407	10.11	419956	23.16	1210077	66.73
1980	1790973	100.00	183541	10.25	414048	23.12	1193384	66.63
1985	1922894	100.00	194704	10.13	445837	23.19	1282353	66.69
1990	2063299	100.00	206821	10.02	481286	23.33	1375192	66.65
1995	2202579	100.00	218385	9.91	517521	23.50	1466673	66.59
2000	2335053	100.00	228471	9.78	551938	23.64	1554644	66.58
Crecimiento:								
1980-85	131921	7.37	11163	6.08	31789	7.68	88969	7.46
1985-90	140405	7.30	12117	6.22	35449	7.95	92839	7.24
1990-95	139280	6.75	11565	5.59	36234	7.53	91481	6.65
1995-00	132474	6.01	10086	4.62	34417	6.65	87971	6.00
Nacimientos:								
1980-85	213686	100.00	24511	11.47	53371	24.98	135804	63.55
1985-90	226005	100.00	25976	11.49	57294	25.35	142735	63.16
1990-95	228258	100.00	26139	11.45	58037	25.43	144081	63.12
1995-00	225756	100.00	25519	11.30	56741	25.13	143496	63.56

En el Cuadro 6 y Gráfico 9, se presentan los principales resultados de las proyecciones de las tres Regiones. No se observan cambios importantes ni en los porcentajes ni en las tasas quinquenales de crecimiento: aunque las distribuciones relativas de la población por sexo y grupos de edad de las Regiones del Norte Chico al momento de cada censo y para el año 2000 presentan diferencias mayores que para el total, se ve que el método da proporciones muy semejantes a las de los censos, especialmente para la población femenina.

Gráfico 9

Norte Chico: Distribución relativa de la población, por Regiones y sexo, según grupos de edad, respecto del Norte Chico. 1970, 1982 y 2000.



Recordando que la razón principal de la selección del Norte Chico fue la de comparar los resultados que se obtienen a través del método de relación de cohortes con los de un método más completo como lo es el de los componentes, que habitualmente se usa para las proyecciones de las áreas mayores, se presentan a continuación las poblaciones totales estimadas en cada caso, para el año 2000 (Cuadro 7).

Cuadro 7

Norte Chico: Proyecciones de población por Regiones según los métodos de relación de cohortes y de los componentes. 2000.

Método	Norte Chico		III Región		IV Región		V Región	
	Pobl.	%	Pobl.	%	Pobl.	%	Pobl.	%
1980(*)	1790973	100,0	183541	10,3	414048	23,1	1193384	66,6
Rel. coh.	2335053	100,0	228471	9,8	551938	23,6	1554644	66,6
Componen.	2335053	100,0	205725	8,8	562913	24,1	1566415	67,1
Diferencia			22746	11,1	-10975	-1,9	-11711	-0.8

(*) Se ha incluído el año 1980, para observar la importancia relativa de las Regiones al momento inicial.

Para aquellas dos Regiones con los mayores volúmenes de población, las diferencias en el año 2000 son pequeñas: 66.7% contra 67.1% y 23.6% contra un 24.1% (-1% y -2% en términos relativos).

Para la III Región (la más chica), la diferencia entre los porcentajes 9.8% y 8.8% es también pequeña; sin embargo en términos relativos y aunque la diferencia es de 11%, es muy probable que en el año 2000 sea más marcada la diferencia entre la realidad y las proyecciones que entre las variaciones obtenidas en términos absolutos y relativos.

La composición por sexo y grupos de edad ha resultado también muy cercana para las tres Regiones, especialmente para la V Región, que es la que tiene el mayor volúmen de población (Gráfico 10).

Respecto de la fecundidad, es interesante comparar las tasas globales de fecundidad (TGF) y la distribución de los nacimientos para cada Región, obtenidas por ambos métodos. (Cuadro 8).

Cuadro 8

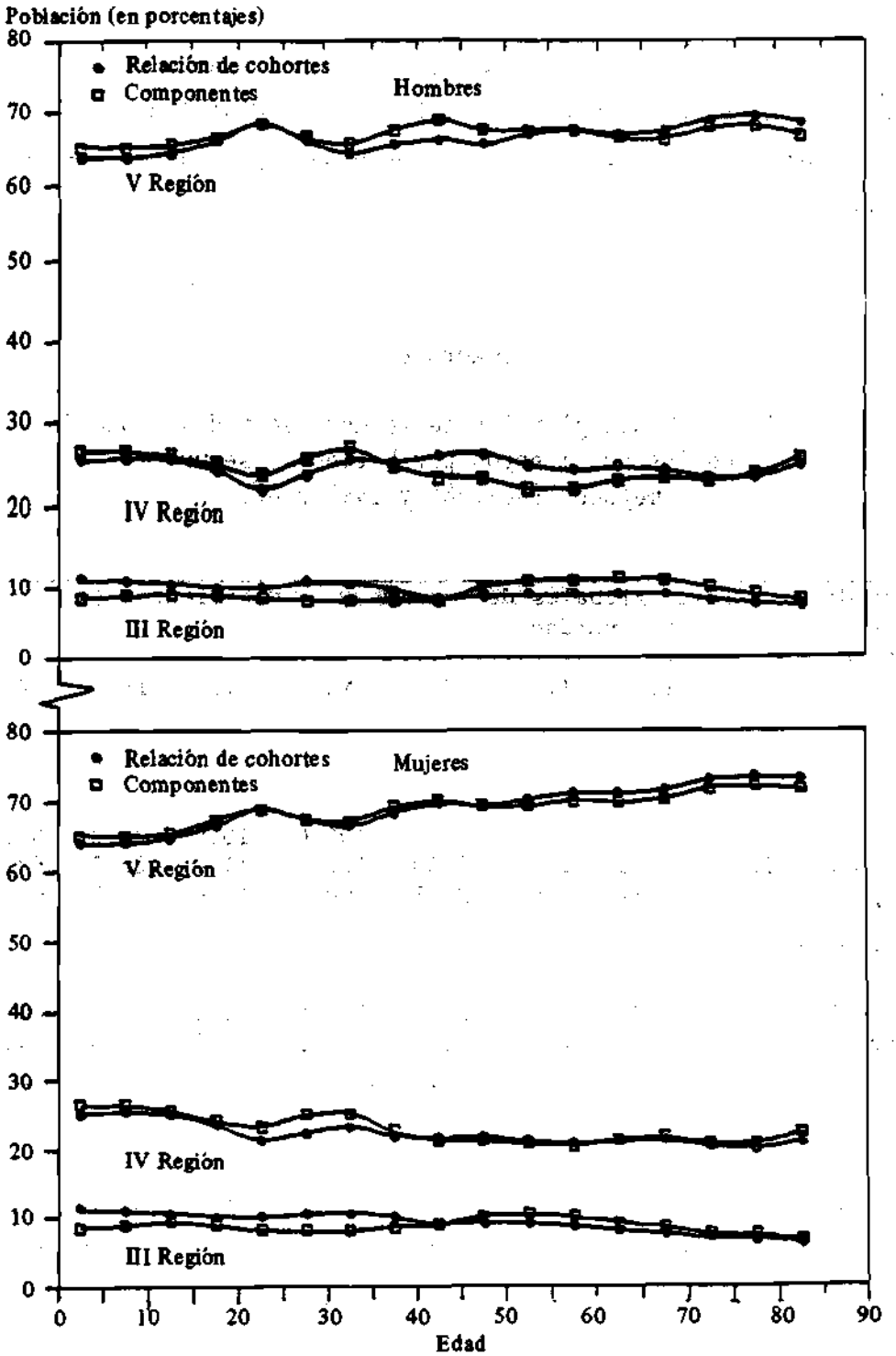
Norte Chico: Tasas globales de fecundidad y distribución de los nacimientos por Regiones, según método 1980-1985 y 1995-2000.

Período y método	Tasas globales de fecundidad				Nacimientos (%)			
	NCH	III	IV	V	NCH	III	IV	V
1980-1985								
Observ.					100,0	10,9	24,2	64,9
Rel.Coh.	2,69	2,93	2,97	2,50	100,0	11,5	25,0	63,5
Comp.	2,69	2,81	2,97	2,58	100,0	10,6	24,8	64,5
1995-2000								
Rel.Coh.	2,50	2,72	2,75	2,32	100,0	11,3	25,1	63,6
Comp.	2,50	2,62	2,76	2,39	100,0	8,9	26,5	64,7

El procedimiento para estimar las tasas globales de fecundidad en el método de relación de cohortes, proporciona valores muy cercanos a los que se derivan del método de componentes.

Gráfico 10

Norte Chico: Distribución relativa de la población, por Regiones y método, según grupos de edad. 2000



Para la IV Región las tasas son prácticamente las mismas, mientras que para la V y III Regiones, por el método de relación de cohortes se ha obtenido una escasa subestimación para la primera y una pequeña sobreestimación en la segunda.

Las diferencias son también pequeñas en las distribuciones relativas de los nacimientos, por ejemplo, para la V Región en el período 1995-2000 las proporciones son 63.6% para el método de relación de cohortes y 64.7% para el método de los componentes, en tanto que para la Región más pequeña, la diferencia es un poco mayor (11.3% y 8.9% respectivamente).

CONCLUSION

De acuerdo con lo observado en este estudio, el método de relación de cohortes presenta ventajas prácticas y teóricas considerables en la elaboración de proyecciones de población para las subdivisiones administrativas menores. Desde el punto de vista práctico, el método necesita como datos básicos nada más que las poblaciones de dos censos para las subdivisiones administrativas mayores y menores y algunos parámetros de fecundidad y de mortalidad correspondientes a la proyección del área mayor.

Desde el punto de vista teórico, el método es un verdadero modelo demográfico que proyecta poblaciones por cohorte teniendo en cuenta tanto la estructura de la población, como la fecundidad.

Además, no necesita el cálculo de migración neta por sexo y grupos de edades, información que frecuentemente es de bastante mala calidad para las áreas menores.

Las pruebas del método con áreas menores de Chile muestran que éste se puede aplicar sin grandes dificultades a datos censales de regular calidad.

Aunque los otros métodos de proyección utilizados para la prueba dan resultados totales muy semejantes, especialmente para las áreas geográficas con los volúmenes de población más

importantes, el método de relación de cohortes, proporciona distribuciones relativas de las poblaciones por sexo y grupos de edades más suaves que los métodos de diferencial de crecimiento y de tabla cuadrada y tiene además la ventaja de presentar los nacimientos por quinquenio.

Para finalizar, recordemos que el futuro es por supuesto incierto y deben utilizarse las proyecciones con suma prudencia.

A N E X O

Tabla 1

II REGION: POBLACION TOTAL POR SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD.
CENSOS DE 1970 Y 1982.

Edad	Total Hombres	Total Mujeres	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres	El Loa Hombres	El Loa Mujeres	Antofagasta Hombres	Antofagasta Mujeres
				CENSO 1970				
Total	127385	124591	18774	18349	37198	35602	71413	70640
0-4	14901	14497	2204	2274	4830	4637	7867	7586
5-9	16704	16782	2598	2595	5422	5411	8684	8776
10-14	15018	15318	2322	2436	4313	4373	8383	8509
15-19	13742	13365	1555	1798	3819	3524	8368	8043
20-24	11781	11364	1363	1422	3259	3288	7159	6654
25-29	9791	9645	1435	1313	3259	3104	5097	5228
30-34	8344	8073	1221	1191	2691	2574	4432	4308
35-39	8133	7801	1272	1225	2511	2304	4350	4272
40-44	7530	6898	1332	1069	2181	1795	4017	4034
45-49	5690	5043	961	759	1560	1256	3169	3028
50-54	4333	4087	760	607	1062	900	2511	2580
55-59	3332	3400	528	480	698	707	2106	2213
60-64	2906	2736	444	395	556	545	1906	1796
65-69	2124	2180	343	318	378	437	1403	1425
70-74	1423	1362	219	194	252	271	952	897
75-79	804	909	117	123	155	179	532	607
80 Y +	829	1131	100	150	252	297	477	684
				CENSO 1982				
Total	171386	170316	19671	18553	52110	51523	99605	100240
0-4	19469	19385	2243	2176	6749	6678	10477	10531
5-9	19821	19741	2269	2218	6657	6659	10895	10864
10-14	17939	17935	1970	2150	5743	5595	10226	10190
15-19	17683	17429	1685	1779	4893	5150	11105	10500
20-24	18047	18039	1657	1734	4847	5260	11543	11045
25-29	16245	15579	1820	1692	5191	5223	9234	8664
30-34	13059	12600	1537	1387	4513	4247	7009	6966
35-39	10579	10268	1375	1122	3637	3290	5567	5856
40-44	8742	8529	1161	919	2666	2524	4915	5086
45-49	7260	6898	1001	780	2070	1862	4189	4256
50-54	7075	6917	1070	793	1835	1609	4170	4515
55-59	5058	4948	709	545	1221	1085	3128	3318
60-64	3659	3724	433	384	790	748	2436	2592
65-69	2799	3081	278	318	568	636	1953	2127
70-74	1831	2281	209	239	307	416	1315	1626
75-79	1139	1489	139	160	226	277	774	1052
80 Y +	981	1473	115	157	197	264	669	1052

Tabla 2

II REGION: DISTRIBUCION RELATIVA DE LA POBLACION, POR SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD. CENSOS DE 1970 Y 1982.

Edad	Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
			CENSO 1970			
Total	14.74	14.73	29.20	28.58	56.06	56.70
0-4	14.79	15.69	32.41	31.99	52.80	52.33
5-9	15.55	15.46	32.46	32.24	51.99	52.29
10-14	15.46	15.90	28.72	28.55	55.82	55.55
15-19	11.32	13.45	27.79	26.37	60.89	60.18
20-24	11.57	12.51	27.66	28.93	60.77	58.55
25-29	14.66	13.61	33.29	32.18	52.06	54.20
30-34	14.63	14.75	32.25	31.88	53.12	53.36
35-39	15.64	15.70	30.87	29.53	53.49	54.76
40-44	17.69	15.50	28.96	26.02	53.35	58.48
45-49	16.89	15.05	27.42	24.91	55.69	60.04
50-54	17.54	14.85	24.51	22.02	57.95	63.13
55-59	15.85	14.12	20.95	20.79	63.21	65.09
60-64	15.28	14.44	19.13	19.92	65.59	65.64
65-69	16.15	14.59	17.80	20.05	66.05	65.37
70-74	15.39	14.24	17.71	19.90	66.90	65.86
75-79	14.55	13.53	19.28	19.69	66.17	66.78
80 Y +	12.06	13.26	30.40	26.26	57.54	60.48
			CENSO 1982			
Total	11.48	10.89	30.41	30.25	58.12	58.86
0-4	11.52	11.23	34.67	34.45	53.81	54.33
5-9	11.45	11.24	33.59	33.73	54.97	55.03
10-14	10.98	11.99	32.01	31.20	57.00	56.82
15-19	9.53	10.21	27.67	29.55	62.80	60.24
20-24	9.18	9.61	26.86	29.16	63.96	61.23
25-29	11.20	10.86	31.95	33.53	56.84	55.61
30-34	11.77	11.01	34.56	33.71	53.67	55.29
35-39	13.00	10.93	34.38	32.04	52.62	57.03
40-44	13.28	10.78	30.50	29.59	56.22	59.63
45-49	13.79	11.31	28.51	26.99	57.70	61.70
50-54	15.12	11.46	25.94	23.26	58.94	65.27
55-59	14.02	11.01	24.14	21.93	61.84	67.06
60-64	11.83	10.31	21.59	20.09	66.58	69.60
65-69	9.93	10.32	20.29	20.64	69.77	69.04
70-74	11.41	10.48	16.77	18.24	71.82	71.28
75-79	12.20	10.75	19.84	18.60	67.95	70.65
80 Y +	11.72	10.66	20.08	17.92	68.20	71.42

Tabla 3

II REGION: POBLACION TOTAL PROYECTADA, POR SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD. 1980-2000.

	1980		1985		1990		1995		2000	
Edad	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	170748	167355	183548	179781	196852	192695	209948	205539	222357	218008
0-4	19614	19528	20563	19805	21177	20390	21556	20745	21729	20917
5-9	20613	20502	19375	19263	20369	19572	20990	20159	21370	20521
10-14	18341	18279	20389	20251	19210	19042	20201	19360	20822	19955
15-19	17364	16781	17828	17283	19983	19371	18819	18174	19810	18506
20-24	17520	16640	16749	15682	17337	16315	19504	18423	18351	17252
25-29	16846	15192	16973	16037	16316	15155	16921	15807	19079	17935
30-34	13165	12175	16425	14845	16614	15726	15977	14859	16584	15524
35-39	10620	10007	12864	11946	16107	14624	16305	15510	15683	14658
40-44	8149	7914	10325	9813	12541	11749	15724	14410	15929	15300
45-49	7563	7174	7843	7728	9960	9610	12116	11525	15212	14163
50-54	6351	6331	7151	6953	7422	7503	9439	9347	11509	11235
55-59	4911	4956	5863	6069	6607	6675	6865	7210	8755	9008
60-64	3529	3730	4349	4685	5197	5748	5866	6330	6113	6852
65-69	2503	2947	2923	3418	3604	4302	4324	5285	4908	5841
70-74	1719	2357	1891	2544	2209	2957	2742	3734	3317	4615
75-79	1068	1532	1130	1880	1245	2031	1473	2374	1849	3022
80 Y +	872	1310	907	1579	954	1925	1126	2287	1337	2704

Tabla 4

II REGION: PARAMETROS DE LA FECUNDIDAD Y DE LA MORTALIDAD PROYECTADOS. 1980-2000.

Parámetro	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00
Nacimientos:	41862	42782	43479	43773
Indice de masculinidad al nacimiento:	1.04			
Tasa Global de Fecundidad:	2784.1	2718.4	2648.0	2587.9
Estructura de la Fecundidad:				
15-19 años	0.145			
20-24 años	0.310			
25-29 años	0.263			
30-34 años	0.172			
35-39 años	0.083			
40-44 años	0.025			
45-49 años	0.002			
Relaciones de Sobrevivencia al nacimiento:				
Hombres	0.97103	0.97690	0.97750	0.97905
Mujeres	0.97489	0.98065	0.98133	0.98280

Nota: La estructura de la fecundidad que se utiliza corresponde exclusivamente a la observada para el período 1980-85 de la proyección.

Tabla 5

CALCULO DE LOS FACTORES K DE LA PROVINCIA DE TOCOPILLA.

Edad	Hombres	Mujeres
0-4	0.742457	0.764231
5-9	0.742457	0.764231
10-14	0.612668	0.660100
15-19	0.593837	0.604451
20-24	0.990082	0.807309
25-29	1.017302	0.879705
30-34	0.886815	0.802683
35-39	0.907569	0.730366
40-44	0.881578	0.720088
45-49	0.854964	0.739777
50-54	0.829958	0.731836
55-59	0.674684	0.694284
60-64	0.626776	0.731093
65-69	0.747085	0.725757
70-74	0.755703	0.736638
75-79	0.761709	0.748294
80 y +		

a) Cálculo de las relaciones entre las proporciones de la cohorte de 5-9 años en 1970 y de 15-19 años en 1982:

$$_5K_{10} = 9.53/15.55$$
$$= 0.612668$$

$$_5K_0 = {}_5K_5$$

$K_{80\ y\ +}$, no se calcula.

Fuente: Tabla 2

Edad	Hombres	Mujeres
0-4	0.742457	0.764231
5-9	0.677563	0.712165
10-14	0.603252	0.632275
15-19	0.791959	0.705880
20-24	1.003692	0.843507
25-29	0.952059	0.841194
30-34	0.897192	0.766524
35-39	0.894574	0.725227
40-44	0.868271	0.729932
45-49	0.842461	0.735806
50-54	0.752321	0.713060
55-59	0.650730	0.712689
60-64	0.686931	0.728425
65-69	0.751394	0.731198
70-74	0.758706	0.742466
75-79	0.380854	0.374147
80 y +		

b) Estimación del factor K a principios del quinquenio:

$$0.5*(_5K_x + {}_5K_{x+5})$$

$$_5K_{10} = 0.5*(0.612668+0.593837)$$
$$= 0.603252$$

(Continúa)

Tabla 5 (Conclusión)

CALCULO DE LOS FACTORES K DE LA PROVINCIA DE TOCOPILLA

Edad	Hombres	Mujeres
0-4	0.883222	0.893932
5-9	0.850170	0.868013
10-14	0.809968	0.825996
15-19	0.907317	0.864810
20-24	1.001538	0.931492
25-29	0.979721	0.930426
30-34	0.955769	0.895050
35-39	0.954605	0.874616
40-44	0.942799	0.876978
45-49	0.931010	0.879914
50-54	0.888096	0.868467
55-59	0.835965	0.868279
60-64	0.855052	0.876223
65-69	0.887640	0.877612
70-74	0.891232	0.883226
75-79	0.668615	0.663679
80 y +		

c) Reducción de los factores K decenales a quinquenales:

$$_5K_{10} = [0.603252]^{5/12}$$
$$= 0.809968$$

Edad	Hombres	Mujeres
0-4	0.883222	0.893932
5-9	0.850170	0.868013
10-14	0.809968	0.825996
15-19	0.907317	0.864810
20-24	1.001538	0.965138
25-29	0.979721	0.964585
30-34	0.955769	0.946071
35-39	0.954605	0.935209
40-44	0.942799	0.936471
45-49	0.931010	0.938037
50-54	0.888096	0.868467
55-59	0.877975	0.868279
60-64	0.877975	0.879020
65-69	0.877975	0.879020
70-74	0.877975	0.879020
75-79	0.877975	0.879020
80 y +	0.877975	0.879020

d) Reducción de los factores K de las edades avanzadas y de los nacimientos (K_b):

$$[_5K_{60} + {_5K_{65}} + {_5K_{70}}]/3$$
$$= 0.877975$$

El factor de los nacimientos se calcula como:

$$K_b = [_5K_0]^{0.5}$$
$$= [0.883222]^{0.5}$$
$$= 0.939799$$

Tabla 6

CALCULO DE LOS FACTORES K DE LA PROVINCIA DE EL LOA.

Edad	(a) Hombres	(a) Mujeres	(b) Hombres	(b) Mujeres	(c) Hombres	(c) Mujeres	(d) Hombres	(d) Mujeres
Nac/0-4							0.997415	0.994800
0-4	0.987663	0.975303	0.987663	0.975303	0.994836	0.989626	0.994836	0.989626
5-9	0.987663	0.975303	0.920067	0.945868	0.965857	0.977060	0.965857	0.977060
10-14	0.852472	0.916433	0.893831	0.968916	0.954275	0.986918	0.954275	0.986918
15-19	0.935191	1.021400	1.042508	1.146445	1.017511	1.058645	1.017511	1.058645
20-24	1.149824	1.271491	1.199542	1.218225	1.078821	1.085796	1.078821	1.085796
25-29	1.249261	1.164960	1.141060	1.080286	1.056568	1.032727	1.056568	1.032727
30-34	1.032859	0.995612	0.989232	0.961880	0.995495	0.983924	0.995495	0.983924
35-39	0.945605	0.928148	0.934553	0.921051	0.972169	0.966287	0.972169	0.966287
40-44	0.923501	0.913953	0.909483	0.903935	0.961208	0.958758	0.961208	0.958758
45-49	0.895465	0.893916	0.887977	0.887177	0.951664	0.951306	0.951664	0.951306
50-54	0.880490	0.880439	0.880697	0.896281	0.948402	0.955365	0.948402	0.955365
55-59	0.880904	0.912124	0.924808	0.952420	0.967929	0.979876	0.967929	0.979876
60-64	0.968712	0.992715	0.922524	0.954138	0.966931	0.980613	1.005078	0.970198
65-69	0.876336	0.915561	0.995632	0.921793	0.998176	0.966612	1.005078	0.970198
70-74	1.114929	0.928025	1.124449	0.914392	1.050127	0.963368	1.005078	0.970198
75-79	1.133970	0.900759	0.566985	0.450379	0.789294	0.717038	1.005078	0.970198
80 y +							1.005078	0.970198

(a),(b),(c) y (d) idem Tabla 5.

Tabla 7

CALCULO DE LOS FACTORES K DE LA PROVINCIA DE ANTOFAGASTA

Edad	(a) Hombres	(a) Mujeres	(b) Hombres	(b) Mujeres	(c) Hombres	(c) Mujeres	(d) Hombres	(d) Mujeres
Nac/0-4							1.016122	1.017305
0-4	1.079726	1.085770	1.079726	1.085770	1.032504	1.034910	1.032504	1.034910
5-9	1.079726	1.085770	1.143858	1.118900	1.057648	1.047963	1.057648	1.047963
10-14	1.207989	1.152030	1.176917	1.127135	1.070289	1.051172	1.070289	1.051172
15-19	1.145846	1.102241	1.039655	1.013182	1.016349	1.005476	1.016349	1.005476
20-24	0.933465	0.924122	0.908350	0.934158	0.960708	0.971998	0.960708	0.971998
25-29	0.883234	0.944194	0.947044	0.998177	0.977566	0.999239	0.977566	0.999239
30-34	1.010855	1.052160	1.034673	1.084817	1.014315	1.034531	1.014315	1.034531
35-39	1.058491	1.117474	1.068638	1.122073	1.028069	1.049201	1.028069	1.049201
40-44	1.078785	1.126671	1.091817	1.121417	1.037309	1.048945	1.037309	1.048945
45-49	1.104848	1.116162	1.107622	1.116486	1.043545	1.047019	1.043545	1.047019
50-54	1.110396	1.116811	1.129614	1.109695	1.052136	1.044359	1.052136	1.044359
55-59	1.148832	1.102580	1.126387	1.081616	1.050881	1.033257	1.050881	1.033257
60-64	1.103941	1.060652	1.099465	1.073295	1.040333	1.029935	1.025215	1.032520
65-69	1.094989	1.085937	1.061874	1.083390	1.025351	1.033963	1.025215	1.032520
70-74	1.028760	1.080843	1.024057	1.082631	1.009962	1.033661	1.025215	1.032520
75-79	1.019354	1.084420	0.509677	0.542210	0.754991	0.774725	1.025215	1.032520
80 y +							1.025215	1.032520

Tabla 8

II REGION: CALCULO DE LOS INDICES DE CRECIMIENTO (CR) DE LA PROYECCION REGIONAL. 1980-2000.

	1980-1985		1985-1990		1990-1995		1995-2000	
Edad	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4	0.987814	0.986429	0.990565	0.988235	0.991169	0.988670	0.991371	0.989202
5-9	0.989133	0.987757	0.991483	0.988527	0.991752	0.989168	0.991996	0.989880
10-14	0.972029	0.945511	0.980087	0.956545	0.979646	0.954416	0.980644	0.955888
15-19	0.964581	0.934509	0.972459	0.943991	0.976029	0.951060	0.975131	0.949268
20-24	0.968778	0.963762	0.974147	0.966394	0.976005	0.968863	0.978209	0.973511
25-29	0.975008	0.977159	0.978848	0.980607	0.979222	0.980468	0.980083	0.982096
30-34	0.977136	0.981190	0.980639	0.985112	0.981401	0.986264	0.981598	0.986472
35-39	0.972222	0.980613	0.974891	0.983509	0.976221	0.985366	0.976939	0.986460
40-44	0.962449	0.976497	0.964648	0.979313	0.966111	0.980934	0.967438	0.982859
45-49	0.945524	0.969194	0.946321	0.970885	0.947690	0.972632	0.949900	0.974837
50-54	0.923161	0.958616	0.923926	0.960017	0.924952	0.960948	0.927534	0.963731
55-59	0.885563	0.945318	0.886406	0.947108	0.887846	0.948314	0.890458	0.950346
60-64	0.828279	0.916353	0.828696	0.918249	0.832018	0.919450	0.836685	0.922748
65-69	0.755493	0.863250	0.755730	0.865125	0.760821	0.867968	0.767113	0.873226
70-74	0.657358	0.797624	0.658381	0.798349	0.666817	0.802840	0.674325	0.809319
75 y +	0.467525	0.555594	0.468335	0.556519	0.512050	0.578109	0.514428	0.580133

CR(0-4)=(Población de 5-9 años en 1985)/(Población de 0-4 años en 1980)
= 19375/19614= 0.987814

Fuente: Tabla 3

Tabla 9

ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD

a) Cálculo de los Indices Diferenciales De Fecundidad (IDF):

Región y Provincia	Población 1982 Total 0-4	Población 1982 Femenina 15-39	Relación niños/ mujeres	Indice de fecundidad diferencial
Total	38854	73915	0.525657	-
Tocopilla	4419	7714	0.572854	1.089785
El Loa	13427	23170	0.579499	1.102426
Antofagasta	21008	43031	0.488206	0.928752

IDF (Tocopilla) = 0.572854/0.525657 = 1.089785

Fuente: Tabla 1

(Continúa)

Tabla 9 (conclusión)

ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD

b) Cálculo de las Tasas Globales de Fecundidad y de las Tasas Especificas de Fecundidad por Edad:

Edad	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00
		TOCOPILLA		
TGF	3034.1	2962.5	2885.8	2820.3
15-19	88.0	85.9	83.7	81.8
20-24	188.1	183.7	178.9	174.9
25-29	159.6	155.8	151.8	148.3
30-34	104.4	101.9	99.3	97.0
35-39	50.4	49.2	47.9	46.8
40-44	15.2	14.8	14.4	14.1
45-49	1.2	1.2	1.2	1.1
		EL LOA		
TGF	3069.3	2996.8	2919.2	2853.0
15-19	89.0	86.9	84.7	82.7
20-24	190.3	185.8	181.0	176.9
25-29	161.4	157.6	153.6	150.1
30-34	105.6	103.1	100.4	98.1
35-39	50.9	49.7	48.5	47.4
40-44	15.3	15.0	14.6	14.3
45-49	1.2	1.2	1.2	1.1
		ANTOFAGASTA		
TGF	2585.7	2524.7	2459.3	2403.5
15-19	75.0	73.2	71.3	69.7
20-24	160.3	156.5	152.5	149.0
25-29	136.0	132.8	129.4	126.4
30-34	88.9	86.9	84.6	82.7
35-39	42.9	41.9	40.8	39.9
40-44	12.9	12.6	12.3	12.0
45-49	1.0	1.0	1.0	1.0

TGF (Tocopilla) = 2784.1*1.089785 = 3034.1

f_{25-29} (Tocopilla) = 3034.1*0.263/5 = 159.6

Fuente: Tabla 4.

Tabla 10

II REGION: POBLACION TOTAL ESTIMADA AL 30 DE JUNIO DE 1980, POR PROVINCIA Y SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD

Edad	Total		Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	170748	167355	20363	19094	51630	50236	98755	98025
0-4	19614	19528	2350	2292	6739	6666	10525	10570
5-9	20613	20502	2454	2409	6861	6852	11298	11241
10-14	18341	18279	2095	2289	5820	5648	10426	10342
15-19	17364	16781	1722	1792	4764	4914	10878	10075
20-24	17520	16640	1674	1674	4666	4810	11180	10156
25-29	16846	15192	1963	1726	5335	5047	9548	8419
30-34	13165	12175	1612	1402	4509	4066	7044	6707
35-39	10620	10007	1435	1144	3616	3177	5569	5686
40-44	8149	7914	1125	892	2460	2320	4564	4702
45-49	7563	7174	1083	848	2134	1918	4346	4408
50-54	6351	6331	997	759	1629	1458	3725	4114
55-59	4911	4956	715	571	1173	1076	3023	3309
60-64	3529	3730	434	402	754	742	2341	2586
65-69	2503	2947	259	318	503	603	1741	2026
70-74	1719	2357	204	258	285	426	1230	1673
75-79	1068	1532	135	172	210	282	723	1078
80 y +	872	1310	106	146	174	232	592	932

Tabla 11

PROYECCION DE LA POBLACION FEMENINA DE LA PROVINCIA DE TOCOPILLA

Edad	Población Inicial 1980	Población Proyectada 1985	Población Femenina Media	Nacimientos 1980-1985
Total	19094	18216		4694
0-4	2292	2120		
5-9	2409	2021		
10-14	2289	2065		
15-19	1792	1788	1790	787
20-24	1674	1448	1561	1468
25-29	1726	1503	1614	1288
30-34	1402	1569	1486	775
35-39	1144	1231	1188	299
40-44	892	981	937	71
45-49	848	764	806	5
50-54	759	723		
55-59	571	632		
60-64	402	469		
65-69	318	324		
70-74	258	241		
75-79	172	181		
80 y +	146	155		

a) Proyección de la población de 5 años y más:

1674*0.963762*0.931492= 1503

(172+146)*0.555594*0.879020=155

Fuente: Tablas 5, 8 y 10.

b) Cálculo de la población de 0-4 años:

- Población femenina media: (1726+1503)/2= 1614.
- Cálculo de los nacimientos 1614*(0.1596*5)= 1288.
- Población de 0-4 años: 694*0.490*0.97489*0.945480= 2120.

Fuente: Tablas 4 y 5.

(Continúa)

Tabla 11 (Conclusión)

Edad	Población Proyectada 1990	Población Femenina media	Nacimientos 1985-1990	Población Proyectada 1985	Población Femenina media	Nacimientos 1995-2000	Pob. Proyectada 2000
Total	17352		4314	16461		3908	15521
0-4	1960			1776			1587
5-9	1873			1732			1572
10-14	1734			1608			1488
15-19	1632	1710	734	1367	1500	627	1270
20-24	1459	1454	1335	1342	1401	1253	1122
25-29	1304	1403	1093	1317	1310	995	1217
30-34	1371	1470	749	1189	1280	635	1217
35-39	1384	1307	321	1210	1297	311	1050
40-44	1059	1020	76	1192	1126	81	1044
45-49	843	803	5	911	877	5	1028
50-54	653			721			782
55-59	603			545			604
60-64	520			496			449
65-69	378			420			403
70-74	246			289			322
75-79	169			174			205
80 y +	164			170			175

Tabla 12

PROYECCION DE LA POBLACION MASCULINA DE TOCOPILLA

Edad	1980	1985	1990	1995	2000
Total	20363	19817	19221	18536	17720
0-4	2350	2185	2020	1831	1636
5-9	2454	2050	1911	1768	1603
10-14	2095	2064	1728	1612	1491
15-19	1722	1649	1638	1371	1280
20-24	1674	1507	1455	1451	1213
25-29	1963	1624	1470	1423	1421
30-34	1612	1875	1558	1411	1366
35-39	1435	1505	1757	1461	1323
40-44	1125	1332	1401	1638	1363
45-49	1083	1021	1211	1276	1494
50-54	997	953	899	1069	1129
55-59	715	817	782	739	880
60-64	434	529	606	581	550
65-69	259	616	385	442	427
70-74	204	172	209	257	298
75-79	135	118	99	123	152
80 y +	106	99	89	85	94

Ejemplos: 4694*510*0.97103*).939799=2185
1674*0.968778*1.001538=1624

Tabla 13

AJUSTE MEDIANTE PRORRATEO DE LAS POBLACIONES PROVINCIALES

Edad	Suma de provincias 1985 Hombres	Suma de provincias 1985 Mujeres	Suma de provincias 1990 Hombres	Suma de provincias 1990 Mujeres	Factor de prorrateo 1985 Hombres	Factor de prorrateo 1985 Mujeres	Factor de prorrateo 1990 Hombres	Factor de prorrateo 1990 Mujeres
Total	184066	180523	198117	194540	1.002821	1.004125	1.006426	1.009575
0-4	20809	20080	21463	20707	1.011982	1.013903	1.013518	1.015535
5-9	19407	19319	20693	19934	1.001676	1.002905	1.015918	1.018479
10-14	20438	20314	19327	19198	1.002395	1.003122	1.006091	1.008175
15-19	17895	17337	20167	19575	1.003740	1.003121	1.009208	1.010507
20-24	16847	15776	17518	16483	1.005855	1.006024	1.010415	1.010278
25-29	16906	16050	16365	15297	0.996065	1.000818	1.002980	1.009390
30-34	16472	14883	16558	15791	1.002837	1.002546	0.996625	1.004119
35-39	12873	11965	16175	14698	1.000700	1.001568	1.004212	1.005059
40-44	10316	9842	12555	11815	0.999109	1.002919	1.001133	1.005607
45-49	7853	7752	9950	9679	1.001289	1.003124	0.999004	1.007146
50-54	7162	6965	7449	7555	1.001505	1.001677	1.003582	1.006872
55-59	5862	6086	6633	6710	0.999777	1.002777	1.003995	1.005182
60-64	4348	4697	5200	5789	0.999778	1.002660	1.000505	1.007205
65-69	2931	3430	3613	4331	1.002805	1.003579	1.002412	1.006652
70-74	1902	2552	2226	2986	1.005933	1.003204	1.007869	1.009645
75-79	1135	1888	1262	2049	1.004403	1.004454	1.013854	1.008897
80 Y +	910	1585	963	1946	1.002938	1.004073	1.009755	1.011088
	1995		2000		1995		2000	
Total	212401	208982	226487	223546	1.011682	1.016749	1.018574	1.025402
0-4	21979	21199	22369	21576	1.019639	1.021884	1.029440	1.031522
5-9	21384	20588	21930	21112	1.018791	1.021305	1.026206	1.028793
10-14	20671	19858	21394	20550	1.023262	1.025737	1.027482	1.029830
15-19	19103	18502	20516	19208	1.015088	1.018051	1.035657	1.037943
20-24	19838	18816	18793	17776	1.017126	1.021325	1.024104	1.030364
25-29	17099	16046	19405	18448	1.010534	1.015102	1.017068	1.028599
30-34	16048	15067	16821	15840	1.004467	1.013975	1.014306	1.020335
35-39	16300	15669	15804	14955	0.999690	1.010227	1.007689	1.020233
40-44	15815	14554	15997	15604	1.005763	1.010001	1.004275	1.019864
45-49	12149	11648	15346	14387	1.002701	1.010689	1.008800	1.015788
50-54	9435	9456	11569	11413	0.999587	1.011698	1.005237	1.015864
55-59	6916	7300	8770	9171	1.007382	1.012443	1.001719	1.018104
60-64	5916	6398	6197	6989	1.008508	1.010739	1.013785	1.020017
65-69	4341	5352	4979	5939	1.003832	1.012647	1.014401	1.016731
70-74	2762	3783	3348	4709	1.007275	1.013028	1.009312	1.020345
75-79	1495	2417	1875	3087	1.014979	1.018027	1.014158	1.021626
80 Y +	1150	2329	1374	2782	1.021078	1.018532	1.027361	1.028923

Tabla 14

POBLACION TOTAL Y DISTRIBUCION RELATIVA POR PROVINCIA Y SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD. 1985.

Edad	Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
			Población			
Total	19764	18141	56418	55003	107366	06637
0-4	2159	2091	7065	6784	11339	10929
5-9	2047	2015	6611	6488	10717	10759
10-14	2059	2059	6539	6592	11791	11600
15-19	1643	1782	5378	5254	10806	10247
20-24	1498	1440	4649	4832	10602	9410
25-29	1631	1502	4896	5029	10446	9506
30-34	1870	1565	5480	5080	9075	8200
35-39	1504	1229	4383	3919	6977	6797
40-44	1333	978	3421	3002	5571	5833
45-49	1020	762	2273	2165	4551	4801
50-54	952	722	1917	1765	4282	4466
55-59	818	630	1427	1332	3619	4107
60-64	529	467	1006	994	2814	3224
65-69	315	323	626	657	1982	2438
70-74	171	241	380	503	1341	1800
75-79	117	180	187	328	825	1372
80 Y +	99	155	180	276	628	1148
			Distribución relativa			
0-4	10.50	10.56	34.36	34.26	55.14	55.19
5-9	10.56	10.46	34.12	33.68	55.31	55.85
10-14	10.10	10.17	32.07	32.55	57.83	57.28
15-19	9.22	10.31	30.17	30.40	60.61	59.29
20-24	8.95	9.18	27.75	30.81	63.30	60.01
25-29	9.61	9.36	28.85	31.36	61.55	59.28
30-34	11.38	10.54	33.37	34.22	55.25	55.23
35-39	11.69	10.29	34.07	32.81	54.23	56.90
40-44	12.91	9.97	33.13	30.59	53.96	59.44
45-49	13.00	9.85	28.98	28.02	58.02	62.13
50-54	13.31	10.38	26.81	25.39	59.88	64.23
55-59	13.94	10.38	24.33	21.94	61.72	67.68
60-64	12.71	9.98	23.12	21.22	64.70	68.81
65-69	10.77	9.44	21.41	19.23	67.82	71.33
70-74	9.03	9.45	20.08	19.79	70.89	70.76
75-79	10.37	9.58	16.59	17.46	73.04	72.96
80 Y +	10.87	9.80	19.84	17.48	69.29	72.73

2185/1.011982 = 2159; 2159/20563 = 10.5%

Tabla 14.a

POBLACION TOTAL Y DISTRIBUCION RELATIVA POR PROVINCIAS Y SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD
1990

Edad	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres	El Loa Hombres	El Loa Mujeres	Antofagasta Hombres	Antofagasta Mujeres
			Población			
Total	19106	17186	61349	59920	116398	115588
0-4	1993	1930	7451	7153	11733	11307
5-9	1881	1839	6936	6605	11552	11128
10-14	1718	1720	6304	6234	11189	11088
15-19	1623	1615	6075	6178	12285	11578
20-24	1440	1445	5287	5213	10610	9657
25-29	1466	1292	4899	5054	9951	8810
30-34	1563	1366	5061	5076	9991	9284
35-39	1750	1377	5343	4912	9014	8336
40-44	1399	1053	4152	3710	6989	6986
45-49	1212	837	3172	2806	5575	5967
50-54	896	648	2042	1992	4484	4862
55-59	779	600	1676	1614	4152	4462
60-64	605	516	1223	1230	3369	4002
65-69	384	376	835	882	2384	3044
70-74	208	244	473	548	1528	2165
75-79	98	168	249	388	898	1475
80 Y +	88	163	172	324	694	1438
			Distribución relativa			
0-4	9.41	9.46	35.18	35.08	55.41	55.45
5-9	9.24	9.40	34.05	33.75	56.71	56.86
10-14	8.94	9.03	32.81	32.74	58.24	58.23
15-19	8.12	8.34	30.40	31.89	61.48	59.77
20-24	8.31	8.85	30.49	31.95	61.20	59.19
25-29	8.98	8.52	30.03	33.35	60.99	58.13
30-34	9.41	8.68	30.46	32.28	60.13	59.04
35-39	10.87	9.41	33.17	33.59	55.96	57.00
40-44	11.16	8.96	33.11	31.57	55.73	59.46
45-49	12.17	8.71	31.85	29.20	55.98	62.09
50-54	12.07	8.64	27.52	26.56	60.41	64.81
55-59	11.79	8.99	25.37	24.17	62.84	66.84
60-64	11.65	8.98	23.53	21.40	64.82	69.62
65-69	10.66	8.74	23.18	20.50	66.16	70.76
70-74	9.41	8.25	21.41	18.55	69.18	73.21
75-79	7.87	8.26	20.02	19.09	72.11	72.65
80 y +	9.25	8.45	18.02	16.83	72.73	74.72

Tabla 14.b

POBLACION TOTAL Y DISTRIBUCION RELATIVA POR PROVINCIAS Y SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD.
1995

Edad	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres	El Loa Hombres	El Loa Mujeres	Antofagasta Hombres	Antofagasta Mujeres
Total	18337	16189	66260	64869	125351	124481
0-4	1796	1738	7798	7483	11962	11523
5-9	1736	1696	7309	6959	11946	11504
10-14	1575	1568	6596	6339	12030	11453
15-19	1351	1343	5841	5815	11627	11016
20-24	1426	1314	5986	6154	12092	10955
25-29	1408	1298	5566	5458	9947	9051
30-34	1404	1173	5061	5094	9511	8592
35-39	1462	1198	4929	4896	9915	9415
40-44	1628	1181	5063	4654	9033	8576
45-49	1273	901	3850	3471	6993	7152
50-54	1069	713	2859	2585	5511	6049
55-59	733	538	1785	1819	4347	4853
60-64	576	491	1434	1491	3857	4348
65-69	441	415	1019	1092	2864	3779
70-74	255	285	636	738	1851	2711
75-79	121	171	315	424	1037	1780
80 Y +	83	167	215	396	828	1725
			Distribución relativa			
0-4	8.33	8.38	36.18	36.07	55.49	55.55
5-9	8.27	8.41	34.82	34.52	56.91	57.07
10-14	7.80	8.10	32.65	32.74	59.55	59.16
15-19	7.18	7.39	31.04	32.00	61.79	60.61
20-24	7.31	7.13	30.69	33.40	62.00	59.46
25-29	8.32	8.21	32.89	34.53	58.79	57.26
30-34	8.79	7.89	31.68	34.28	59.53	57.82
35-39	8.96	7.72	30.23	31.57	60.81	60.71
40-44	10.36	8.19	32.20	32.30	57.45	59.51
45-49	10.50	7.82	31.78	30.12	57.72	62.06
50-54	11.33	7.63	30.29	27.66	58.38	64.72
55-59	10.68	7.46	26.00	25.23	63.32	67.31
60-64	9.81	7.76	24.44	23.56	65.74	68.68
65-69	10.19	7.85	23.58	20.66	66.23	71.60
70-74	9.31	7.63	23.19	19.77	67.50	72.60
75-79	8.20	7.19	21.37	17.85	70.43	74.96
80 y +	7.37	7.28	19.08	17.31	73.55	75.41

Tabla 14c

POBLACION TOTAL Y DISTRIBUCION RELATIVA POR PROVINCIAS Y SEXO, SEGUN GRUPOS DE EDAD 2000.

Edad	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres	El Loa Hombres	El Loa Mujeres	Antofagasta Hombres	Antofagasta Mujeres
			Población			
Total	17420	15137	71019	69762	133918	133109
0-4	1589	1539	8059	7737	12081	11642
5-9	1562	1527	7642	7277	12166	11717
10-14	1451	1445	6943	6675	12427	11835
15-19	1236	1223	6099	5909	12475	11373
20-24	1185	1089	5744	5774	11422	10389
25-29	1397	1183	6317	6459	11364	10293
30-34	1347	1180	5742	5508	9495	8837
35-39	1313	1029	4930	4914	9440	8715
40-44	1357	1024	4660	4623	9912	9653
45-49	1481	1012	4694	4360	9037	8791
50-54	1123	769	3471	3203	6915	7263
55-59	879	593	2510	2365	5366	6050
60-64	542	441	1529	1681	4042	4730
65-69	420	396	1199	1327	3289	4118
70-74	295	316	782	918	2240	3381
75-79	150	201	428	575	1271	2246
80 Y +	91	170	271	456	975	2077
			Distribución relativa			
0-4	7.31	7.36	37.09	36.99	55.60	55.66
5-9	7.31	7.44	35.76	35.46	56.93	57.10
10-14	6.97	7.24	33.35	33.45	59.68	59.31
15-19	6.24	6.61	30.78	31.93	62.98	61.46
20-24	6.46	6.31	31.30	33.47	62.24	60.22
25-29	7.32	6.60	33.11	36.01	59.56	57.39
30-34	8.12	7.60	34.63	35.48	57.25	56.92
35-39	8.37	7.02	31.44	33.52	60.19	59.45
40-44	8.52	6.69	29.25	30.22	62.23	63.09
45-49	9.73	7.14	30.86	30.79	59.41	62.07
50-54	9.75	6.85	30.16	28.51	60.08	64.64
55-59	10.04	6.58	28.67	26.26	61.29	67.16
60-64	8.87	6.43	25.00	24.54	66.12	69.03
65-69	8.57	6.78	24.42	22.72	67.01	70.50
70-74	8.90	6.85	23.57	19.89	67.53	73.27
75-79	8.12	6.65	23.15	19.02	68.73	74.33
80 Y +	6.82	6.29	20.29	16.88	72.90	76.83

Tabla 15

POBLACION TOTAL, CRECIMIENTO Y NACIMIENTOS, POR PROVINCIAS, SEGUN PERIODOS. 1970-2000.

	Región		Tocopilla		El Loa		Antofagasta	
Período	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%
			Población Total					
1970	251976	100.00	37123	14.73	72800	28.89	142053	56.38
1982	341702	100.00	38224	11.19	103633	30.33	199845	58.49
1980	338103	100.00	39457	11.67	101856	30.13	196780	58.20
1985	363329	100.00	37904	10.43	111421	30.67	214003	58.90
1990	389547	100.00	36292	9.32	121269	31.13	231986	59.55
1995	415487	100.00	34526	8.31	131129	31.56	249832	60.13
2000	440365	100.00	32557	7.39	140781	31.97	267027	60.64
			Crecimiento					
1980-85	25226	7.46	-1553	-3.94	9555	9.38	17223	8.75
1985-90	26218	7.22	-1612	-4.25	9848	8.84	17983	8.40
1990-95	25940	6.66	-1766	-4.87	9860	8.13	17846	7.69
1995-00	24878	5.99	-1969	-5.70	9652	7.36	17195	6.88
			Nacimientos					
1980-85	41862	100.00	4682	11.18	14437	34.49	22743	54.33
1985-90	42782	100.00	4292	10.03	15119	35.34	23371	54.63
1990-95	43479	100.00	3864	8.89	15810	36.36	23805	54.75
1995-00	43773	100.00	3417	7.81	16329	37.30	24027	54.89

Tabla 16

RESULTADOS DEFINITIVOS CON VALORES DE K (TOCOPILLA) AJUSTADOS

Edad	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres	El Loa Hombres	El Loa Mujeres	Antofagasta Hombres	Antofagasta Mujeres
			1985			
Total	19807	18472	56404	54889	107337	106420
0-4	2179	2110	7058	6777	11327	10918
5-9	2047	2015	6611	6488	10717	10759
10-14	2059	2059	6539	6592	11791	11600
15-19	1643	1782	5378	5254	10806	10247
20-24	1498	1440	4649	4832	10602	9410
25-29	1631	1551	4896	5012	10446	9474
30-34	1870	1616	5480	5061	9075	8168
35-39	1504	1292	4383	3896	6977	6758
40-44	1333	1039	3421	2981	5571	5793
45-49	1020	808	2273	2151	4551	4769
50-54	952	764	1917	1753	4282	4435
55-59	818	630	1427	1332	3619	4107
60-64	553	467	1000	994	2797	3224
65-69	315	323	626	657	1982	2438
70-74	171	241	380	503	1341	1800
75-79	117	180	187	328	825	1372
80 Y +	99	155	180	276	628	1148
			1990			
Total	19214	17849	61312	59694	116325	115152
0-4	2040	1976	7432	7135	11704	11279
5-9	1899	1856	6929	6599	11541	11117
10-14	1718	1720	6304	6234	11189	11088
15-19	1623	1615	6075	6178	12285	11578
20-24	1440	1445	5287	5213	10610	9657
25-29	1466	1334	4899	5038	9951	8783
30-34	1563	1457	5061	5044	9991	9225
35-39	1750	1495	5343	4868	9014	8261
40-44	1399	1177	4152	3667	6989	6905
45-49	1212	944	3172	2772	5575	5894
50-54	896	729	2042	1969	4484	4805
55-59	779	636	1676	1604	4152	4435
60-64	632	516	1216	1230	3349	4002
65-69	401	376	831	882	2372	3044
70-74	208	244	473	548	1528	2165
75-79	98	168	249	388	898	1475
80 Y +	88	163	172	324	694	1438

(Continúa)

Tabla 16 (Conclusión)

Edad	Tocopilla Hombres	Tocopilla Mujeres	El Loa Hombres	El Loa Mujeres	Antofagasta Hombres	Antofagasta Mujeres
			1995			
Total	18506	17160	66202	64543	125240	123836
0-4	1851	1792	7776	7462	11929	11491
5-9	1777	1737	7293	6944	11920	11479
10-14	1590	1583	6591	6333	12021	11444
15-19	1351	1343	5841	5815	11627	11016
20-24	1426	1314	5986	6154	12092	10955
25-29	1408	1340	5566	5442	9947	9024
30-34	1404	1253	5061	5064	9511	8542
35-39	1462	1346	4929	4846	9915	9318
40-44	1628	1364	5063	4589	9033	8457
45-49	1273	1071	3850	3416	6993	7038
50-54	1069	854	2859	2543	5511	5951
55-59	733	606	1785	1801	4347	4803
60-64	602	521	1427	1484	3838	4326
65-69	461	415	1014	1092	2849	3779
70-74	267	285	633	738	1842	2711
75-79	121	171	315	424	1037	1780
80 y +	83	167	215	396	828	1725
			2000			
Total	17635	16368	70945	69355	133777	132285
0-4	1644	1592	8037	7715	12048	11609
5-9	1611	1575	7623	7258	12136	11688
10-14	1487	1480	6931	6662	12404	11813
15-19	1248	1235	6095	5905	12467	11365
20-24	1185	1089	5744	5774	11422	10389
25-29	1397	1223	6317	6444	11364	10268
30-34	1347	1260	5742	5477	9495	8787
35-39	1313	1158	4930	4868	9440	8633
40-44	1357	1226	4660	4558	9912	9517
45-49	1481	1244	4694	4284	9037	8636
50-54	1123	971	3471	3141	6915	7123
55-59	879	711	2510	2332	5366	5965
60-64	567	497	1522	1667	4024	4688
65-69	440	420	1194	1321	3275	4100
70-74	309	316	778	918	2230	3381
75-79	157	201	426	575	1266	2246
80 y +	91	170	271	456	975	2077