



Instituto Nacional
de Estadísticas

**CHILE: Estimaciones y Proyecciones
de Población por Sexo y Edad .**

Regiones 1990-2020
URBANA - RURAL



Instituto Nacional
de Estadísticas

**CHILE: Estimaciones y Proyecciones
de Población por Sexo y Edad.**

Regiones 1990-2020
URBANA - RURAL

**CHILE: Estimaciones y Proyecciones de Población
por Sexo y Edad. Regiones Urbana - Rural**
Período de Información: 1990-2020
Publicación: Decenal
Fecha de Publicación:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

Subdirección Técnica
Departamento de Demografía
Subdepartamento Proyecciones de Población

Profesionales Responsables:

Eugenio Acuña
Juan Carlos Pérez
Jorge Villalón

Avenida Presidente Bulnes 418
Fono 56-2-3667777 – Fax 6712169
Casilla de Correo: 498 – Correo 3
Sitio Web: www.ine.cl
E-Mail: ine@ine.cl
Santiago - Chile

Índice

INTRODUCCIÓN

1. Información Básica

- 1.1 El concepto de población urbana y rural
- 1.2 Los datos básicos

2. Metodología de Proyección

- 2.1 El período 1990-2000
- 2.2 El período 2000-2020
 - 2.2.1 Crecimiento de la población rural del país
 - 2.2.2 Crecimiento de la población rural de las regiones
 - 2.2.3 Los parámetros para proyectar los menores de 5 años
 - 2.2.4 Ajuste de las proyecciones

3. Resultados

- 3.1 La Población por quinquenios
- 3.2 La Población anual por edad simple
- 3.3 Los Indicadores Demográficos
 - 3.2.1 En términos absolutos
 - 3.2.2 En términos relativos

Bibliografía Anexo

Introducción

El alto costo, los esfuerzos y el tiempo que transcurre entre el levantamiento de un censo y otro para disponer así de datos desagregados sobre las características básicas de la población, es un vacío muy importante que durante el período intercensal los países cubren a través de las proyecciones demográficas.

Las proyecciones de población que aquí se presentan, sin lugar a dudas constituyen una valiosa herramienta de apoyo al impulso de iniciativas públicas y privadas –cuya coherencia con las políticas nacionales y sectoriales- periódicamente se orientan al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país que pueblan el espacio urbano y rural del país.

Cuando se elaboran proyecciones sobre el crecimiento y composición de las poblaciones por área urbana y rural de las regiones, se describen y formulan hipótesis de la evolución futura sobre las características demográficas que resumen el tipo y organización de los asentamientos humanos del País al interior de sus 13 divisiones administrativas mayores.

Procesos de carácter reciente como la Globalización y políticas como la Descentralización, requieren que las iniciativas -ya sea a corto, mediano o largo plazo- tanto del sector público como del privado, se basen en datos oportunos y de buena calidad, puesto que ellos constituyen el principal antecedente del que disponen los distintos Sectores del País para comprender el vínculo entre el cambio demográfico y sus interrelaciones con el desarrollo.

Los resultados del XVI Censo Nacional de Población y V de Vivienda de 1992, el XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda de 2002 y las Estadísticas Vitales hasta igual fecha, han permitido al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) poner a disposición de Usuarios Públicos y Privados la publicación: **"CHILE: Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo y Edad. Regiones 1990-2020, Urbana-Rural"**.

Estas proyecciones -que cubren 30 años de evolución de la población chilena residente en el área urbana y rural de las regiones- para los años del período 1990-2000 se han elaborado interpolando linealmente la situación observada entre los Censos de 1992 y 2002.

Para elaborar las proyecciones desde el año 2000 y hasta el 2020, se ha utilizado el "*método de relación de cohortes*", procedimiento demográfico que se caracteriza por extrapolar -durante el período que cubre la proyección- la importancia que representa (en el último censo) la población por sexo y edad de las áreas (urbana o rural) en las regiones, respecto de esa misma área a nivel nacional, tomando en cuenta las variaciones de la fecundidad, la mortalidad y las migraciones.

No es primera vez que se elaboran para alguna división geo-administrativa del país proyecciones con el "*método de relación de cohortes*", ya con los resultados del censo de 1982, se concluyó que además de facilitar enormemente el tratamiento de los datos básicos, los resultados que se obtienen para una parte de la población total de las regiones –como ocurre aquí para la población urbana y la rural - o para divisiones administrativas menores, no difieren significativamente de

aquellos que se derivan de modelos demográficos más complejos y en los que se formulan hipótesis de evolución futura de cada uno de los "componentes" del crecimiento demográfico.

La información de este documento, actualiza las proyecciones y estimaciones de la población residente en las áreas urbana y rural de las regiones elaboradas en 1994 con información disponible hasta el Censo de 1992 y es la cuarta publicación, de una serie que permitirá a los Usuarios disponer de estimaciones y proyecciones de la población por sexo y edad, para cada una de las áreas geográficas que contempla la División Político-Administrativa del País hasta el nivel de Comunas.

Además de la población por sexo y grupos quinquenales de edad cada cinco años, el documento contiene, para el área urbana y rural de cada una de las 13 regiones, estimaciones de la población por sexo y edad simple desde los 0 a los 80 años de edad para cada año del período de proyección y un conjunto de indicadores relacionados con los "componentes" del crecimiento demográfico para el período 2000-2020.

1. Información Básica

La mayor agrupación espacial de la población total de un país y sus regiones corresponde a la dicotomía urbana – rural. Por constituir la población que reside en estas áreas una parte de la población total del área mayor que las contiene, las proyecciones de población que se elaboran para cada una de ellas (o para la población según una determinada característica: estado civil, tipo de actividad, nivel de instrucción, etc.) corresponden a las denominadas “proyecciones derivadas”.

1.1 El concepto de población urbana y rural

Un asentamiento humano de un país, es el resultado del modo de ocurrencia de su proceso de ocupación, organización, equipamiento y utilización del territorio que paulatinamente se va adaptando a las necesidades de sus habitantes.

Este proceso que no ocurre del mismo modo, ni presenta la misma dinámica y complejidades en todo el territorio de un país, para clasificar los asentamientos humanos requiere que se establezcan “definiciones” cuyos conceptos pueden comprender solo aspectos cuantitativos (densidad de los asentamientos, número de habitantes, etc.), solo aspectos cualitativos (disponibilidad de servicios básicos, porcentaje de la población en determinados sectores de la economía, etc.) o ambos¹.

En los dos últimos censos de población y vivienda levantados en el país (1992 y 2002), la información recopilada responde a una misma definición (mixta), situación que para efectos de comparabilidad o de elaboración de cualquier otro trabajo que demande información de ambas fuentes, evita problemas considerables de homogenización de los datos básicos. Al respecto, la identificación de los espacios urbanos y rurales al interior de cada una de las regiones del país, se logra a partir del concepto de “entidad urbana” que comprende lo siguiente:

*"se entiende como "Entidad Urbana" a un conjunto de viviendas concentradas, con más de 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000, con el 50 por ciento o más de su población económicamente activa dedicada a actividades secundarias y/o terciarias. Excepcionalmente los centros que cumplen funciones de turismo y recreación con más de 250 viviendas concentradas y que no alcanzan el requisito de población, se consideran Entidades urbanas. En consecuencia área urbana, es el conjunto de las entidades urbanas"*².

1.2 Los datos básicos

La metodología utilizada para proyectar la población de las 13 regiones de Chile por áreas urbana-rural y sexo, según grupos de edad, requiere que los datos básicos provengan de las siguientes fuentes:

¹ Para capturar la información según la dicotomía urbana-rural, al momento de los censos es necesario que estas definiciones “nominales” se tornen “operacionales” surgiendo así, a partir del concepto de localidad poblada, la identificación de entidades de población (urbanas y rurales) cuyas categorías (ciudad, pueblo, fundo, etc.) determinarán el tipo de organización para recopilar los datos. Para mayor información ver: INE, Censo de Población y Vivienda, Chile 1992, Resultados Generales.

² INE, Censo 2002, Resultados, Volumen I, Población, País-Región, Santiago de Chile, Marzo 2003.

- de los Censos de Población de 1992 y 2002. Los censos que proporcionan la composición por sexo y edad de la población residente en cada región y área -aunque no se utilizan en estas proyecciones- también recopilan datos que mediante técnicas demográficas modernas, permiten derivar estimaciones de la migración, la fecundidad y la mortalidad (componentes del crecimiento demográfico) y
- de las proyecciones de la población total por regiones y sexo según grupos quinquenales. Estas proyecciones que se requiere cubran el mismo período (1990-2020) de las proyecciones urbana-rural a elaborar³, además de expresar la evolución futura de la población de las regiones en su totalidad, básicamente proporcionan antecedentes sobre la fecundidad y la mortalidad de los menores de cinco años por sexo para cada una de las 13 regiones.

³ INE, CHILE: Proyecciones y Estimaciones de Población. Regiones, 1990-2020, Santiago de Chile.

2. Metodología de Proyección

Para elaborar las proyecciones de población por áreas urbana-rural de un país habitualmente se utiliza la función logística -como lo propone las Naciones Unidas- a partir de los porcentajes de urbanización observados en dos censos consecutivos⁴. Sin embargo, considerando la calidad de los datos censales que decenalmente se han venido levantando en Chile, para el caso de las proyecciones a las que se refiere este informe -más que recurrir a procedimientos que se apoyan en funciones matemáticas- se han desplegado esfuerzos por aplicar a los datos censales una técnica lo más semejante posible al "método de los componentes" ya utilizado para proyectar la población del país.

En este sentido, las proyecciones de población de las áreas urbana-rural por regiones y sexo, según grupos quinquenales de edad para los años del período 1990-2020 contemplan el uso de dos procedimientos: el primero, basado en un conjunto de "interpolaciones lineales" que permiten estimar la población del período observado 1990-2000 y el segundo el "**método de relación de cohortes**" para proyectar la población entre los años 2000 y 2025.

La selección del método de proyecciones por relación de cohortes obedece principalmente a:

- la similitud de los resultados obtenidos finalmente para las regiones estimadas a través de este procedimiento y el de "componentes" en aplicaciones anteriores efectuadas para el país. Hubo, además, similitud entre las regiones por áreas urbana-rural obtenidas con "relación de cohortes" y la estimación del total regional, elaborada en esta ocasión con el método de "componentes multirregionales",
- la diferencia mínima que presenta la distribución relativa de los nacimientos "proyectados" por área y regiones con aquellos estimados a partir de las estadísticas vitales. Esta observación es muy importante si se tiene en cuenta que la fecundidad es el "componente" que más incide en el tamaño, distribución y composición de la población,
- que al tratar conjuntamente la migración y la mortalidad, evita las complejidades del tratamiento de innumerables matrices de origen y destino para estimar las migraciones internas e internacionales, más aún en el caso de las proyecciones por áreas urbana-rural si no se dispone de información sobre estos desplazamientos y
- que tiene la ventaja de tomar en cuenta la estructura de la población y las variables demográficas, cuando se utiliza para proyectar áreas intermedias, menores o subáreas (como es el caso de las áreas urbana y rural) asegura la coherencia entre la suma de éstas partes y del área mayor que las contiene.

⁴ NACIONES UNIDAS, Métodos para hacer proyecciones de la población urbana y rural, Manual VIII, ST/ESA/SER. A/55, Nueva York, 1975.

2.1 El período 1990-2000

El *año inicial* de las proyecciones de este informe es el año 1990 y el *año base* es el 2000. A partir de la composición de la población residente en el área rural por sexo, según grupos de edad de cada una de las regiones observada en 1992 y el 2002, los datos censales se ajustaron a la población rural por sexo y edad del país en su conjunto al 30 de junio de los años 1990 y 2000.

Como se mencionara en el párrafo anterior, inicialmente se obtuvo la población inicial y base de las proyecciones del área rural de las regiones, poblaciones que restadas de la población total regional por sexo y edad (para las mismas fechas) proporcionaron la población urbana para los mismos momentos.

Calculadas las poblaciones del área rural en 1990 y el 2000, para estimar, por ejemplo, la población masculina rural de 5 a 9 años que residía en la *región i* el año 2000, se aplicó la siguiente relación:

$${}_iR_{5-9}^{2000} = \omega * {}_iR_{5-9}^{2002} + (1 - \omega) * {}_iR_{5-9}^{1992}$$

donde,

${}_iR_{5-9}^{2000}$ es la población rural masculina de 5-9 años de edad residente en la región i estimada al 30 de junio del año 2000,

ω es el "peso" que representa la población rural masculina de 5-9 años de edad del país el año 2000, respecto de la población rural masculina de este mismo grupo de edades en los años 1992 y 2002. Este "peso", en el que R es la población del país, se calcula haciendo:

$$\omega = \frac{(R_{5-9}^{2000} - R_{5-9}^{1992})}{(R_{5-9}^{2002} - R_{5-9}^{1992})}$$

Por razones prácticas, de esta misma forma se ha estimado la población rural por regiones y sexo, según grupos de edad para cada uno de los años del decenio 1990-2000, por lo tanto, las estimaciones para el período anterior al del levantamiento del último censo de población en el país (2002), deben comprenderse como un "empalme" a las nuevas proyecciones (2000-2025) efectuado bajo el supuesto de que durante el último período intercensal, la población rural regional habría experimentado una evolución de tipo lineal.

2.2 El período 2000-2020

Tal como fuera citado, para proyectar la población regional por área urbana-rural y sexo, según grupos de edad durante el período 2000-2020 se ha utilizado el denominado "*método de relación de cohortes*"⁵.

Los aspectos técnicos de las aplicaciones efectuadas para las proyecciones a las que se refiere este informe, están basados fundamentalmente en las ideas de Donald Pittenger⁶ y las

⁵ Duchense, Louis, Proyecciones de población por sexo y edad para áreas intermedias y menores, método de relación de cohortes. CELADE- Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, Santiago, diciembre 1987.

⁶ Pittenger, Donald B., Projecting State and Local Populations, Ballinger, Cambridge, 1976.

adaptaciones metodológicas para la elaboración de las proyecciones de población de las áreas menores de Canadá⁷. Más aún, desde que se obtuvieran los resultados del censo de 1982 en Chile, esta técnica se viene utilizando para estimar la población de las comunas con los datos del censo citado y los de 1992, se elaboraron las proyecciones por área urbana y rural del país y las regiones que se actualizan con las que aquí se presentan.

Con esta técnica que debe su nombre al hecho de seguir la lógica demográfica del estudio de cohortes, las proyecciones del área rural de una región se elaboran por quinquenios, sexo y grupos quinquenales de edad a través de los siguientes algoritmos:

- **para los menores de 5 años de edad**

$${}_5R_0^{t+5} = B^{t,t+5} * P_b^{t,t+5} * K_b^{t,t+5}$$

aquí,

${}_5R_0^{t+5}$ es la población rural de la región al año t+5,
 $B^{t,t+5}$ son los nacimientos ocurridos en el área rural de la región entre los momentos t y t+5,
 $P_b^{t,t+5}$ es la relación de sobrevivencia de los nacidos entre t y t+5 en el país y
 $K_b^{t,t+5}$ es el índice de crecimiento diferencial al nacimiento en el área rural de la región, respecto del país (rural) entre los momentos t y t+5.

- **para la población de 5 a 80 años de edad**

$${}_5R_{x+5}^{t+5} = {}_5R_x^t * {}_5CT_x^{t,t+5} * {}_5K_x^{t,t+5}$$

en esta relación x es igual a 0, 5, y 70,

${}_5R_{x+5}^{t+5}$ es la población rural del grupo de edades x+5,x+10 en la región al año t+5,
 ${}_5R_x^t$ es la población rural del grupo de edades x,x+5 en la región al año t,
 ${}_5CT_x^{t,t+5}$ es el coeficiente de crecimiento de la población rural del país correspondiente al grupo quinquenal de edades x,x+5 en el momento t y que alcanza las edades x+5,x+10 cinco años más tarde y
 ${}_5K_x^{t,t+5}$ es el índice de crecimiento diferencial del grupo de edades x,x+5 del área rural respecto del país (rural) en el momento t, que alcanza las edades x+5,x+10 en el momento t+5.

- **para la población de 80 años o más de edad (grupo abierto)**

$$R_{80+}^{t+5} = R_{75+}^t * CT_{75+}^{t,t+5} * K_{75+}^{t,t+5}$$

para este grupo de edades,

R_{80+}^{t+5} es la población rural de 80 años y más en la región al año t+5,
 R_{75+}^t es la población rural de 75 años y más en la región al año t,
 $CT_{75+}^{t,t+5}$ es el coeficiente de crecimiento de la población rural del país correspondiente a las personas de 75 años y más en el momento t y que alcanzan los 80 y más cinco años más tarde y

⁷ Duchesne, Louis, Perspectives Demographiques Infrarégionales, 1981-2001, Bureau de la Statistique du Québec, 1984.

$K_{75+}^{t,t+5}$ es el índice de crecimiento diferencial del grupo de edades de 75 y más años del área rural de la región respecto del país (rural) en el momento t , que alcanza las edades de 80 y más en el momento $t+5$.

Cabe señalar que al proyectar con estos algoritmos la población por sexo y edad residente en el área rural (y no la urbana) de las regiones, durante todo el desarrollo del trabajo es posible controlar el comportamiento y efecto de sus parámetros (especialmente de los nacimientos y los factores K y CT) tanto individualmente, como de las interacciones entre ellos, aspecto que asegura una coherencia entre los sucesos, la población total y la estructura de la población para el caso de poblaciones muy pequeñas como son las rurales de Chile y a las cuales, generalmente en estudios de tendencias, suelen sumarse errores aleatorios a causa de sus magnitudes.

En lo que sigue de este informe, para una mejor comprensión del lector sobre el procedimiento de proyección aquí utilizado, es conveniente hacer algunas precisiones para el uso adecuado de las relaciones descritas, tanto en lo que respecta a la interpretación como a los cálculos implícitos en los coeficientes presentados.

2.2.1 Crecimiento de la población rural del país

Entre los datos básicos que demanda la elaboración de proyecciones a través del "método de relación de cohortes", es necesario disponer de una proyección elaborada por el "método de los componentes" (que considere la evolución de la fecundidad, la mortalidad y las migraciones por sexo y edad) para el área geográfica mayor que comprende las áreas a proyectar, en este caso, una proyección de población por sexo y edad para la población rural del país (ver 1.2 Los datos básicos en este informe).

A partir de los datos de esta fuente se calculan los *coeficientes de crecimiento por cohortes* (CT) mediante la relación:

$${}_5CT_x^{t,t+5} = \frac{{}_5R_{x+5}^{t+5}}{{}_5R_x^t}$$

aquí,

${}_5CT_x^{t,t+5}$ es el coeficiente de crecimiento de la población rural del país con edades $x, x+5$ en el momento t y que cinco años más tarde alcanza las edades $x+5, x+10$

${}_5R_x^t$ es la población rural del país para el grupo de edades $x, x+5$ en el año t ,

${}_5R_{x+5}^{t+5}$ es la población rural del país para el grupo de edades $x+5, x+10$ al año $t+5$.

Este coeficiente que en las proyecciones de la población rural de las regiones toma en cuenta la evolución futura de la población rural del país por cohortes, es decir, para la población por grupos de edades residente en las áreas rurales de todas las regiones del país en su conjunto, por lo tanto, es una relación que contiene la mortalidad y la migración (internacional e interna) de la población de un grupo quinquenal de edades residente en algún área rural del país y que alcanza el grupo de edades siguiente, cinco años más tarde (ver Tabla 1 del Anexo).

2.2.2 Crecimiento de la población rural de las regiones

Si bien la suma de la población del área rural de las regiones es la población rural del país, la dinámica y volúmenes del crecimiento experimentado -entre dos censos- por cada una de ellas,

en ningún caso es igual –durante el mismo período- al de la población rural nacional, situación que es necesario que los algoritmos de proyección consideren en términos cuantitativos.

En el “método de relación de cohortes”, la diferencia de crecimiento por cohortes de la población residente en las áreas rurales de las regiones y la población rural del país en su conjunto se expresan a través del *índice de crecimiento diferencial o factor K* que se calcula haciendo:

$${}^i_5K_x^{t,t+5} = \frac{\left(\frac{{}^iR_{x+5}^{t+5}}{{}^iR_x^t} \right)}{\left(\frac{{}^pR_{x+5}^{t+5}}{{}^pR_x^t} \right)}$$

en esta relación,

${}^i_5K_x^{t,t+5}$ es el índice de crecimiento diferencial o factor K de la población rural de la región i para el grupo de edades x,x+5 en el año t y que alcanza las edades x+5,x+10 en el año t+5, ${}^iR_x^t$ es la población rural de la región para el grupo de edades x,x+5 en el año t, ${}^iR_{x+5}^{t+5}$ es la población rural de la región para el grupo de edades x+5,x+10 en el año t+5, ${}^pR_x^t$ es la población rural del país para el grupo de edades x,x+5 en el año t, ${}^pR_{x+5}^{t+5}$ es la población rural del país para el grupo de edades x+5,x+10 en el año t+5.

Habitualmente el factor K se calcula con la población de dos censos consecutivos. Para proyectar adecuadamente la población de un grupo quinquenal de edades es necesario que este factor K que: a) permita proyectar la población por grupos quinquenales entre quinquenios, b) esté referido a comienzos de período y c) su cálculo se inicie a partir de los grupos de edad más cercanos a cohortes exactas.

A modo de lograr que los factores K cumplan con las condiciones citadas en el párrafo anterior, en estas proyecciones:

- considerando que el período intercensal 1992-2002 es de 10 años -lo que no permite calcular el factor para proyectar el grupo de edades 0-4 años- para los menores de 5 años, en cada sexo, se ha asignado el factor K observado para el grupo de edades 5-9 años,
- luego de estimar directamente los factores para la población de 5 años y más de edad con los datos de los censos de 1992 y 2002 (lo que implica trabajar con los grupos de edades x,x+5 en 1992 y x+10,x+15 en el 2002 obteniéndose así factores para un decenio) en primer lugar estos se han reducido a quinquenales elevándolos a 5/10 y luego, se han situado a inicios de período mediante la semisuma de los factores reducidos de dos grupos de edad consecutivos,
- a modo de evitar fluctuaciones aleatorias de los factores de las edades más avanzadas -debido a valores muy pequeños de población en estas edades- a partir de los 60 años, en cada sexo, se han mantenido constantes los factores calculados para la población del grupo de edades 55-59 años,
- en virtud del tamaño y el ritmo de crecimiento bastante regular observado para la población rural de las regiones entre un censo y otro, no ha sido necesario suavizar los factores como ocurre frecuentemente cuando el método se utiliza para proyectar la población de divisiones administrativas menores (por ejemplo, comunas).

Así con lo expuesto en estas secciones (estimación de CT y K), sólo es posible proyectar la población de 5 años y más de edad por tanto resta a continuación describir el procedimiento para estimar los nacimientos, P_b y K_b , información necesaria para proyectar la población de 0 a 4 años de edad del área rural de cada región (ver Tabla 2 del Anexo).

2.2.3 Los parámetros para proyectar los menores de 5 años

El número de personas menores de cinco años depende principalmente del número de nacimientos (fecundidad) ocurridos en un quinquenio, del número de defunciones (mortalidad infantil y en la niñez) cuya cantidad generalmente es algo más elevada en las edades extremas de la vida y de la diferencia entre las entradas y las salidas de población con estas edades (migración), saldo que por tratarse de niños, el volumen está determinado, en gran medida, por la magnitud de los desplazamientos de sus padres.

En el "método de relación de cohortes", la mortalidad de los menores de 5 años se expresa mediante las Relaciones de Sobrevivencia (${}_5P_b$) y los Índices de Crecimiento Diferencial (K_b) que van desde el nacimiento hasta los cinco años de edad.

Los valores de ${}_5P_b$ por sexo y quinquenios de este trabajo, son aquellos que se utilizarán para elaborar la proyección por áreas urbana-rural a nivel nacional⁸ y que esta vez, se contemplan para proyectar el área rural de todas las regiones (ver Anexo, Tabla 3). Los factores K_b , que describen conjuntamente la mortalidad y la migración de los nacidos en un quinquenio, por razones metodológicas, son la raíz cuadrada del factor K que permite proyectar la población de 0-4 a 5-9 años entre un quinquenio y otro.

Si bien para Chile se dispone de los nacimientos por edad de la madre por áreas urbana-rural, respecto a esta información cabe señalar que:

- a) en muchas regiones su número resulta bastante pequeño, por lo cual al calcular los índices de utilidad en las proyecciones de población de las áreas rurales, su uso directo provoca efectos aleatorios en los valores y en la identificación de diferenciales,
- b) cuando a través de ellos se expresan los niveles de la fecundidad del área rural de las regiones en términos de la tasa global de fecundidad (número medio de hijos por mujer), dado los bajos niveles de fecundidad alcanzados actualmente por el país, los resultados obtenidos difieren bastante poco del valor calculado para este indicador a nivel nacional y
- c) no se dispone de estudios sobre la cabalidad del registro a nivel regional por áreas urbana-rural por cuánto se desconoce el grado de precisión de las estimaciones de la fecundidad que se deriva de su uso.

Por lo anterior, a partir de los datos censales (2002) del área rural de cada una de las regiones se han calculado Índices Diferenciales de Fecundidad (IDF), los que relacionados con la estructura de la fecundidad del área rural del período 2000-2005 de la proyección nacional, proporcionan una estimación de los nacimientos que ocurren cada quinquenio de la proyección para el área rural de las 13 regiones del país (ver Tabla 3 del Anexo).

⁸ INE, CHILE : Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo y Edad. País Urbano-Rural. 1990-2020. Santiago de Chile.

Mediante el cociente entre los menores de 5 años –de ambos sexos- y la población femenina de 15 a 50 años (en el área rural de las regiones y para el país), al momento del censo del 2002, se calcula la relación niños-mujeres (del área rural) para cada una de las 13 regiones. Luego los diferenciales IDF se logran haciendo,

$${}_i IDF^{2002} = \frac{{}_i RNM^{2002}}{{}_p RNM^{2002}}$$

donde,

${}_i IDF^{2002}$ es el índice diferencial de fecundidad correspondiente al área rural de la región i
 ${}_i RNM^{2002}$ y ${}_p RNM^{2002}$ es la relación niños-mujeres del área rural de la región i y la del país, respectivamente.

Una vez calculados los IDF, para estimar los nacimientos por sexo del área rural de las regiones es necesario efectuar las siguientes operaciones:

- para cada quinquenio de la proyección, los IDF se multiplican por las tasas globales de fecundidad (TGF) del área rural del país obteniéndose así, tasas globales de fecundidad del área rural por regiones para cada quinquenio del período 2000-2020 (${}_i TGF^{t,t+5}$),
- considerando que se dispone de la estructura de la fecundidad del área rural del país – aporte relativo de las tasas de fecundidad por edad, respecto de la suma de ellas- para el quinquenio 2000-2005 (ver Tabla 3 del Anexo), al aplicar esta estructura a las tasas globales de fecundidad del párrafo anterior, se derivan así tasas de fecundidad por edad de la madre para el área rural de cada una de las regiones, por quinquenios (${}_i f_x^{t,t+5}$),
- debido a que se cuenta con los valores de CT y los factores K para estimar la población de 5 años y más de edad, es posible estimar la población femenina en edades fértiles (15-49 años) del área rural de las regiones para los momentos a los que se refieren las tasas globales y específicas de fecundidad por grupos quinquenales de edad. Por lo tanto, promediando ambas poblaciones (la de t y de $t+5$) por grupos de edad, se logra la población femenina media del quinquenio por grupos quinquenales de edad del área rural en las regiones (${}_i NF_x^{t,t+5}$),
- el total de nacimientos del área rural de una región y para un quinquenio de proyección, se alcanza luego de sumar el producto de las tasas de fecundidad por edad (${}_i f_x^{t,t+5}$) por la población femenina media del quinquenio (${}_i NF_x^{t,t+5}$),
- los nacimientos masculinos ocurridos en el área rural durante un quinquenio de proyección, se obtienen multiplicando los nacimientos de una región -estimados según se indicara en el párrafo anterior- por la relación de masculinidad al nacimiento (1,04) observada para Chile según las estadísticas vitales y
- finalmente, los nacimientos femeninos como la diferencia entre los nacimientos totales y los masculinos.

2.2.4 Ajuste de las proyecciones

Para concluir la elaboración de estas proyecciones, es necesario asegurar una coherencia entre ellas y las elaboradas previamente para las regiones en su totalidad, es decir, sin distinción de áreas urbana-rural y que se obtuvieran mediante el método de "componentes multirregionales".

Cabe señalar que si bien el procedimiento utilizado para elaborar las proyecciones a que se refiere este informe difiere del empleado para estimar la población total de las regiones, las diferencias obtenidas al comparar por regiones la suma de las primeras (área urbana más rural) con las segundas, son mínimas. Sin embargo, las discrepancias observadas, se explican en gran medida por el efecto de los decimales que contienen los parámetros implícitos en los algoritmos de proyección tanto en uno como en otro procedimiento.

Ahora, para eliminar las diferencias mínimas citadas en el párrafo anterior, se ha efectuado un ajuste mediante prorrateo a la población rural del país por sexo y grupos quinquenales de edad en cada quinquenio, de la suma de la población rural de las regiones –también por sexo y edad- para el mismo quinquenio. Del mismo modo, aquí se han ajustado los nacimientos estimados para el área rural de cada región en un quinquenio, de tal forma que su suma corresponda a los nacimientos estimados para el área rural del país a igual período.

Efectuado lo anterior, las proyecciones de población por área urbana-rural y sexo, según grupos quinquenales de edad concluyen con: a) el análisis de las estructuras por sexo y edad obtenidas para cada región y área, b) el examen del ritmo de crecimiento de cada área en las regiones a través de la tasa de crecimiento y c) la observación de la evolución experimentada por la importancia relativa al momento de los censos y las proyectadas aquí, tanto para el área urbana, como rural de cada una de las regiones.

Conforme con los resultados obtenidos, el trabajo concluye con las proyecciones de la población urbana de cada una de las 13 regiones, obtenida como diferencia entre la población total y la rural proyectada como se escribiera en este informe.

3. Resultados

Las proyecciones a las que se refiere este informe, describen la evolución a largo plazo de la población chilena residente en las áreas urbana y rural por regiones y sexo, según grupos de edad para el período 1990-2000. Para los primeros 10 años, las proyecciones reflejan el comportamiento experimentado durante el período intercensal 1990-2000 como si él hubiera ocurrido en términos lineales.

La evolución del período 2000-2020, es la esperada según el comportamiento más probable acorde a la situación y tendencias observadas durante el período intercensal 1992-2002. Del mismo modo, se espera que las tendencias de las variables demográficas por áreas de cada una de las regiones, continúen manifestando aproximadamente las mismas diferencias observadas respecto el país en su conjunto para este mismo período.

Si bien las proyecciones se han elaborado por quinquenios, en virtud de la utilidad que ellas revisten para la administración, gestión y planificación del desarrollo del país también a mediano y corto plazo, aquí se proporcionan resultados anuales sobre la dinámica de la población urbana y rural por regiones y sexo, según edad simple de 0 a 80 años de edad del período 1990-2020. Concluye el Capítulo 3 Resultados, con un conjunto de indicadores seleccionados, los que a su vez, se han derivado de la información aquí presentada.

3.1 La población por quinquenios

Para estimar la población por sexo y grupos quinquenales de edad cada cinco años desde 1990 hasta el año 2020, se han utilizado los algoritmos presentados en el Capítulo 2. Metodología de proyección de este documento.

3.2 La población anual y por edad simple

En el caso de la *población por grupos quinquenales de edad y años-calendario*, a modo de asegurar una coherencia con los resultados del país, para cada sexo se interpolaron linealmente los grupos quinquenales de edad de la población rural de las regiones, "ponderando" con respecto a los totales por sexo y edad de la población rural en la proyección nacional.

Respecto a la *población por edades simples*, por razones metodológicas para el período 2000-2020, en primer lugar se obtuvo la población rural entre los 5 y 80 años y luego de 0 a 4 años de cada quinquenio como se indica a continuación. Posteriormente, recurriendo a interpolaciones lineales "ponderadas" se calculó la de los años-calendario intermedios⁹:

⁹ Aquí sólo se resume el orden en que se ejecutaron las tareas que condujeron a la estimación de la población por edades simples. Para una explicación detallada de la metodología y las aplicaciones ver: Moya, O., Descomposición del grupo menores de cinco años en edades simples en base a las proyecciones de población, CELADE, Notas de Población, N° 45, Santiago de Chile 1987.

- para la población de *cinco años o más*, en general los métodos matemáticos disponibles proporcionan resultados bastante plausibles al desagregar en edades simples la población por grupos quinquenales de edad. Por esta razón, tal como se hiciera para el caso de las proyecciones del área rural del País, para estimar la población por sexo y edad simple de 5 a 80 años residente en el área rural de las regiones, se ha recurrido al uso de los Multiplicadores de Sprague¹⁰.
- Para los *menores de cinco años*, recurriendo a los Multiplicadores de Sprague (extremo inicial y semi-extremo inicial) se logró una distribución que posteriormente se ajustó, para cada quinquenio, mediante "prorrrateo" a la población rural por edades simples del país.

3.3 Los indicadores demográficos

Durante la elaboración de las proyecciones como también a partir de los resultados de éstas, se van derivando un conjunto de indicadores demográficos que en cierta medida, resumen el estado actual de la población urbana y rural por regiones de Chile y de su evolución esperada. De ellos aquí se presentan los siguientes:

3.3.1 En términos absolutos

Población total

Es la población total por sexo que se espera resida tanto en el área urbana como rural de cada una de las regiones en los años terminados en 0 o 5 del período comprendido entre los años 2000 y 2020.

Población por grandes grupos de edad

Es la población total de menores de 15 años, de 15 a 64 años y de 65 años y más de edad, que se espera resida tanto en el área urbana como rural de cada una de las regiones en los años terminados en 0 o 5 del período comprendido entre los años 2000 y 2020.

Población en "edades programáticas"

Es la población total que se espera resida tanto en el área urbana como rural de cada una de las regiones en los años terminados en 0 o 5 del período comprendido entre los años 2000 y 2020. Se refiere a la población cuyas edades, habitualmente se contemplan para el diseño y puesta en marcha de políticas, programas y proyectos relativos a los sectores de educación y salud.

Población "potencialmente" electoral

Es la población de 20 a 69 años por sexo, que se espera resida tanto en el área urbana como rural de cada una de las regiones en los años terminados en 0 o 5 del período comprendido entre los años 2000 y 2020. Esta, se refiere a la población que se encuentra en condiciones de participar en los procesos electorarios o que requieran la voluntad popular a través del sufragio. Se denomina "potencial", debido a que excluye los grupos extremos (18 a 20 años y de 70 años y más de edad), cuyo volumen está condicionado,

¹⁰ Shryock, H. Siegel, J. and Associates, *The Methods and Materials of Demography*, Academic Press, 1976.

principalmente, tanto por factores socio-demográficos, como por otros que determinan la frecuencia de ingreso y de salida en los procesos de participación cívica.

3.3.2 En términos porcentuales

Porcentaje de población total

Corresponde al número de personas que se espera residan en el área urbana o rural de una región por cada cien habitantes de dicha región, en los años terminados en 0 o 5 del período 2000-2020.

Crecimiento de la población

Representa el ritmo de crecimiento (exponencial) anual medio de la población –en un quinquenio- que reside en el área urbana o rural de una región, por cada cien habitantes de dicha área.

Relación de masculinidad

Se refiere al número de varones por cada cien mujeres que se espera residan en el área urbana o rural de una región, en los años terminados en 0 o 5 del período 2000-2020.

Relación de dependencia (demográfica)

Este indicador, que se deriva de la composición por edades de la población residente en el área urbana o rural de una región, se calcula como el cociente entre la suma de los menores de 15 y los de 65 años y más respecto de la población con edades entre los 15 y 64 años, por cien. Si se interpreta el numerador de esta relación como la “población dependiente (niños y adultos mayores)” y el denominador como la “potencialmente activa”, esta relación es una medida indirecta del porcentaje de personas con “dependencia económica” en el área urbana o rural de una región.

Índice de renovación

Es una medida demográfica del “envejecimiento” y ella represente el número de adultos mayores (65 años y más) por cada cien niños (0-14 años), que se espera residan en el área urbana o rural de una región en los años terminados en 0 o 5 del período 2000-2020.

Índice de dependencia familiar

El índice de dependencia familiar es una estimación indirecta del número de personas mayores de edad que “dependen de sus hijos” tanto en el área urbana como en la rural y se calcula como el cociente entre la población de 80 años y más y la población de 40 a 44 años, por cien.

Distribución de la población

Total: es el porcentaje que representa la población por grandes grupos de edad, respecto del total de la población del área (urbana o rural) residente en la región. La variación de estos porcentajes en el tiempo, proporcionan un antecedente sobre el proceso de “envejecimiento” de la población del área a la que se refiere la información.

Educación: es el porcentaje de población en “edades programáticas” (demanda potencial) para acciones en educación, respecto de la población de todas las edades del área (urbana o rural) residente en la región.

Salud: es el porcentaje de población en "edades programáticas" (demanda potencial) para acciones en salud, respecto de la población de todas las edades del área (urbana o rural) residente en la región.

Electoral: es el porcentaje que representa la población en "edades potenciales" de participación en los procesos electorarios en un área (urbana o rural), entre la población de todas las edades que reside en dicha área en la región.

Bibliografía

CELADE

Método para proyecciones demográficas, LC/DEM/CR/G.5, Serie E N° 1003, San José – Costa Rica, Noviembre 1984.

CELADE

Métodos para proyecciones Subnacionales de Población, Serie OI N° 42, Bogotá, noviembre de 1989.

Duchense, Louis

Proyecciones de población por sexo y edad para áreas intermedias y menores, método de relación de cohortes. CELADE- Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, Santiago, diciembre 1987.

Duchesne, Louis

Perspectives Demographiques Infrarégionales, 1981-2001, Bureau de la Statistique du Québec, 1984.

INE

Localidades pobladas, XV Censo Nacional de Población y IV de Viviendas, abril de 1982, Santiago de Chile noviembre 1985.

INE

Censo de Población y Vivienda, Chile 1992, Resultados Generales.

INE

Censo 2002, Resultados, Volumen I, Población, País-Región, Santiago de Chile, Marzo 2003.

INE

Chile: Estimaciones de Población por Sexo y Edad, País y Regiones 1980-2000, Edades Simples de 0 a 24 años, Fascículo E/CHI.2, Santiago de Chile, abril de 1990.

INE

CHILE : Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo y Edad. País Urbano-Rural. 1990-2020. Santiago de Chile, junio de 2004.

INE-CEPAL

CHILE: Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País, 1950-2050, Santiago de Chile, abril del 2004. Serie de la publicación (CEPAL) OI N° 208.

Moya, O.

Descomposición del grupo menores de cinco años en edades simples en base a las proyecciones de población, CELADE, Notas de Población, N° 45, Santiago de Chile 1987.

Naciones Unidas

Manual III: Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad. ST/SOA/Serie A N° 25, Nueva York, 1956.

NACIONES UNIDAS

Métodos para hacer proyecciones de la población urbana y rural, Manual VIII, ST/ESA/SER.
A/55, Nueva York, 1975.

Pittenger, Donald B.

Projecting State and Local Populations, Ballinger, Cambridge, 1976.

Shryock, H. y Siegel, J.

The Methods and Materials of Demography, Academic Press, Nueva York, 1976.

Anexo

Tabla 1
CHILE: Coeficientes de crecimiento (CT) de la población rural por quinquenios y sexo, según grupos de edad. 2000-2020

GRUPO DE EDAD	Quinquenio			
	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20
HOMBRES				
Pb	0,98751	0,98789	0,98889	0,98982
0- 4/5-9	0,99956	0,99984	0,99951	0,99923
5-9/10-14	1,00071	1,00087	1,00093	1,00047
10-14/15-19	1,00130	1,00094	1,00112	1,00110
15-19/20-24	0,99956	0,99842	0,99816	0,99845
20-24/25-29	0,99493	0,99434	0,99414	0,99437
25-29/30-34	0,99275	0,99352	0,99316	0,99311
30-34/35-39	0,99006	0,99093	0,99156	0,99142
35-39/40-44	0,98687	0,98780	0,98851	0,98909
40-44/45-49	0,98156	0,98237	0,98327	0,98405
45-49/50-54	0,97340	0,97446	0,97545	0,97649
50-54/55-59	0,96158	0,96319	0,96446	0,96568
55-59/60-64	0,94471	0,94684	0,94856	0,95009
60-64/65-69	0,92195	0,92437	0,92640	0,92818
65-69/70-74	0,88042	0,88406	0,88706	0,88975
70-74/75-79	0,81188	0,81789	0,82287	0,82733
75+/80+	0,59240	0,59656	0,60024	0,60361
MUJERES				
Pb	0,98997	0,99025	0,99100	0,99172
0- 4/5-9	0,99132	0,99082	0,99175	0,99260
5-9/10-14	0,99247	0,99202	0,99144	0,99236
10-14/15-19	0,98633	0,98749	0,98667	0,98565
15-19/20-24	0,97712	0,98296	0,98447	0,98353
20-24/25-29	0,98259	0,98554	0,98903	0,99004
25-29/30-34	0,98670	0,98625	0,98853	0,99119
30-34/35-39	0,98881	0,98889	0,98859	0,99039
35-39/40-44	0,98844	0,98910	0,98931	0,98927
40-44/45-49	0,98554	0,98728	0,98802	0,98846
45-49/50-54	0,97913	0,98141	0,98314	0,98418
50-54/55-59	0,97343	0,97563	0,97765	0,97933
55-59/60-64	0,96349	0,96607	0,96830	0,97050
60-64/65-69	0,94255	0,94670	0,94995	0,95297
65-69/70-74	0,90593	0,91247	0,91789	0,92274
70-74/75-79	0,85203	0,86219	0,87018	0,87753
75+/80+	0,62585	0,63376	0,64057	0,64660

Tabla 2
CHILE: Índices de crecimiento diferencial o factores k del área rural por regiones y sexo, según grupos de edad.

GRUPO DE EDAD	Región												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hombres													
Kb	0,998	0,940	0,988	0,976	1,010	1,007	1,009	0,990	1,009	0,995	0,952	0,898	1,013
0- 4	0,995	0,883	0,976	0,953	1,019	1,015	1,018	0,980	1,018	0,991	0,905	0,806	1,025
5-9	1,185	1,204	0,996	0,911	1,062	1,028	1,002	0,953	0,997	0,962	0,958	1,380	1,106
10-14	1,473	1,509	1,133	0,921	1,080	1,033	0,988	0,920	0,961	0,950	1,023	1,831	1,159
15-19	1,384	1,760	1,253	1,014	1,043	1,018	0,987	0,924	0,959	0,985	1,010	1,480	1,081
20-24	1,253	1,641	1,191	1,029	1,028	1,001	0,980	0,940	0,986	1,012	0,940	0,945	1,026
25-29	1,357	1,170	1,062	0,989	1,016	0,984	0,975	0,958	1,012	1,022	0,901	0,985	1,028
30-34	1,313	1,023	1,004	0,975	1,000	0,980	0,984	0,975	1,023	1,023	0,925	0,960	1,020
35-39	1,204	0,999	1,003	0,976	0,993	0,986	0,993	0,983	1,023	1,019	0,947	0,949	1,004
40-44	1,157	0,968	1,013	0,980	0,995	0,989	0,998	0,990	1,023	1,012	0,939	0,959	0,992
45-49	1,137	0,924	0,998	0,996	0,997	0,989	0,997	0,995	1,024	1,007	0,931	0,953	0,990
50-54	1,093	0,894	0,988	1,018	0,996	0,982	0,997	0,991	1,027	1,010	0,941	0,938	0,987
55-59 (*)	1,014	0,867	0,970	1,046	0,988	0,997	0,995	0,983	1,024	1,016	0,921	0,822	0,980
Mujeres													
Kb	1,011	0,883	0,992	0,984	1,007	1,014	1,010	0,990	1,002	0,992	0,923	0,896	1,022
0- 4	1,021	0,780	0,984	0,968	1,015	1,027	1,020	0,979	1,003	0,983	0,852	0,803	1,045
5-9	0,996	0,821	1,021	0,941	1,041	1,044	1,038	0,973	0,988	0,964	0,788	0,732	1,076
10-14	1,071	1,045	1,098	0,955	1,077	1,049	1,030	0,952	0,964	0,956	0,793	0,841	1,118
15-19	1,236	1,271	1,160	1,011	1,062	1,020	0,988	0,935	0,978	0,991	0,944	1,138	1,092
20-24	1,260	1,212	1,114	1,001	1,031	1,002	0,978	0,948	1,000	1,012	0,977	1,164	1,056
25-29	1,185	0,988	1,020	0,967	1,013	0,998	0,993	0,968	1,010	1,010	0,905	0,962	1,053
30-34	1,121	0,930	1,005	0,963	1,002	0,989	1,002	0,981	1,020	1,010	0,886	0,836	1,037
35-39	1,081	0,961	1,019	0,980	0,999	0,988	1,003	0,985	1,018	1,010	0,926	0,828	1,018
40-44	1,096	0,970	1,035	0,998	0,999	0,992	1,003	0,981	1,013	1,008	0,965	0,866	1,009
45-49	1,100	1,015	1,056	0,999	1,002	0,991	1,001	0,980	1,015	1,007	0,953	0,879	1,005
50-54	1,096	1,026	1,049	1,001	1,002	0,990	0,999	0,979	1,017	1,009	0,954	0,933	1,001
55-59 (*)	1,034	1,065	1,041	1,027	0,995	0,994	1,000	0,970	1,014	1,020	0,962	0,796	0,980

(*) Para la población de los grupos quinquenales hasta los 80 años y más de edad.

Tabla 3
 CHILE: Datos básicos sobre fecundidad y mortalidad rural
 para proyectar la población rural por regiones y sexo, según edad. 1990-2020

QUINQUENIO	Tasa Global de Fecundidad	Nacimientos		Relaciones de Supervivencia al Nacimiento	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2000-05	2109,5	77921	74924	0,98751	0,98997
2005-10	2060,5	81402	78271	0,98789	0,99025
2010-15	2009,5	84664	81408	0,98889	0,99100
2015-20	1960,5	83983	80752	0,98982	0,99172

Relación de Masculinidad al Nacer
1,04

GRUPOS DE EDAD	Tasas de Fecundidad	Estructura relativa
15-19	0,0784	0,1858
20-24	0,1134	0,2688
25-29	0,0984	0,2332
30-34	0,0740	0,1754
35-39	0,0427	0,1012
40-44	0,0140	0,0332
45-49	0,0010	0,0024

REGIÓN	Relación Niños Mujeres	Índice Diferencial de Fecundidad
TOTAL	0,324	-
1	0,390	1,2044
2	0,379	1,1705
3	0,367	1,1333
4	0,343	1,0600
5	0,312	0,9636
6	0,303	0,9367
7	0,295	0,9113
8	0,311	0,9602
9	0,361	1,1165
10	0,337	1,0422
11	0,380	1,1741
12	0,346	1,0675
13	0,321	0,9931