
población y desarrollo

M

odelos demográficos para la proyección de la demanda del sector social

Timothy Miller



NACIONES UNIDAS



Centro Latinoamericano y Caribeño de
Demografía (CELADE) – División de Población
de la CEPAL

Santiago de Chile, mayo de 2007



Este documento fue preparado por Timothy Miller, consultor del CELADE – División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del Programa Regional CEPAL/CELADE – UNFPA. El autor agradece a Mauricio Holz por su apoyo en la investigación y análisis, así como al equipo del CELADE por sus útiles comentarios.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN impreso 1680-8991

ISSN electrónico 1680-9009

ISBN: 92-1-322862-7

LC/L.2477-P

N° de venta: S.06.II.G.10

Copyright © Naciones Unidas, mayo de 2007. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
I. Modelo de pronósticos probabilísticos de población	9
1. Proyecciones de fecundidad	12
2. Proyecciones de mortalidad.....	18
3. Proyecciones de migración neta	23
4. Proyecciones de población por edad y sexo	26
5. Resumen	28
II. Proyección de la población por nivel educativo	29
1. El modelo de las tres casillas.....	29
2. Estimación del coeficiente de progreso alfa y beta	30
3. Cambios en la distribución educativa de la población de edad avanzada	33
4. Proyecciones de la fuerza de trabajo	34
5. Resumen	41
III. Proyecciones presupuestarias para algunos sectores sociales	43
1. Identidades contables.....	43
2. Previsiones presupuestarias para Chile	45
3. Coeficientes de tributación fiscal	50
4. Relación de sostenimiento económico	53
5. Resumen	56
IV. Conclusiones	57
Bibliografía	59
Serie Población y desarrollo: números publicados	61

Índice de cuadros

Cuadro 1	Población de Chile en 2010, 2025 y 2050 sobre la base del pronóstico probabilista del MAP	12
Cuadro 2	Tasa global de fecundidad para Chile en 2050. Comparación de la proyección de las Naciones Unidas con el MAP	16
Cuadro 3	Número esperado de años de trabajo, por sexo y nivel educativo, Chile 2002.....	38
Cuadro 4	Fuerza de trabajo potencial de Chile en 2035	40

Índice de gráficos

Gráfico 1	Tasa global de fecundidad por país: 1950 a 2050	13
Gráfico 2	Distribución de la fecundidad por deciles: 1950 a 2050	13
Gráfico 3	Cien trayectorias maestras de la TGF para un país hipotético	15
Gráfico 4	Distribución de las trayectorias maestras de la TGF para un país hipotético	15
Gráfico 5	Población menor de 20 años en Chile: 1950 a 2100	17
Gráfico 6	Expectativa de vida al nacer por país: 1950 a 2050. Estimaciones históricas y proyecciones de las Naciones Unidas	18
Gráfico 7	Distribución de la expectativa de vida por deciles: 1950 a 2050. Estimaciones históricas y proyecciones de las Naciones Unidas	19
Gráfico 8	Aumentos de la esperanza de vida al nacer, como función del nivel de e(0).....	20
Gráfico 9	Expectativa de vida al nacer en Chile: 1950 a 2050. Registro histórico, proyección de las Naciones Unidas y proyección MAP	21
Gráfico 10	Población de 65 años y más en Chile: 1950 a 2100	22
Gráfico 11	Tasa de migración neta: 1950 a 2050. Registro histórico y proyecciones de las Naciones Unidas	24
Gráfico 12	Tasa histórica de migración neta y proyecciones a partir de 2005: Estados Unidos de América, 1950 a 2100.....	25
Gráfico 13	Población de Chile, 1950 a 2100.....	26
Gráfico 14	Población de Brasil, 1950 a 2100.....	27
Gráfico 15	Población de los Estados Unidos de América, 1950 a 2100	27
Gráfico 16	Modelo educativo de tres casillas.....	30
Gráfico 17	Distribución educativa por edad y sexo, Chile 2002.....	31
Gráfico 18	Progreso hacia el nivel de educación secundaria, Chile 2002.....	31
Gráfico 19	Progreso hacia el nivel de educación terciaria, Chile	32
Gráfico 20	Distribución educativa de la población de edad avanzada, Chile 2002 – 2100, hipótesis de progreso nulo	33
Gráfico 21	Distribución educativa de la población de edad avanzada, Chile 2002 – 2100, hipótesis de progreso continuo	34
Gráfico 22	Distribución educativa de la población en edades activas, Chile 2002 – 2100, hipótesis de progreso nulo	35
Gráfico 23	Distribución educativa de la población en edades activas, Chile 2002 – 2100, hipótesis de progreso continuo	36
Gráfico 24	Tasas de participación masculina en la fuerza de trabajo, por edad y nivel educativo	37
Gráfico 25	Tasas de participación femenina en la fuerza de trabajo, por edad y nivel educativo	37
Gráfico 26	Fuerza de trabajo, Chile 2002 – 2100. Hipótesis de progreso educativo nulo.....	38
Gráfico 27	Fuerza de trabajo, Chile 2002 – 2100. Hipótesis de progreso educativo continuo	39

Gráfico 28	Fuerza de trabajo efectiva, Chile 2002 – 2100. Hipótesis de progreso educativo continuo.....	40
Gráfico 29	Valor medio de las transferencias públicas, según edad de los beneficiarios, Chile 2004.....	45
Gráfico 30	Valor medio de las transferencias públicas, según edad y tipo de beneficio, Chile 2004.....	46
Gráfico 31	Valor medio de las transferencias públicas, según edad y tipo de beneficio, Chile 2004.....	46
Gráfico 32	Proyección presupuestaria según sector.....	47
Gráfico 33	Proyección presupuestaria para pensiones como resultado del cambio demográfico y de la transición al nuevo régimen público – privado.....	49
Gráfico 34	Gasto público y tributación según edad, Chile 2004.....	51
Gráfico 35	Gasto público y tributación: Chile 2004 – 2050.....	51
Gráfico 36	Coefficiente de tributación fiscal: Chile 2004 – 2050.....	52
Gráfico 37	Promedio del consumo y de los ingresos laborales según edad, Chile 2004.....	53
Gráfico 38	Relación de sostenimiento económico: Chile 1950 – 2100.....	54
Gráfico 39	Relación de sostenimiento económico: Brasil 1950 – 2100.....	54
Gráfico 40	Relación de sostenimiento económico: Estados Unidos de América 1950 – 2100 ...	55

Resumen

En este documento se presentan tres modelos demográficos que pueden ser de utilidad para la proyección de la demanda del sector social.

El primero de ellos, que consiste en una serie de pronósticos probabilísticos de la población nacional elaborados por las Naciones Unidas y basados en la experiencia colectiva de sus Estados Miembros, sirve como complemento de los pronósticos oficiales de la Organización basados en escenarios hipotéticos.

En el segundo modelo se presenta un pronóstico de población por edad y nivel educativo elaborado con datos provenientes de un único censo. En el caso de Chile los pronósticos anuncian para el futuro próximo cambios notables en el nivel educativo de las personas de edad avanzada y la población en edad activa, con importantes consecuencias en términos de la reducción potencial de la pobreza y el crecimiento económico futuro.

En el tercer modelo se examinan los efectos que han producido los cambios en la estructura de edad de la población sobre la demanda del sector social. Como ejemplo de ello se analizan los efectos probables del envejecimiento de la población sobre el presupuesto público chileno.

Aun cuando los tres modelos que se presentan en este documento se basan en sistemas de estimación relativamente simples, ofrecen interesantes indicaciones sobre la demografía futura de los países y sobre las consecuencias económicas y fiscales de los cambios registrados.

I. Modelo de pronósticos probabilísticos de población

La mayor parte de las proyecciones nacionales de población se basan en la opinión de expertos sobre las tendencias futuras probables de la mortalidad, fecundidad e inmigración. El analista que los elabora utiliza sus conocimientos sobre las fuerzas sociales, económicas y culturales para desarrollar escenarios hipotéticos sobre la demografía futura del país estudiado. Por lo general se evalúan tres situaciones: una hipótesis de referencia que representa la mejor estimación posible del analista sobre el futuro, limitada por un escenario de máxima y otro de mínima, que habitualmente se consideran como el rango de incertidumbre con respecto a la hipótesis de referencia.

Estos pronósticos tradicionales de escenarios hipotéticos han sido objeto de críticas por distintos motivos (Lee y Tuljapurkar, 1994 y Keilman, Pham y Hetland, 2002). En primer lugar, la opinión de los expertos a menudo es sesgada y por lo general particularmente pesimista con respecto a mejoras futuras en las expectativas de vida. Los pronósticos nacionales han exagerado sistemáticamente las tasas futuras de mortalidad, lo que ha conducido a subestimar el tamaño de la población de edad avanzada. Aparentemente, la opinión de los expertos es igualmente sesgada cuando, al pronosticar la fecundidad, se ven afectadas excesivamente por la influencia del pasado reciente. Cuando la tasa de fecundidad es elevada tienden a pronosticar que continuará así y otro tanto sucede cuando esa tasa es baja.

En segundo término, las situaciones hipotéticas de máxima y mínima dan lugar a límites de probabilidad incongruentes a lo largo del período pronosticado. En general esos límites son demasiado ajustados en

los primeros años del pronóstico y demasiado amplios en los últimos. Ello se debe a que, si bien la tasa de fecundidad puede ser inusualmente alta durante unos pocos años consecutivos, es extremadamente improbable que continúe siéndolo en cada año del período pronosticado. Por lo tanto, los analistas que utilizan situaciones hipotéticas enfrentan un complejo dilema: en los primeros años la hipótesis de máxima debe ser lo suficientemente alta como para justificar un posible período casual de varios años de valores “altos”, pero en el largo plazo debe ser menor para reflejar la extrema improbabilidad de que ese período casual se repita en todos los años cubiertos por el pronóstico. Las hipótesis de máxima y mínima no dan cuenta de la cancelación de valores inusualmente altos y bajos en el transcurso del ejercicio de simulación.

De igual forma, las distintas hipótesis deben combinar en cada año de la simulación las mismas series de valores extremos correspondientes a los tres componentes: mortalidad, fecundidad e inmigración. Por ejemplo, en una hipótesis demográfica de máxima el analista por lo general combina tasas altas de fecundidad con inmigración elevada y tasas bajas de mortalidad en cada año del período pronosticado. Los pronósticos hacen caso omiso de toda otra combinación posible, lo cual conduce a la aparición de intervalos predictivos incongruentes entre las distintas variables de interés.

Para superar estas dificultades algunos demógrafos han propuesto usar pronósticos estocásticos. Para ello analizan y pronostican extensas series históricas de datos sobre fecundidad, mortalidad e inmigración mediante métodos de series cronológicas. El método de Monte-Carlo, basado en la comparación de distribuciones definidas por las estimaciones de series cronológicas, ofrece miles de proyecciones de población, que en su conjunto determinan los intervalos predictivos. Este método provee una solución clara al problema de los intervalos predictivos incongruentes en los pronósticos de máxima y mínima tradicionales. Sin embargo, lo que no resulta tan claro es en qué medida estos modelos estocásticos solucionan el problema básico de la opinión sesgada de los expertos. De hecho, en estos modelos una práctica frecuente es reemplazar el pronóstico central del modelo de serie cronológica por un pronóstico derivado de la opinión de los expertos.

En este estudio se presenta un nuevo método para proyecciones probabilísticas de población, que denominaré Modelo aleatorio de país (MAP). Los modelos MAP difieren en varios aspectos básicos de los desarrollados por Lee y Tuljapurkar (1994), por la Oficina de Presupuesto del Congreso de los Estados Unidos (2001) y por la Administración de la Seguridad Social de ese país (2005), todos ellos basados en el análisis de series cronológicas, en tanto que este modelo se basa en una técnica de muestreo no paramétrica.

Mientras que los modelos citados analizan los datos correspondientes únicamente a una población nacional, el MAP que se presenta en este documento se basa en la experiencia colectiva de los 192 Estados Miembros de las Naciones Unidas. Asimismo, los modelos citados toman en cuenta exclusivamente la experiencia histórica del país objetivo, mientras que el MAP enfatiza la experiencia compartida del conjunto de los países. Por ejemplo, al proyectar la evolución futura de la tasa de fecundidad, este modelo presupone que aquellos Estados Miembros de las Naciones Unidas que tienen una tasa de similar nivel, se encuentran expuestos a las mismas fuerzas sociales (desconocidas) que moldearán su trayectoria demográfica futura. Por el contrario, en los pronósticos que se basan en la opinión de los expertos se utiliza (ya sea implícita o explícitamente) información sobre tales fuerzas sociales y sus efectos futuros. Como ejemplos de estos factores pueden citarse la política familiar del hijo único en China, las campañas anti tabaco en California, las legislaciones nacionales sobre inmigración, los cambios en la distribución educativa y en la demanda de mano de obra, etc.

Por lo general los modelos citados analizan una serie muy extensa de datos que abarca de 50 a 100 años. En este caso, por el contrario, se utiliza una muestra de conveniencia: los datos de las

Naciones Unidas publicados en *World Population Prospects* (2004) y correspondientes al período comprendido entre 1950 y 2005. En este registro histórico posterior a 1950 se omite parte del auge de la natalidad registrado en los años cuarenta en los Estados Unidos y otros países y se incluye por otra parte la experiencia de varios países en los que nunca se produjo un auge de natalidad con posterioridad a una guerra. Por lo tanto, la proyección estocástica de fecundidad basada en la experiencia de los miembros de las Naciones Unidas posterior a 1950 tendrá menos probabilidades de predecir auges de natalidad que los pronósticos estocásticos basados exclusivamente en los datos históricos de los Estados Unidos.

Finalmente, los pronósticos citados con frecuencia sustituyen la predicción de tendencias centrales basada en series cronológicas por un pronóstico alternativo basado en la opinión de los expertos. En lugar de ello, el MAP utiliza la tendencia central que revela la experiencia histórica de los Estados Miembros de las Naciones Unidas. Por supuesto, existen muchas razones plausibles para prever que el futuro será radicalmente diferente del pasado, a pesar de lo cual es útil tomar como punto de partida la hipótesis nula en la que se considera que el futuro será similar al pasado en lo que a tendencias se refiere. La evaluación de nuestros escenarios hipotéticos contra el telón de fondo de estos pronósticos estocásticos nos obliga a pensar con cautela en cuáles serán las nuevas fuerzas que interrumpirán la continuidad de las tendencias pasadas, o cuáles son las condiciones que se registran exclusivamente en nuestro país objetivo y que hacen poco probable que el mismo comparta la experiencia común a los Estados Miembros de las Naciones Unidas.

En su obra *Theory of Justice*, el filósofo John Rawls (1971) plantea que una sociedad justa ideal solamente podría crearse bajo condiciones en las que los participantes establecieran un contrato social bajo un “velo de ignorancia” que les impidiera conocer el papel que desempeñarían posteriormente en la sociedad. Este velo de ignorancia fue un elemento básico en el esquema postulado por Rawls para eliminar el sesgo de los participantes. De igual manera, estas proyecciones probabilísticas se desarrollan bajo un velo de ignorancia con el que intencionalmente intentamos eliminar los sesgos subyacentes en la opinión de los expertos.

La proyección probabilística de población de MAP se basa exclusivamente en cuatro características del país objetivo. Estos cuatro factores específicos del país son la tasa global de fecundidad (TGF), la expectativa de vida al nacer para ambos sexos combinados (e_0), la tasa neta de migración (TNM) y la población total por edad y sexo. El modelo utiliza la experiencia colectiva de 192 Estados Miembros de las Naciones Unidas durante un período de 55 años, desde 1950 a 2005, con el fin de proyectar las trayectorias futuras de fecundidad, mortalidad y migración. Utilizando solamente estos cuatro factores como puntos de partida el modelo genera 1.000 pronósticos de población, o sea que se dispone de 1.000 valores posibles para cualquier variable de interés en cualquier momento en el tiempo. El rango de valores resultante para una variable define el intervalo de probabilidad para esa variable. Por ejemplo, se cuenta con 1.000 valores posibles para la población total en el año 2050.

En el cuadro 1 se presenta un resumen de tales valores para Chile. En 2050 la mitad de nuestros 1.000 pronósticos de población son superiores a 21,9 millones y la otra mitad está por debajo de esa cifra. Menos del 5% de nuestros pronósticos excede los 27,5 millones y menos del 5% no llega a 17,6 millones. En otras palabras, nuestros pronósticos probabilistas definen para la población de Chile un intervalo predictivo de 95% que en 2050 representa entre 17,6 y 27,5 millones de habitantes.

Cuadro 1
POBLACIÓN DE CHILE EN 2010, 2025 Y 2050 SOBRE LA BASE DEL PRONÓSTICO
PROBABILISTA DEL MAP
(En millones)

Percentil	2010	2025	2050
95°	17,4	21,0	27,5
75°	17,2	20,1	23,7
50°	17,2	19,6	21,9
25°	17,1	19,0	20,3
5°	16,9	18,3	17,6

Fuente: Cálculos del autor con el MAP.

Esta proyección probabilística puede ser considerada “anti-expertos”, en el sentido de que intentamos deliberadamente restringir nuestra opinión como expertos respecto al país sobre el que elaboramos los pronósticos. Estos pronósticos ofrecen una visión del futuro arraigada en la variabilidad del pasado, y en tal sentido pueden considerarse como la hipótesis nula más natural sobre el futuro. Las variaciones demográficas observadas en el pasado, nos sirven como guía para el futuro, lo cual no implica que el futuro deba parecerse al pasado, sino que indica la utilidad de tomar esta hipótesis nula como punto de partida. Ello conducirá a una mejor comprensión y evaluación de las proyecciones sobre escenarios hipotéticos basados en el conocimiento de los expertos.

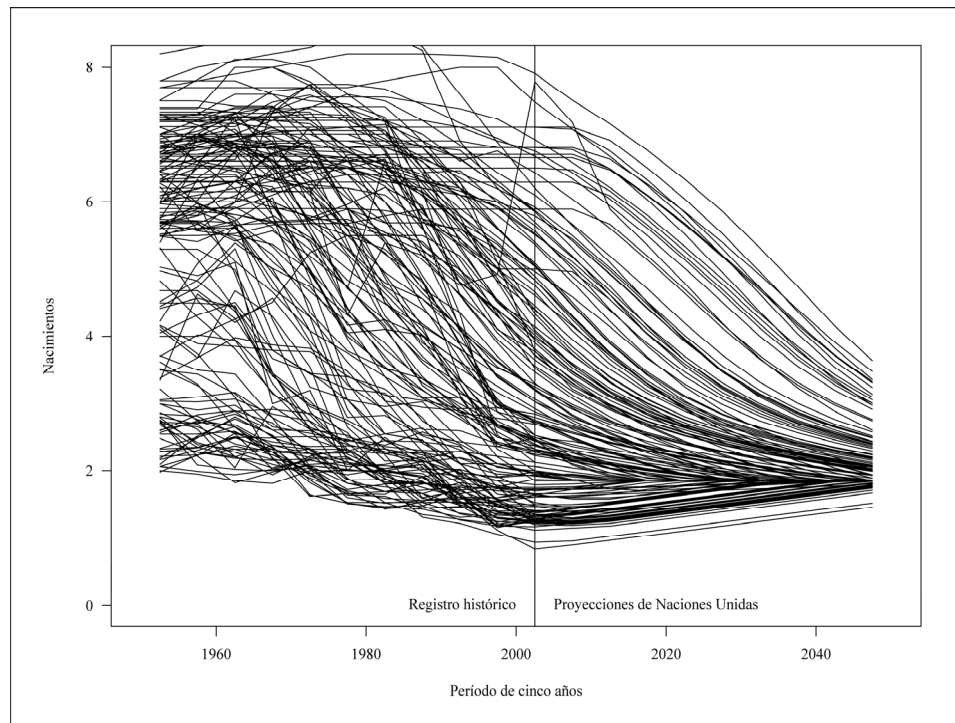
La proyección probabilística de la población del MAP se desarrolla en cuatro pasos básicos:

- Seleccionar las trayectorias de la TGF, la e_0 y la TNM mediante selecciones aleatorias reiteradas de los Estados Miembros de las Naciones Unidas en condiciones demográficas similares.
- Proyectar la población aplicando el método de componente estándar de cohorte usando las trayectorias de la TGF, la e_0 y la TNM. Los valores de TGF, e_0 y TNM se traducen en valores específicos por edad mediante el uso de patrones normalizados de fecundidad, mortalidad y migración neta.
- Reiterar varias veces los primeros dos pasos (por lo general, 1.000 o 10.000 veces).
- Calcular las distribuciones predictivas para las variables de interés (tamaño de la población, relaciones de dependencia, etc.).

1. Proyecciones de fecundidad

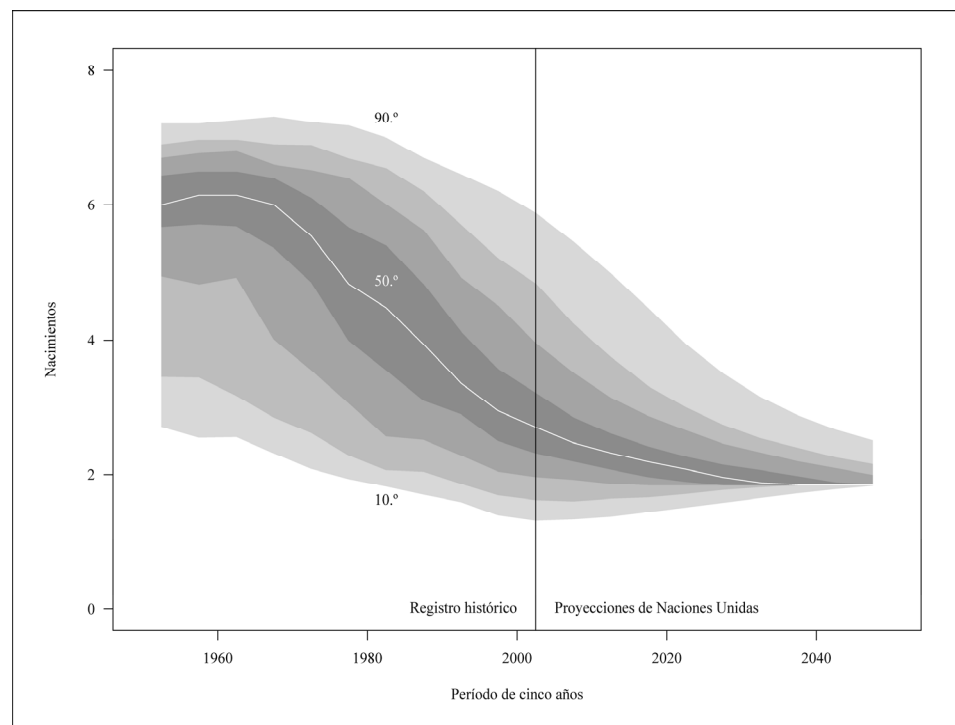
En el gráfico 1 se presenta la historia y las proyecciones de fecundidad para cada uno de los 192 Estados Miembros de las Naciones Unidas para el período 1950-2050 de acuerdo con las estimaciones y situaciones hipotéticas elaboradas por la Organización. Para la tasa global de fecundidad total (TGF) los datos de base son quinquenales. La sección izquierda del gráfico representa el registro histórico y la derecha las proyecciones de las Naciones Unidas. La principal característica del registro histórico ha sido la caída de la tasa de fecundidad, que se torna aún más evidente cuando los datos se presentan bajo la forma de distribución de densidad. En el gráfico 2 se presenta la distribución de la TGF por deciles. En 1950 la TGF de la mitad de los Estados Miembros de las Naciones Unidas estaba por encima de 6,0. En 2005 menos del 10% alcanzaba esa cifra. El valor medio de la TGF se redujo de 6,0 a 2,7.

Gráfico 1
TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD POR PAÍS: 1950 A 2050



Fuente: Naciones Unidas, 2005.

Gráfico 2
DISTRIBUCIÓN DE LA FECUNDIDAD POR DECILES: 1950 A 2050



Fuente: Cálculos del autor basados en Naciones Unidas, 2005.

Al usar los datos del período 1950-2005, se tienen 11 observaciones para cada uno de los 192 países, lo que representa un total de 2.112 valores de la TGF. En el Modelo aleatorio de país, la trayectoria muestral de la TGF se obtiene como sigue: supóngase que en el primer año, el valor de la TGF es 7,0; selecciónense luego aquellos 100 valores TGF que se aproximen más a 7,0 y elíjase entre ellos un valor aleatorio. Luego obsérvese lo que sucedió en el país durante los cinco años siguientes. Este valor representa nuestra predicción de la TGF para el pronóstico del período siguiente. Luego se repite el proceso para el período de tiempo completo que se desea pronosticar.

Un aspecto básico en esta estrategia de muestreo es cómo definir países similares. Se ha decidido definir esa similitud seleccionando los 100 países que tengan una TGF más próxima a la del país que se analiza. También se la podría definir en función de un valor fijo: por ejemplo, todos los valores de la TGF dentro del rango de 0,25 nacimientos de la del país en cuestión.

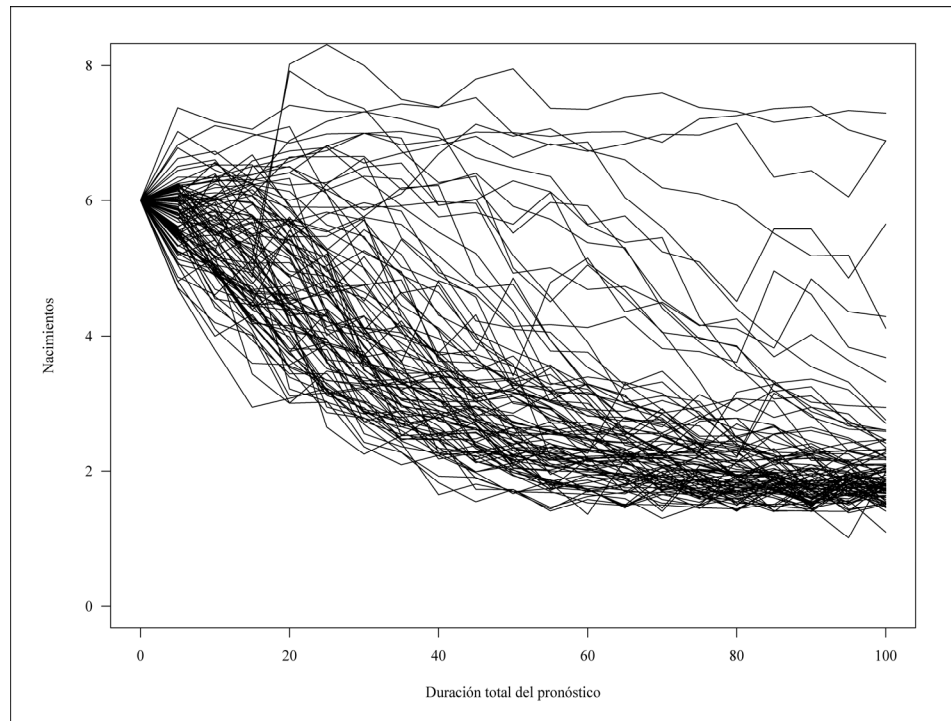
En este enfoque hay otro aspecto que se refiere a la medida en que el nivel actual de fecundidad se ve influenciado por niveles anteriores. En este modelo se supone que dicho nivel solamente está sujeto a la influencia de la fecundidad del período más reciente. De igual manera se parte de la base que, a los efectos predictivos, las experiencias de los países en los años cincuenta son tan pertinentes como las registradas en los años noventa.

En el pronóstico se hace caso omiso de las experiencias de los países con anterioridad a 1950. Se usa el período posterior a 1950 como muestra de conveniencia ya que los primeros datos de las Naciones Unidas se remontan a esa fecha. En el registro histórico de las Naciones Unidas no se incluyen acontecimientos tales como el auge de la natalidad posterior a la guerra en los años cuarenta, y por ello no aparecen representados en el pronóstico. Esta es una de las razones por las que estas proyecciones probabilísticas de la TGF muestran intervalos de probabilidad mucho más reducidos que los generados por Lee y Tuljapurkar (1994), quienes basan su pronóstico en una extensa serie cronológica de los Estados Unidos. El intervalo predictivo de 95% que Lee y Tuljapurkar definen para la TGF de los Estados Unidos en 2050 se centra en un valor de 1,95 y abarca desde un máximo de casi 3,0 a un mínimo de 0,8. Por el contrario, nuestra predicción de un intervalo de 95% para la TGF de los Estados Unidos en 2050 abarca desde un máximo de 2,4 a un mínimo de 1,5, es decir aproximadamente la mitad del rango cubierto por el intervalo predictivo de Lee y Tuljapurkar.

Asimismo, los métodos de Lee y Tuljapurkar para pronosticar la TGF solamente aplican métodos probabilísticos para definir la variación alrededor de una tendencia y no para definir la propia tendencia. Los métodos de series cronológicas se ajustan a las series históricas de la TGF. Si estos mismos métodos se utilizaran para predecir la TGF, esa predicción mostraría un valor medio igual al de las series históricas (puesto que la serie cronológica se ajusta a una promedio sin tendencia). En el método de Lee y Tuljapurkar, en lugar de usar el promedio histórico en el largo plazo, la tendencia se determina sobre la base de la opinión de los expertos sobre la probable trayectoria futura de la TGF. Por ejemplo, el pronóstico de Lee y Tuljapurkar para los Estados Unidos utiliza un promedio de largo plazo de 1,95. En cambio, estos pronósticos del MAP se basan en las experiencias de los países miembros de las Naciones Unidas.

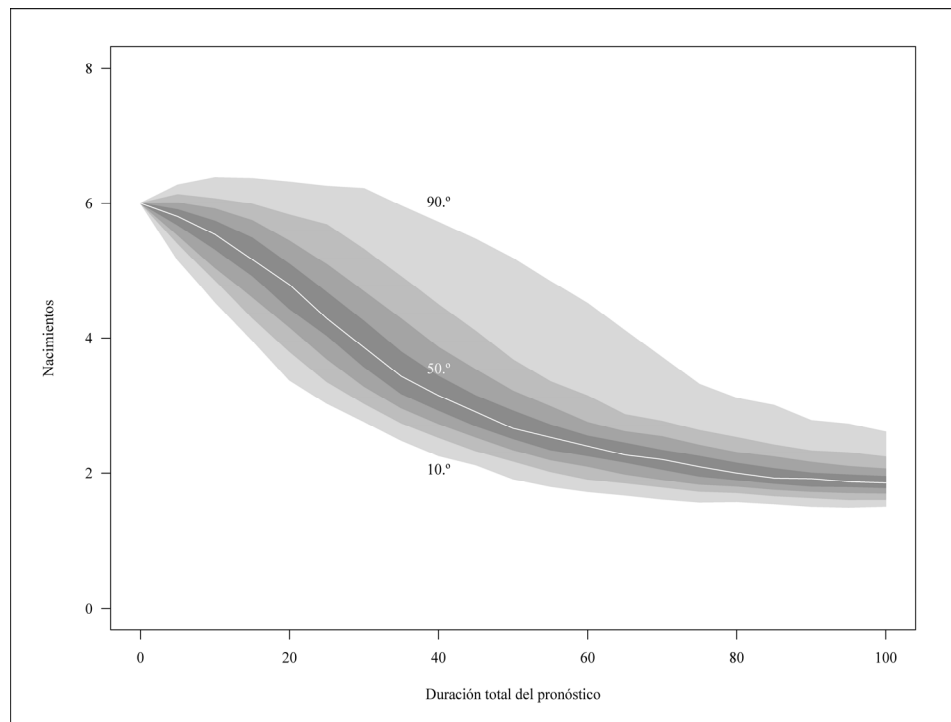
Como resulta evidente en los gráficos 1 y 2, el principal rasgo de las experiencias en términos de fecundidad ha sido su transición de niveles altos a bajos que, en consecuencia, se reflejará en este pronóstico probabilístico. Si el nivel inicial de la TGF en un país es alto, las selecciones repetidas de las muestras de la TGF conducirán a una reiteración de la experiencia histórica del período de transición de la fecundidad. En el gráfico 3 se presentan las trayectorias de las 100 primeras muestras de la TGF para un país hipotético con una TGF inicial de 6,0. En el gráfico 4 se presenta la distribución predictiva para la trayectoria de 1.000 muestras de la TGF.

Gráfico 3
CIEN TRAYECTORIAS MUESTRALES DE LA TGF PARA UN PAÍS HIPOTÉTICO



Fuente: Cálculos del autor basados en el MAP.

Gráfico 4
DISTRIBUCIÓN DE LAS TRAYECTORIAS MUESTRALES DE LA TGF PARA UN PAÍS HIPOTÉTICO



Fuente: Cálculos del autor basados en el MAP.

¿Qué sucede con los niveles de fecundidad “posteriores a la transición”? En la práctica nuestro método conducirá a un pronóstico de la TGF en el largo plazo que se basa en los 100 menores valores de la TGF. El promedio de estos puntos para el período 1950-2005 fue 1,5. Sin embargo, tomando como base el análisis de Bongaarts y Feeney (1998), consideramos que parte de estos valores TGF son transitorios y se originan en un cambio en los patrones de fecundidad entre el inicio y el fin del período reproductivo. Este cambio da lugar a una depresión temporal en el nivel de la TGF en el rango de 0,2 a 0,3 hijos. Es decir, luego que todas las cohortes hayan atravesado el período de transición hacia un nuevo patrón reproductivo, la TGF aumentaría en 0,2 a 0,3 hijos.

Por lo tanto, es razonable pensar que la baja fecundidad observada en muchos de los Estados Miembros de las Naciones Unidas representa situaciones de transición y no debería usarse como base para nuestros pronósticos en el largo plazo. Ello hace necesario introducir algunos ajustes en el pronóstico de la TGF. En este momento simplemente se ha supuesto que los efectos temporales representan aproximadamente 0,25 nacimientos y se disiparán en el curso de una generación. Este método conduce a una situación futura en el largo plazo en la que todos los países coincidirán en un nivel similar de fecundidad baja de 1,85 nacimientos por mujer. Este valor resulta ser idéntico al que los analistas de las Naciones Unidas seleccionan como valor de convergencia de todos los países en su situación hipotética media.

Hasta el momento hemos efectuado proyecciones probabilísticas MAP solamente en tres países: Chile, Brasil y los Estados Unidos. Si bien por ello se debe ser cauteloso al generalizar sus resultados, los pronósticos de máxima y mínima de las Naciones Unidas para la TGF aparentemente se aproximan bastante a los nuestros de 95% para las estimaciones de la TGF anual. En el cuadro 2 se presenta una comparación entre las proyecciones de las Naciones Unidas y los pronósticos probabilísticos del MAP 2050, lo que permite extraer dos conclusiones. En primer lugar, las proyecciones de fecundidad de las Naciones Unidas son bastante congruentes con las experiencias históricas de sus Estados Miembros. En segundo término, puede preverse que la proyección de máxima y mínima de las Naciones Unidas para la TGF muy probablemente representen extremos anuales que se compensen mutuamente con el transcurso del tiempo. En otras palabras, no es probable que la tasa de fecundidad sea sistemáticamente alta o sistemáticamente baja. En lugar de ello, como lo indica el pronóstico probabilístico, los valores promedio de la TGF a lo largo del período pronosticado se ubicarían entre límites más estrechos. Ello significa que las proyecciones de población máxima y mínima de las Naciones Unidas definan un rango de nacimientos mucho mayor del que indican las experiencias de sus Estados Miembros. Sin embargo, este efecto recién se percibirá al final del pronóstico, en 2050, cuando nos tornemos cada vez más escépticos sobre la validez que tienen las experiencias históricas para pronosticar el futuro. En el gráfico 5 se comparan las proyecciones de las Naciones Unidas para la población chilena menor de 20 años de edad con nuestros pronósticos probabilísticos. Los efectos de las diferencias entre ambos en términos de la TGF resultan claramente evidentes al llegar a 2050.

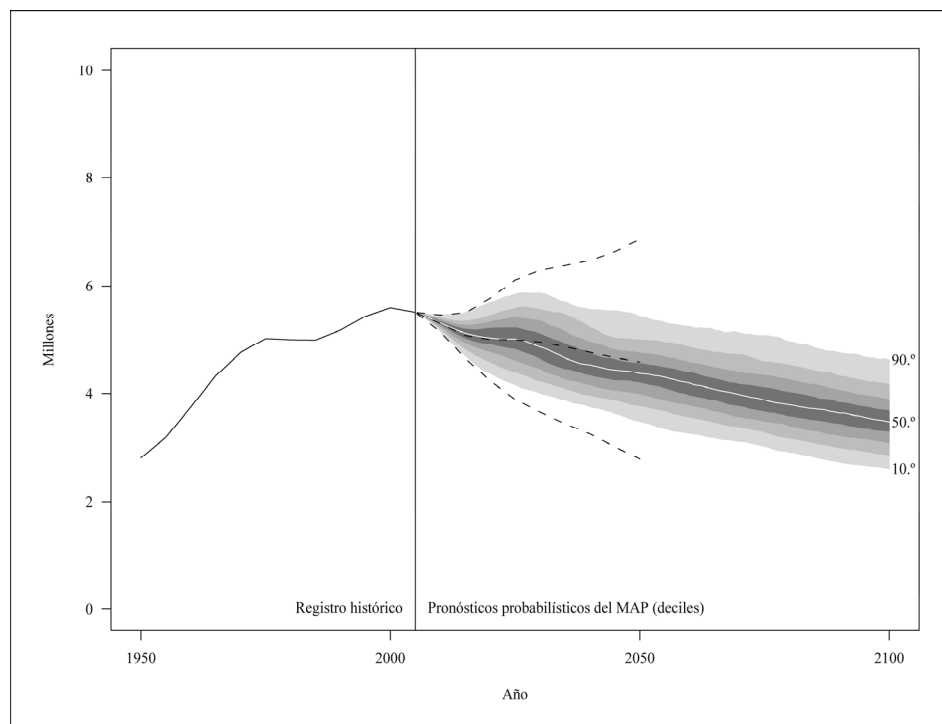
Cuadro 2

TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD PARA CHILE EN 2050. COMPARACIÓN DE LA PROYECCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS CON EL MAP

	Pronóstico			
	Bajo	Medio	Alto	Rango
Naciones Unidas (TGF en 2050)	1,35	1,85	2,35	1,00
	5 percentil	Mediano	95 percentil	Rango
MAP (TGF en 2050)	1,43	1,80	2,34	0,91
MAP (TGF promedio 2005-2050)	1,62	1,83	2,33	0,71

Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

Gráfico 5

POBLACIÓN MENOR DE 20 AÑOS EN CHILE: 1950 A 2100*(Estimaciones históricas, proyecciones de las Naciones Unidas y del Modelo aleatorio de país)*

Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

La tasa global de fecundidad se define como la suma de las tasas de fecundidad específicas por edad. Aquí se traduce el pronóstico de la TGF en una serie de tasas específicas por edad basadas en una transformación del tipo Lee en la que definimos una serie básica de tasas de fecundidad específicas por edad $a(x)$ y una segunda de serie de factores de transformación $b(x)$ que se suman a los factores $a(x)$ en múltiplos de k para alcanzar el nivel de TGF objetivo. Es decir, la fecundidad específica por edad se define como sigue:

$$f(x) = a(x) + k * b(x)$$

De esta forma disponemos de una familia de un solo parámetro (k) de curvas de fecundidad específicas por edad definidas por k y por las curvas $a(x)$ y $b(x)$.

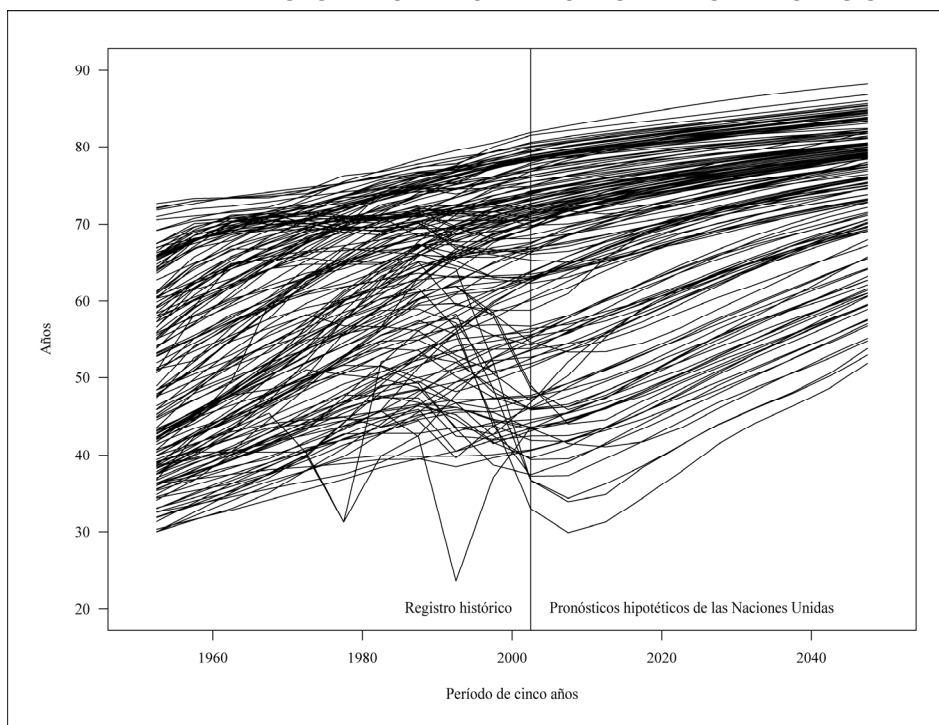
En la aplicación presente del modelo usamos los valores $a(x)$ y $b(x)$ derivados del análisis de las series cronológicas de los datos históricos de los Estados Unidos. En versiones posteriores del modelo se intentará usar datos de las Naciones Unidas para derivar valores $a(x)$ y $b(x)$ basados en dos series de tasas de fecundidad específicas por edad: una serie “alta” correspondiente a los Estados Miembros con una TGF superior a 5 y una serie “baja” basada en aquellos con una TGF inferior a 2,5.

2. Proyecciones de mortalidad

Como en el caso de la fecundidad, la trayectoria muestral para la expectativa de vida se selecciona sobre la base de las experiencias de los Estados Miembros de las Naciones Unidas entre 1950 y 2005. El gráfico 6 refleja esas experiencias, junto con las proyecciones de las Naciones Unidas para el período 2005-2050.

Gráfico 6

EXPECTATIVA DE VIDA AL NACER POR PAÍS: 1950 A 2050. ESTIMACIONES HISTÓRICAS Y PROYECCIONES DE LAS NACIONES UNIDAS



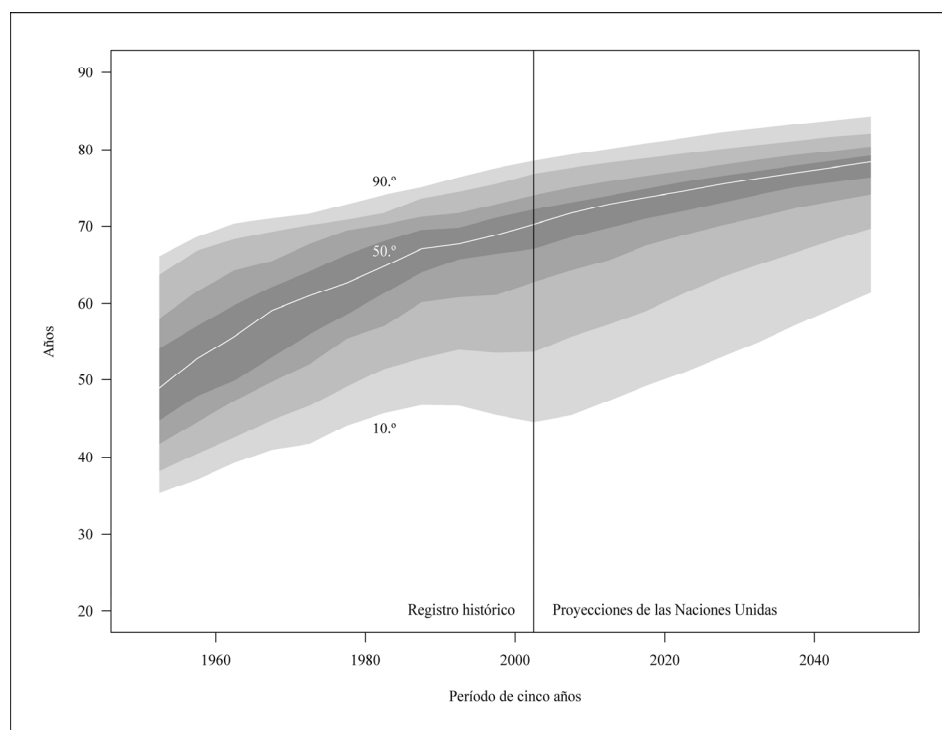
Fuente: Naciones Unidas, 2005.

El rasgo definitorio de esta experiencia ha sido la tendencia general ascendente de la expectativa de vida al nacer, la que caracteriza a la transición de la mortalidad, como surge de manera evidente en el gráfico 7. En el período 1950-1954 la mediana de la expectativa de vida en los países era 49 años. En 50 años esa expectativa aumentó a 70 años.

La derivación de la trayectoria muestral de e_0 se obtiene como sigue: imagínese que el año inicial de e_0 es 70; selecciónense luego los 100 valores de e_0 más próximos a 70, y dentro de ese grupo elijase un país al azar. Luego debe observarse qué sucedió en ese país en el período de cinco años siguiente. Este valor representa nuestra predicción del cambio registrado en el valor de e_0 a los fines del pronóstico. Por ejemplo, $e(0)$ puede haber aumentado en un año durante el período de cinco años. En tal caso se agrega un año al valor $e(0)$ actual del país de referencia y ello da lugar a nuestra proyección de $e(0)$ para el siguiente período quinquenal. Se tiene entonces un país en que el valor de $e(0)$ es 71. Luego se repite el proceso para toda la duración del período pronosticado.

Gráfico 7

**DISTRIBUCIÓN DE LA EXPECTATIVA DE VIDA POR DECILES: 1950 A 2050.
ESTIMACIONES HISTÓRICAS Y PROYECCIONES DE
LAS NACIONES UNIDAS**



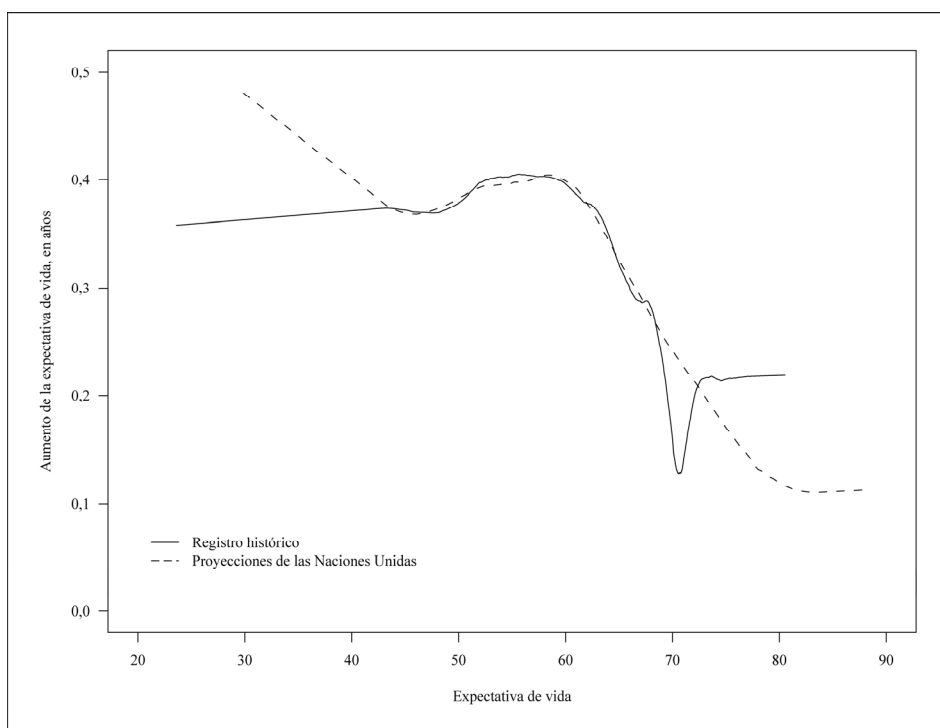
Fuente: Cálculos del autor basados en Naciones Unidas, 2005.

Debido a la tendencia ascendente de los datos todos los países alcanzarán en última instancia niveles observados más altos de $e(0)$. ¿Cómo podríamos entonces formular predicciones para las proyecciones de $e(0)$ en esos niveles máximos observados y por encima de ellos? Nuestra solución consiste en utilizar las experiencias de aquellos Estados Miembros de las Naciones Unidas que tengan valores de $e(0)$ superiores a 75, los cuales proporcionan 161 puntos de observación. En promedio, esos países registraron en su expectativa de vida un aumento de aproximadamente un año en cada período de cinco años, o alrededor de 0,2 años anualmente. Los datos históricos no revelan que nos estemos acercando a ningún límite en términos de expectativa de vida. Por lo tanto, nuestros pronósticos basados en la experiencia histórica observada tampoco mostrarán señal alguna de acercarnos a un límite. Por supuesto, puede sostenerse que no existen registros históricos para países con una expectativa de vida superior a los 90 años, por lo cual se carece de una base histórica para elaborar tales pronósticos.

En el gráfico 8 se presenta mediante una línea continua el aumento promedio de la expectativa de vida en cada período de cinco años, basado en las experiencias de los Estados Miembros de las Naciones Unidas. La línea punteada del gráfico representa el aumento promedio sobre la base de las proyecciones de las Naciones Unidas. Al comparar las experiencias históricas y las proyecciones de las Naciones Unidas surgen dos diferencias básicas: en los niveles inferiores de $e(0)$, las Naciones Unidas pronostican aumentos mucho más rápidos que los que se observan históricamente, seguramente debido a una nivelación más rápida del crecimiento en el futuro. En los niveles superiores de $e(0)$ las Naciones Unidas pronostican un crecimiento mucho menos rápido —casi la mitad— que el observado históricamente. Esta lentitud proyectada es curiosa y podría ser

una consecuencia no planeada de otras hipótesis que forman parte de los pronósticos de las Naciones Unidas como, por ejemplo, la adopción de límites explícitos o implícitos de la expectativa de vida. En tal caso, para evitar una situación en la que los países con altos niveles de expectativa de vida excedan esos límites, en los niveles de $e(0)$ más altos deben postularse aumentos más lentos. Sería entonces natural establecer alguna forma de graduación en las tasas de aumento que abarque desde la muy rápida mejora observada en los países con una expectativa de vida de 60 años, hasta una tasa lenta de aumento para aquellos países que se acercan a los límites de $e(0)$. En todo caso, como los pronósticos probabilísticos del MAP se basan en las experiencias históricas, mostrarán aumentos de la expectativa de vida a una tasa que duplica la proyectada por las Naciones Unidas. Otro resultado interesante que también resulta evidente en este gráfico es el reducido aumento de $e(0)$ registrado en un grupo de países con expectativa de vida alrededor de los 70 años.

Gráfico 8
AUMENTOS DE LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER, COMO FUNCIÓN DEL NIVEL DE $e(0)$



Fuente: Cálculos del autor basados en Naciones Unidas, 2005.

El Modelo aleatorio de país utiliza el registro histórico de las Naciones Unidas, lo cual conduce a un futuro donde, en el largo plazo, la tasa de aumento anual de la expectativa de vida en todos los países será 0,22 años.

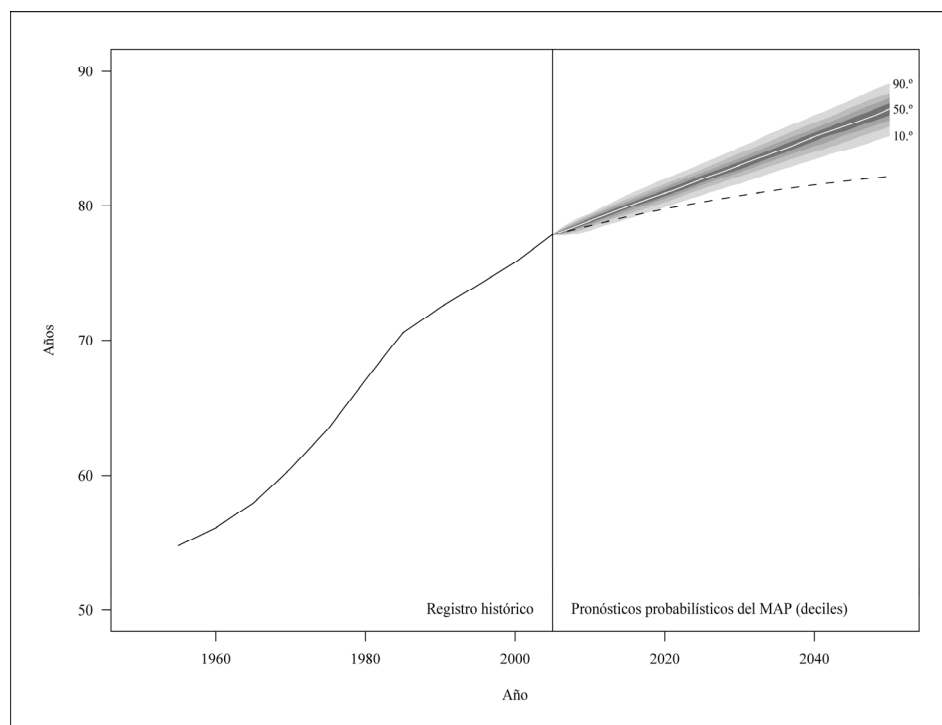
Es decir, se produce una convergencia hacia la misma tasa de aumento, lo cual implica que en general no se tiende a una “nivelación” entre los países más rezagados y los más avanzados en el rango alto de la expectativa de vida ($e(0) > 75$). Sin embargo, como resulta evidente en el gráfico 8, si se produce una considerable nivelación en el crecimiento de los países que están por debajo de ese

umbral. Los países con una expectativa de vida entre 50 y 60 años la han mejorado a un ritmo que casi duplica el de los países que registran expectativas de vida superiores a los 70 años.

En la aplicación presente del modelo, la proyección de la expectativa de vida para todos los países con niveles altos se basa en selecciones aleatorias a partir de la distribución básica, independientemente del momento en que un país supera el umbral superior de 75 años. Por lo tanto, en el largo plazo no se producirá una convergencia general entre los países con una tasa alta de expectativa de vida. La mayoría de los países deberían mantener sus posiciones sobre la base del momento en que superen el umbral más alto de la expectativa de vida. Por ejemplo, se predice que la expectativa de vida en los Estados Unidos para los próximos 100 años será más alta que la de Chile, simplemente debido a que esa expectativa era más alta en los Estados Unidos que en Chile al inicio de la simulación.

En el gráfico 9 se presenta la expectativa de vida probabilística de Chile junto con la proyección de las Naciones Unidas. El pronóstico de las Naciones Unidas establece para Chile un valor $e(0)$ de 82,2 en 2050. El pronóstico probabilístico es considerablemente más optimista, con un valor medio de 87,3 en 2050 y un intervalo predictivo de 95% entre 84,9 y 89,4. Estos pronósticos del MAP implican que la mayoría de los chilenos nacidos en 2005 vivirán lo suficiente para ver el siglo XXII.

Gráfico 9
EXPECTATIVA DE VIDA AL NACER EN CHILE: 1950 A 2050. REGISTRO HISTÓRICO, PROYECCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS Y PROYECCIÓN MAP



Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor en el MAP.

La proyección muestra algunas características sorprendentes. En primer lugar, el pronóstico de las Naciones Unidas es algo inferior al pronóstico probabilístico de nuestro modelo. De hecho, la proyección de las Naciones Unidas para 2025 no cae dentro del intervalo predictivo de 95% de

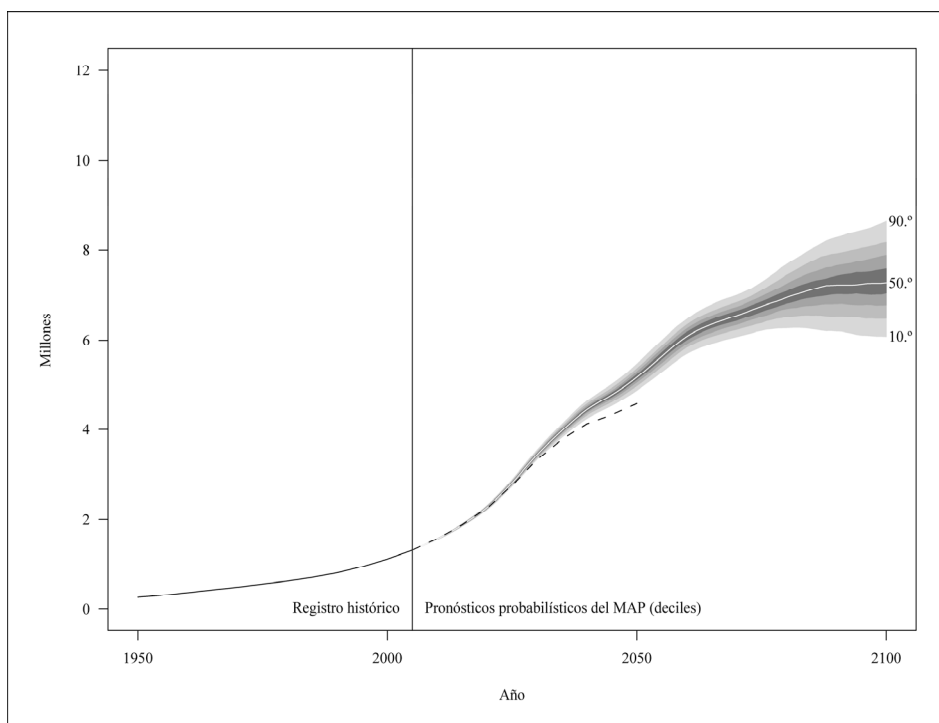
nuestro modelo. Sobre la base de las experiencias históricas de los Estados Miembros de las Naciones Unidas, este resultado sería sumamente improbable.

En segundo término, los aumentos de la expectativa de vida registrados en la proyección son crecientemente lineales. Oeppen y Vaupel (2002) señalan que la esperanza de vida de las mujeres en los países con los niveles más altos, ha aumentado a una tasa anual de 0,243 años en un período de 160 años, en tanto que para los hombres ese crecimiento ha sido algo más lento, 0,222 años. Estos valores se aproximan notablemente a los utilizados en el pronóstico de nuestro MAP (0,218) que se basa en las experiencias históricas de los países con niveles más altos de expectativa de vida.

Sobre la base de nuestras proyecciones probabilísticas para tres países (Chile, Brasil y los Estados Unidos), llegaríamos a la conclusión de que las proyecciones de la expectativa de vida de las Naciones Unidas son demasiado pesimistas y se apartan claramente de las experiencias históricas de sus Estados Miembros, pues prevé para e_0 valores muy inferiores al intervalo predictivo del 95% en cada uno de esos tres países.

Curiosamente, esta diferencia significativa en la expectativa de vida no reviste tanta importancia al predecir el tamaño de la población de edad avanzada en el futuro cercano. En el gráfico 10 se presenta la predicción probabilística para la población de 65 años y más en Chile a partir del período 2005-2100, junto con la proyección (línea punteada) de las Naciones Unidas.

Gráfico 10
POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS EN CHILE: 1950 A 2100



Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

Para los primeros 20 años, la proyección de las Naciones Unidas se aproxima bastante a nuestro pronóstico medio, lo cual es reflejo de dos hechos: primero, los pronósticos de $e(0)$ parten

de un punto común y luego divergen lentamente con el transcurso del tiempo; segundo, el principal factor determinante del aumento en el número de personas avanzadas surge de las tendencias de fecundidad pasadas, no de la expectativa de vida.

La expectativa de vida al nacer es una medida sintética de las tasas de mortalidad por edad que registra una población en un determinado momento en el tiempo. El pronóstico de $e(0)$ lo traducimos en un conjunto de tasas de mortalidad por edad basadas en transformaciones del tipo Lee-Carter en las que definimos un nivel básico de tasas de mortalidad por edad $a(x)$ y una segunda serie de factores de transformación $b(x)$ que se suman a los factores $a(x)$ en múltiplos de k hasta alcanzar el nivel $e(0)$ deseado. Es decir, el logaritmo de la mortalidad por edad se define como:

$$\log(m(x)) = a(x) + k \cdot b(x)$$

Tenemos así una familia de un solo parámetro de curvas de tasas de mortalidad por edad, definidas por el parámetro único k y por las curvas fijas según edad $a(x)$ y $b(x)$. Para la actual puesta en práctica del modelo utilizamos los valores $a(x)$ y $b(x)$ derivados del análisis de las series cronológicas de datos históricos de los Estados Unidos. En versiones posteriores del modelo intentaremos usar los datos de las Naciones Unidas para derivar los parámetros de mortalidad $a(x)$ y $b(x)$ sobre la base de dos series de tasas de mortalidad por edad: una serie alta basada en aquellos Estados Miembros con valores de $e(0)$ entre 50 y 65 años y una serie baja para valores de $e(0)$ superiores a los 75 años.

Asimismo, la aplicación en este trabajo no refleja las tasas de mortalidad por edad que son propias del país objetivo. En lugar de ello se supone que todos los países con la misma expectativa de vida tienen el mismo patrón de mortalidad por edad. En la práctica ello significa que la proyección de las tasas de mortalidad por edad se apartará de las observadas históricamente. Una modificación importante de este modelo consistiría en basar el pronóstico de las tasas de mortalidad en la serie más reciente de tasas de mortalidad observadas (para los factores $a(x)$) e incorporar los cambios que se produjeran en ellas como resultado de una serie de factores $b(x)$ comunes basados en datos de los Estados Unidos o de Estados Miembros de las Naciones Unidas, como se esbozó en el párrafo anterior.

Finalmente, nuestra proyección se basa en la combinación de la expectativa de vida de ambos sexos, en lugar de formular pronósticos separados para hombres y mujeres. En revisiones futuras se reflejarán las diferencias de mortalidad por sexo en cada país y los cambios probables que esa diferencia pueda registrar en el futuro.

3. Proyecciones de migración neta

Existe una polémica considerable sobre la mejor forma de incorporar las hipótesis sobre migración neta en los pronósticos de largo plazo. La mayor parte de los países establecen límites legales al número de inmigrantes y muchos demógrafos son partidarios de mantener los datos actuales de migración neta durante toda la duración de la proyección, pues sostienen que ello representa una evaluación del *statu quo* de la política vigente. Otros demógrafos señalan que a menudo los límites a la inmigración no son más que “límites blandos”. Por ejemplo, si bien los Estados Unidos establece límites numéricos estrictos a la inmigración hay determinados grupos de inmigrantes (cónyuges de ciudadanos estadounidenses) que son admitidos de manera ilimitada. Con frecuencia se otorgan excepciones a poblaciones de refugiados y se conceden amnistías masivas para la legalización de inmigrantes que ingresaron ilegalmente. Los demógrafos sostienen también

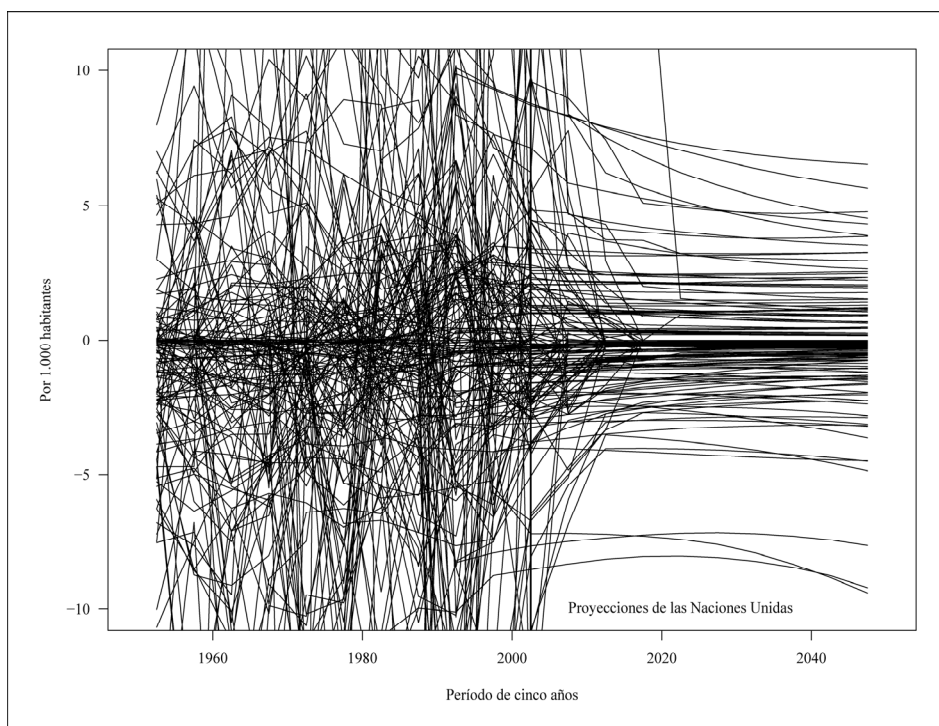
que en última instancia son las fuerzas sociales las que determinan la inmigración y que en el curso de un pronóstico a largo plazo debe preverse un cambio en los actuales límites legales.¹

Por lo general, los pronósticos estocásticos de población solamente han incluido proyecciones deterministas de migración neta. Miller y Lee (2005) propusieron recientemente una proyección estocástica para la migración neta a los Estados Unidos basada en un análisis de series cronológicas de la inmigración a ese país. En este documento se propone utilizar los datos históricos de la migración neta en aquellos Estados Miembros de las Naciones Unidas que tenían una población superior a 2,5 millones de habitantes en 1950. De esta muestra se excluyen los países pequeños pues no son representativos de la mayoría de las poblaciones y su migración neta tiende a registrar cambios bruscos que son muy poco comunes en las poblaciones más numerosas.

En el gráfico 11 se presenta la tasa de migración neta por país de acuerdo a lo observado en el período 1950-2005, así como las proyecciones de las Naciones Unidas para el período 2005-2050. Al observar estos datos, la falta de continuidad entre el lado izquierdo y el derecho del gráfico resulta sorprendente. En el lado izquierdo puede verse la extrema variabilidad de la migración neta observada en los últimos 55 años, mientras que en el lado derecho se aprecia un patrón de migración muy ordenada y estable.

Gráfico 11

TASA DE MIGRACIÓN NETA: 1950 A 2050. REGISTRO HISTÓRICO Y PROYECCIONES DE LAS NACIONES UNIDAS



Fuente: Naciones Unidas (2005).

En ello radica una de las fortalezas de la proyección probabilística de migración. En los pronósticos deterministas, los demógrafos se enfrentan a un complejo problema pues, a pesar de la

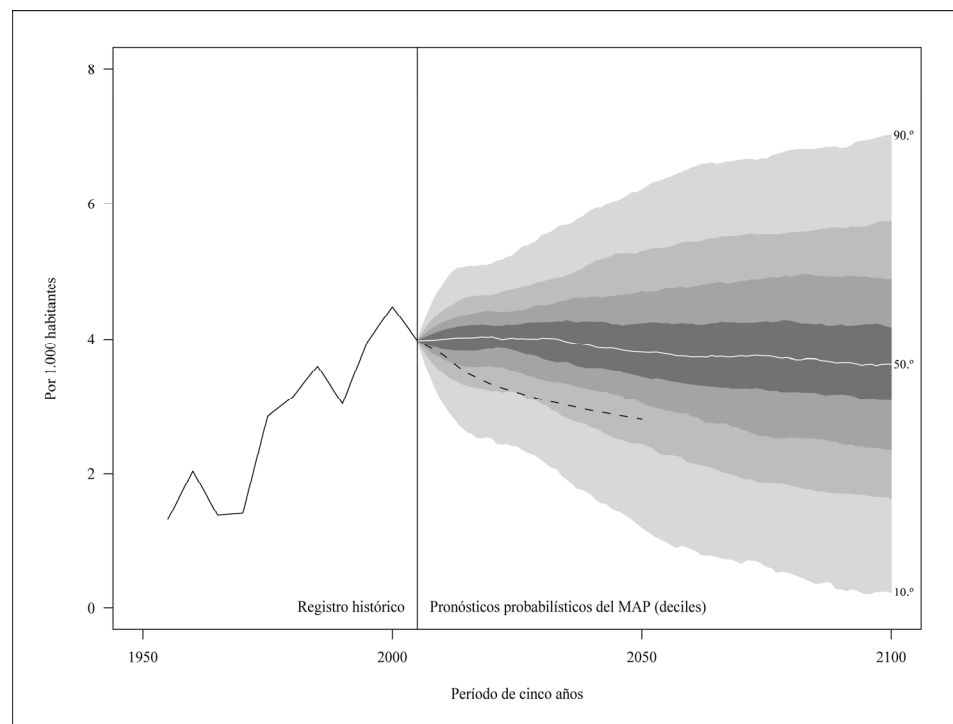
¹ Véase un análisis reciente de estos aspectos en el contexto de los pronósticos de población en los Estados Unidos en Technical Panel on Assumptions and Methods (2003).

variabilidad que la migración neta haya registrado en el pasado, solamente deben pronosticar unas pocas trayectorias para la migración futura (baja, media y alta). En el pronóstico probabilístico, esta variabilidad observada en el pasado se traduce en una gran incertidumbre sobre el curso futuro de la migración. Esta incertidumbre no se oculta a quienes formulan las políticas sino que resulta claramente evidente a los ojos de quien quiera verla en el pronóstico probabilista.

En el gráfico 12 se presenta el pronóstico del modelo aleatorio de país para la migración neta hacia los Estados Unidos. Las trayectorias muestrales de la tasa de migración neta se generan de manera muy similar a la de fecundidad. Una diferencia importante tiene que ver con la forma en que se seleccionan los países que sean similares al país objetivo, tomando para ello en cuenta aquellos cuya tasa de migración neta y su TGF sean igualmente similares a los de ese país. La TGF se utiliza para establecer una distinción rudimentaria entre los países de baja fecundidad y destino de la migración, y los de alta fecundidad y origen de tal migración.

Gráfico 12

**TASA HISTÓRICA DE MIGRACIÓN NETA Y PROYECCIONES A PARTIR DE 2005:
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, 1950 A 2100**



Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

En realidad no tiene sentido pronosticar la migración neta de un país prescindiendo de la migración neta de los demás, ya que los inmigrantes a un país son emigrantes de otro. Es decir, sabemos que en términos mundiales la migración neta debe ser cero. En nuestros pronósticos probabilistas no hay nada que garantice que el resultado de las tasas de migración neta generadas estocásticamente sea cero al ponderarlas contra la población de cada país. Sin embargo, se las selecciona a partir de una distribución en la que la migración neta es cero. Con el transcurso del tiempo, y a medida que el número de países que completen su transición demográfica sea mayor, podría esperarse que las presiones de la emigración cedieran y se produjera una reducción de la migración neta. No se ha hecho intento alguno por crear un modelo sobre esta base.

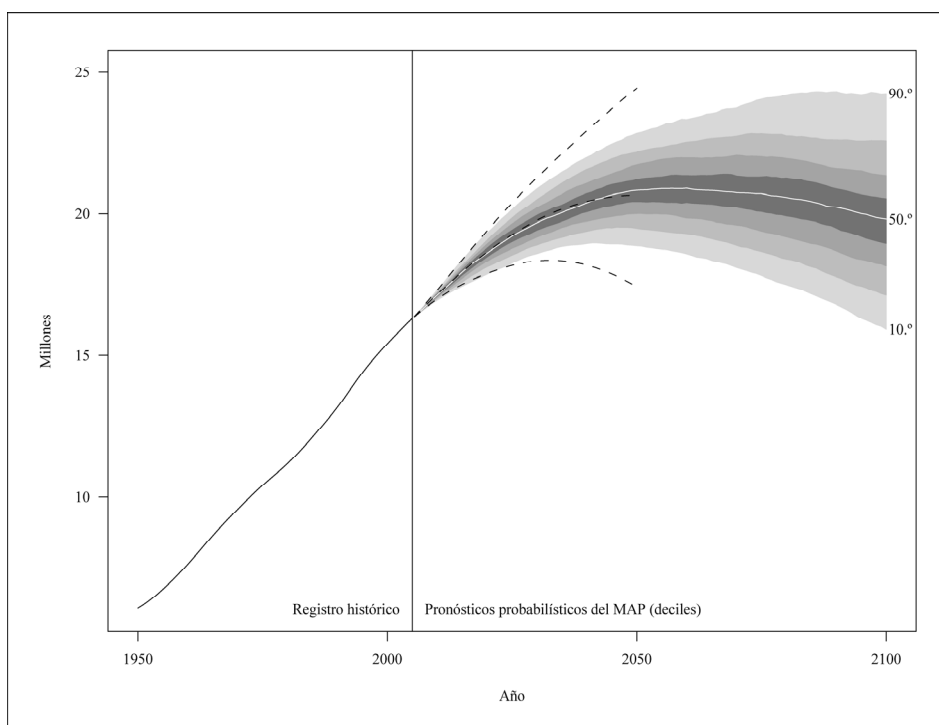
La tasa de migración neta es una medida resumida que representa el número de emigrantes netos dividido por el tamaño de la población. Para traducir ese número en emigrantes netos por edad se ha usado una distribución estándar de emigrantes netos por edad basada en datos que utiliza la Oficina Nacional del Censo de los Estados Unidos para sus pronósticos de población.

4. Proyecciones de población por edad y sexo

Estos pronósticos probabilísticos de la tasa global de fecundidad, la esperanza de vida al nacer y la tasa de migración neta se usan para generar 1.000 pronósticos de población, cada uno de los cuales contiene datos sobre la población por cada año de edad y cada sexo desde 2005 a 2100.

El número de pronósticos de población se establece de manera arbitraria. En trabajos anteriores por lo general detectamos que los límites de probabilidad definidos por 10.000 simulaciones son similares a los definidos por 1.000 simulaciones. La extensión del horizonte del pronóstico también se establece arbitrariamente hasta el año 2100.

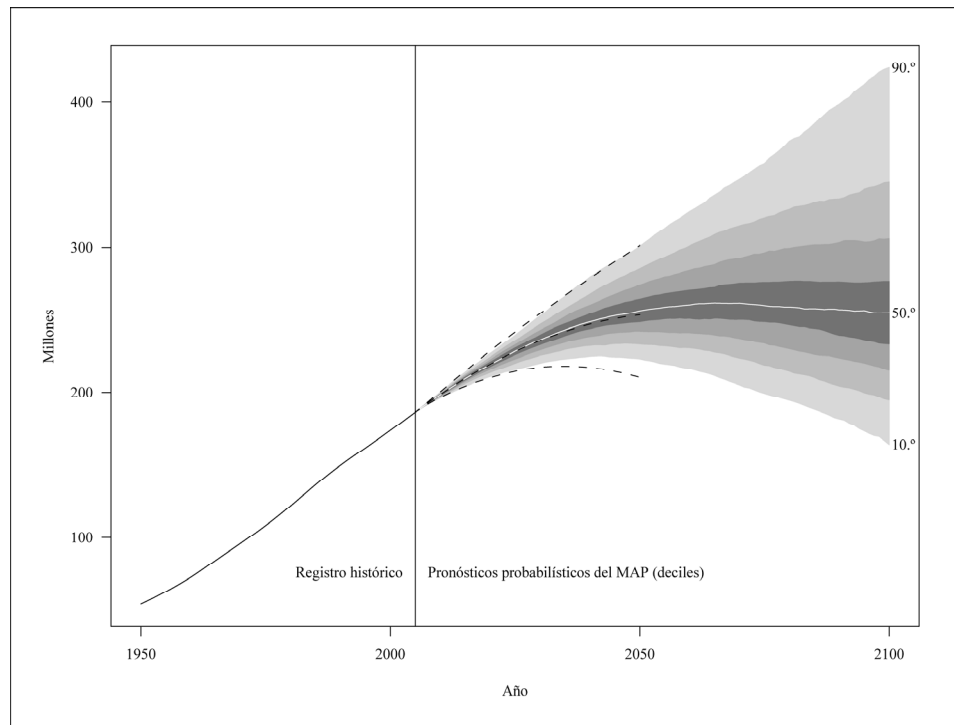
Gráfico 13
POBLACIÓN DE CHILE, 1950 A 2100



Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

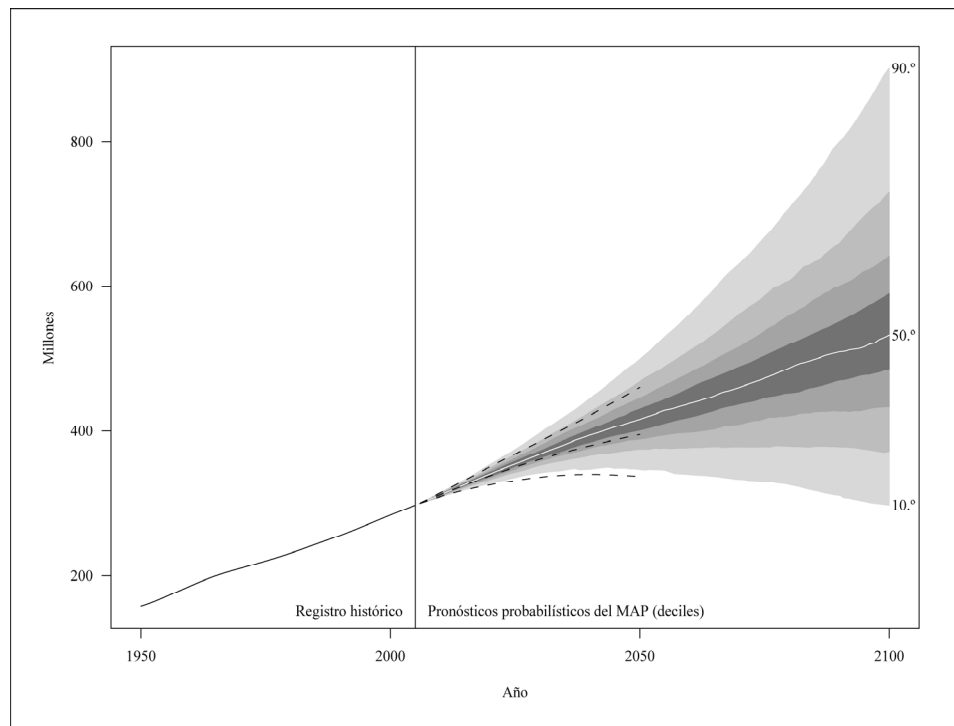
La serie de 1.000 pronósticos de población puede resumirse de varias formas. Por ejemplo, el gráfico 13 presenta el intervalo de probabilidad para la población total de Chile y allí puede apreciarse que los límites de probabilidad de máxima y mínima se ajustan estrechamente al intervalo de probabilidad del 95%. En los gráficos 14 y 15 se presenta el intervalo de probabilidad para la población total de Brasil y los Estados Unidos, donde también se aprecia una estrecha correlación entre el intervalo de probabilidad del 95% de nuestro modelo MAP y las proyecciones de máxima y mínima de las Naciones Unidas.

Gráfico 14
POBLACIÓN DE BRASIL, 1950 A 2100



Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

Gráfico 15
POBLACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, 1950 A 2100



Fuente: Naciones Unidas (2005) y cálculos del autor basados en el MAP.

5. Resumen

Los pronósticos probabilísticos de nuestro modelo aleatorio de país utilizan la experiencia colectiva de los Estados Miembros de las Naciones Unidas como base para proyectar las tendencias demográficas futuras, así como la incertidumbre sobre ellas. De acuerdo con este análisis podemos llegar a la conclusión de que los escenarios hipotéticos de las Naciones Unidas son aparentemente mucho más pesimistas sobre el incremento futuro de la longevidad que lo que indican las experiencias pasadas. Asimismo, esos escenarios hipotéticos reflejan una variación de la migración neta futura mucho menor que las experiencias anteriores. Es probable que estas características sean comunes a la mayor parte de las proyecciones nacionales basadas en escenarios hipotéticos. Por lo tanto, es probable que las dos mayores sorpresas que los países enfrentarán en las próximas décadas serán: 1) poblaciones de edades avanzadas más numerosas que lo previsto y 2) cambios inesperados en la migración neta (de país de migración neta a país de inmigración neta, y de alta migración neta a baja migración neta).

No obstante, los pronósticos probabilísticos pueden errar su objetivo de dos formas importantes. La primera de ellas es que el futuro puede ser diferente al pasado. A medida que aumenta la extensión del horizonte de proyección, disminuye nuestra confianza en la validez del modelo, como aparece claramente en los intervalos predictivos presentados en los gráficos, los que reflejan nuestra incertidumbre sobre los acontecimientos demográficos futuros, bajo la hipótesis de que nuestro modelo es válido.

La segunda es que en el modelo se supone que esos acontecimientos futuros estarán determinados por fuerzas comunes que experimentarán los países, lo cual no considera la naturaleza única de cada país. Ello da lugar a las importantes diferencias que pueden apreciarse entre un modelo probabilístico que destaca los elementos que los países tienen en común y los modelos basados en escenarios hipotéticos en los que se pone énfasis en las características propias de cada país.

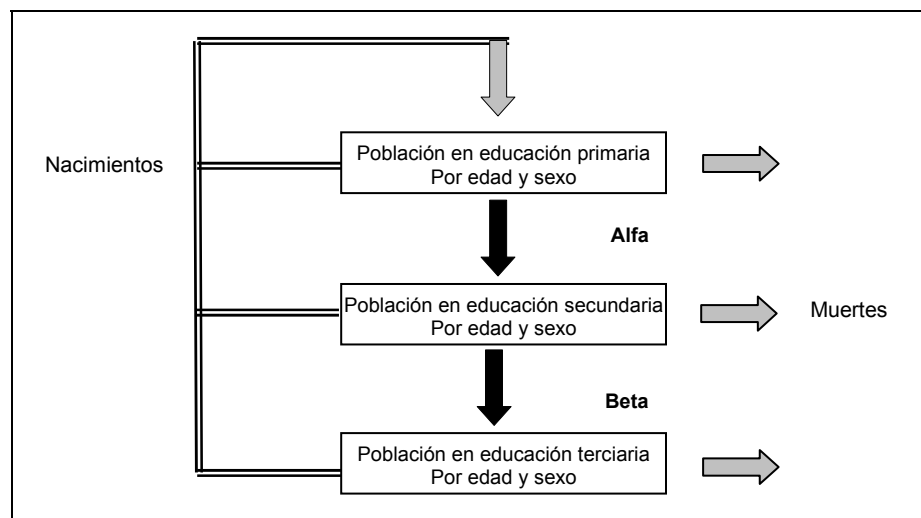
II. Proyección de la población por nivel educativo

En este capítulo se desarrolla un modelo simple para la proyección de la población por edad, sexo y nivel educativo. En lugar de basarse en fuentes de datos múltiples para derivar los cambios en las tasas de matrícula educativa se utilizan los datos sobre el progreso estudiantil procedentes de un único censo. Por lo tanto debería ser relativamente sencillo generar pronósticos de educación que fueran comparables entre varios países.

Se utiliza a Chile como ejemplo para analizar las consecuencias que los cambios en la composición educativa de la población en edad activa tienen sobre el tamaño y la productividad de la fuerza de trabajo.

1. El modelo de las tres casillas

En el gráfico 16 se presenta el esquema básico del modelo de tres casillas utilizado para el pronóstico de la población por edad, sexo y nivel educativo (primario, secundario y superior).

MODELO EDUCATIVO DE TRES CASILLAS

Fuente: Elaboración propia.

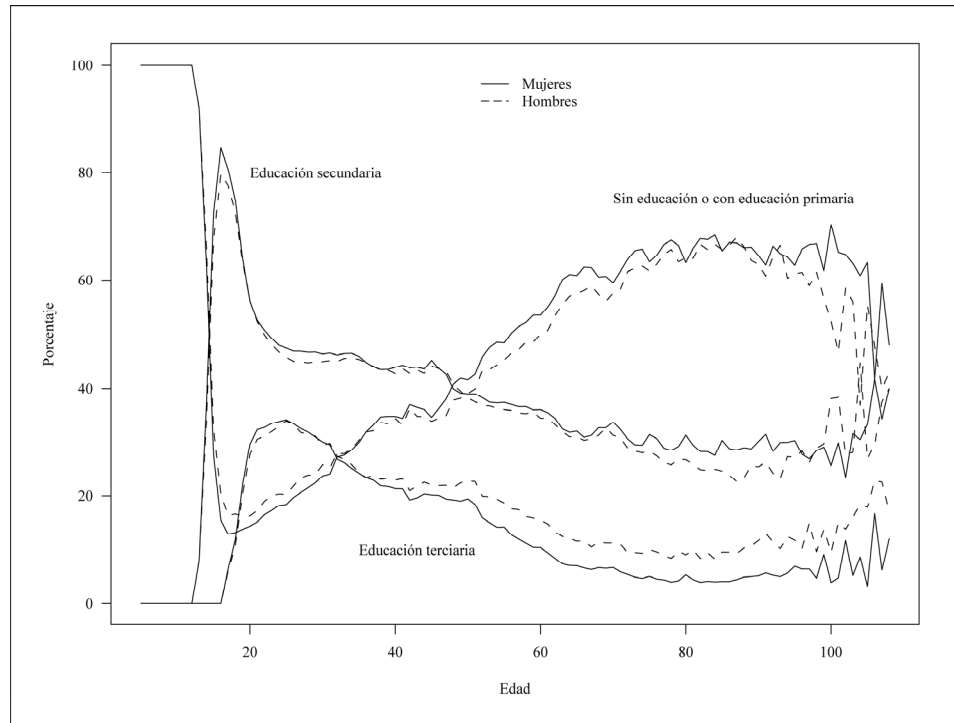
En este modelo de proyección se supone que el nivel educativo no afecta la mortalidad ni la fecundidad. En revisiones posteriores, el modelo debería contemplar posibles diferencias entre esas tasas. Se supone también que los migrantes tienen la misma distribución educativa que la población nativa. La proyección de la población se elabora mediante el método estándar de componentes de cohortes. Los nacimientos se asignan a la población en el nivel de educación primaria. A la edad de 16 años un porcentaje alfa de la población en educación primaria se transfiere a la educación secundaria. A los 24 años de edad un porcentaje beta de la población en educación secundaria pasa a integrar la población en educación terciaria. El modelo abstrae el método más complejo basado en la progresión por grado y progreso, en el que la proyección de las poblaciones estudiantiles se elabora según el grado cursado (Lapkoff y Gobalet, 2007).

2. Estimación del coeficiente de progreso alfa y beta

Una de las fortalezas de este modelo simple es que solamente se deben pronosticar dos parámetros educativos. Las dos hipótesis alternativas básicas serían: 1) una hipótesis de progreso nulo, en la que las tasas de progreso alfa y beta permanecen fijas en sus niveles actuales o 2) una hipótesis de progreso continuo, en la que las tasas de progreso alfa y beta continúan en aumento de acuerdo con la tendencia histórica reciente. Las estimaciones para ambos casos pueden extraerse fácilmente de los datos de un censo. En el gráfico 17 se presenta la distribución educativa de la población de Chile por edad y sexo sobre la base del censo de 2002.

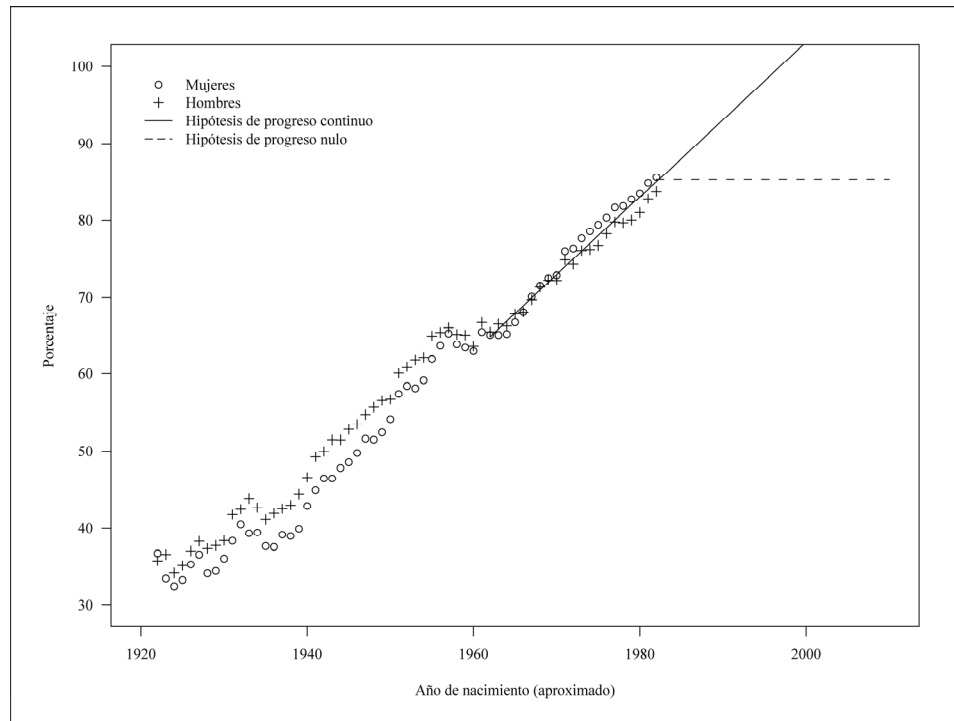
Utilizando los datos del censo podemos calcular el porcentaje de la población que ha cursado por lo menos educación secundaria por año de nacimiento. Ello refleja la tasa de progreso alfa, es decir, la proporción de la población que avanza de la educación primaria a la secundaria para las cohortes en estos años de nacimiento. Esta medida no equivale exactamente a la tasa alfa experimentada por la cohorte, pues la mortalidad y la inmigración pudieron haber alterado la distribución educativa en el transcurso del tiempo. En el gráfico 18 se presenta la tasa alfa para las cohortes chilenas nacidas en el siglo XX sobre la base del censo de 2002. El firme progreso del sistema educativo en los últimos 60 años resulta evidente.

Gráfico 17
DISTRIBUCIÓN EDUCATIVA POR EDAD Y SEXO, CHILE 2002



Fuente: Cálculos del autor basados en el Censo de Chile de 2002.

Gráfico 18
PROGRESO HACIA EL NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, CHILE 2002

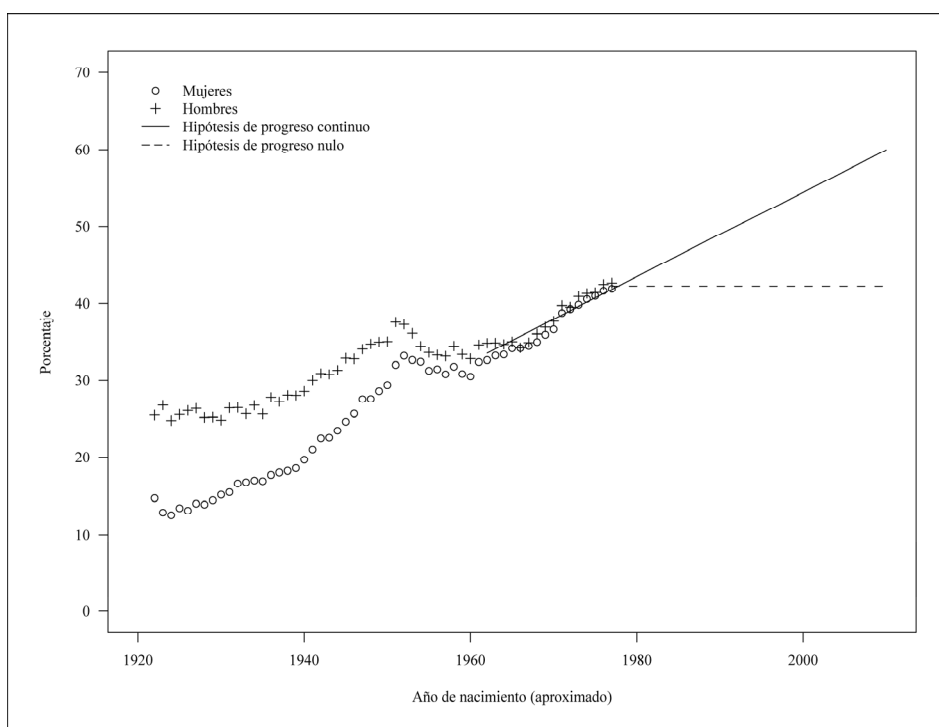


Fuente: Cálculos del autor basados en el Censo de Chile de 2002.

Se presentan dos hipótesis educativas alternativas para Chile. En la hipótesis de progreso nulo el porcentaje alfa se mantiene inalterable, en el valor observado en el censo, de acuerdo al cual solamente el 85% de población progresaría de la educación primaria a la secundaria o a una etapa superior. La proyección alternativa se basa en la tendencia observada en los últimos 25 años. En este escenario de progreso continuo, la tasa alfa alcanza su nivel máximo en las cohortes nacidas en el año 2000 y posteriores, lo cual reflejaría que Chile alcanza la matriculación universal en la educación primaria.

De igual manera se pueden usar los datos del censo para derivar la tasa de progreso beta para las cohortes en cada año de nacimiento. Definimos esta medida como la relación entre la población con educación terciaria y la población con educación secundaria. En el gráfico 19 se presentan los resultados para Chile sobre la base del Censo de 2002.

Gráfico 19
PROGRESO HACIA EL NIVEL DE EDUCACIÓN TERCIARIA, CHILE



Fuente: Cálculos del autor basados en el Censo de Chile de 2002.

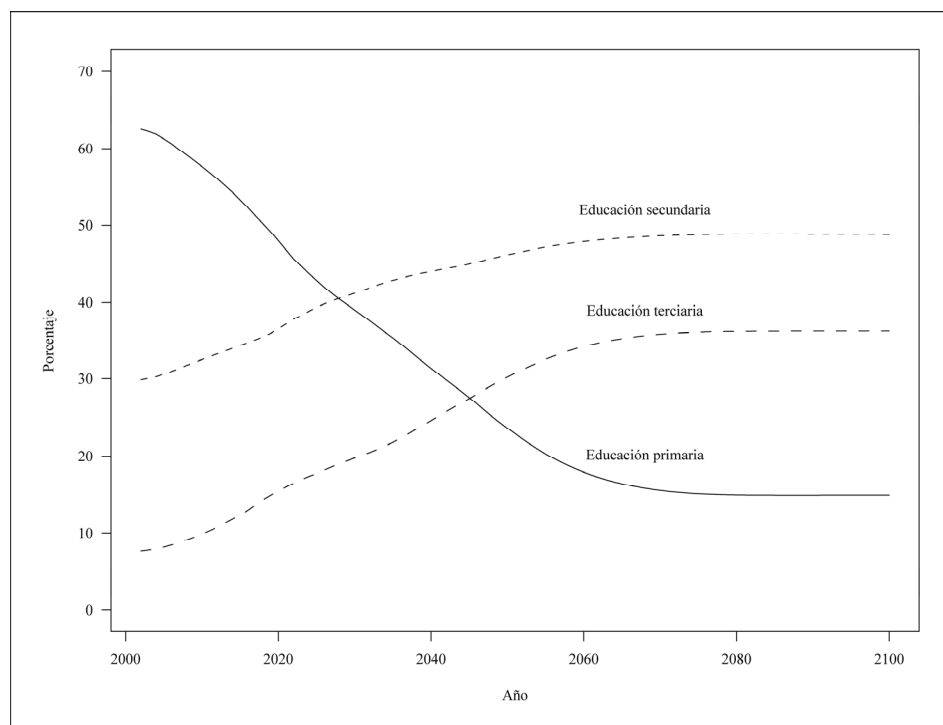
También en este caso se aprecia el progreso alcanzado en el transcurso del siglo, pero asimismo resulta claramente evidente su mayor lentitud en las cohortes nacidas a fines de los años cincuenta. Ello se puede deber a los trastornos causados en el sistema educativo por el derrocamiento del gobierno civil por parte de las fuerzas armadas en 1973. Quienes nacieron en 1955 habrían tenido 18 años en 1973. Este fue aparentemente un legado duradero de la dictadura militar: quienes tenían 18 y 19 años en esa época y perdieron la oportunidad de asistir a la universidad, ya no pudieron hacerlo posteriormente. También se observa claramente que en los comienzos del siglo las mujeres tenían muchas menos oportunidades educativas que los hombres, pero para las cohortes nacidas en la segunda mitad del siglo esas oportunidades prácticamente se igualaron.

Para el porcentaje beta de la población, existen dos escenarios alternativos. En la hipótesis de progreso nulo la tasa beta mantiene inalterable el nivel observado en el censo, lo cual en Chile significa que 40% de quienes tienen educación secundaria progresan a la terciaria. En la hipótesis de progreso continuo, la tasa beta continúa aumentando de acuerdo con la tendencia observada en las últimas décadas.

3. Cambios en la distribución educativa de la población de edad avanzada

En los gráficos 20 y 21 se presentan los resultados alcanzados en la proyección de la distribución educativa de la población chilena de edad avanzada entre los años 2002 y 2100, bajo las dos situaciones hipotéticas ya mencionadas. No es una sorpresa que el escenario de progreso continuo no comience a divergir del de progreso nulo hasta dentro de 40 o 50 años, cuando los graduados del sistema educativo actual alcancen los 65 años de edad. El principal resultado que surge de los gráficos es el rápido cambio que se registrará en la composición educativa de la población de edad avanzada en las próximas décadas, como reflejo de la expansión del sistema educativo durante el siglo XX.

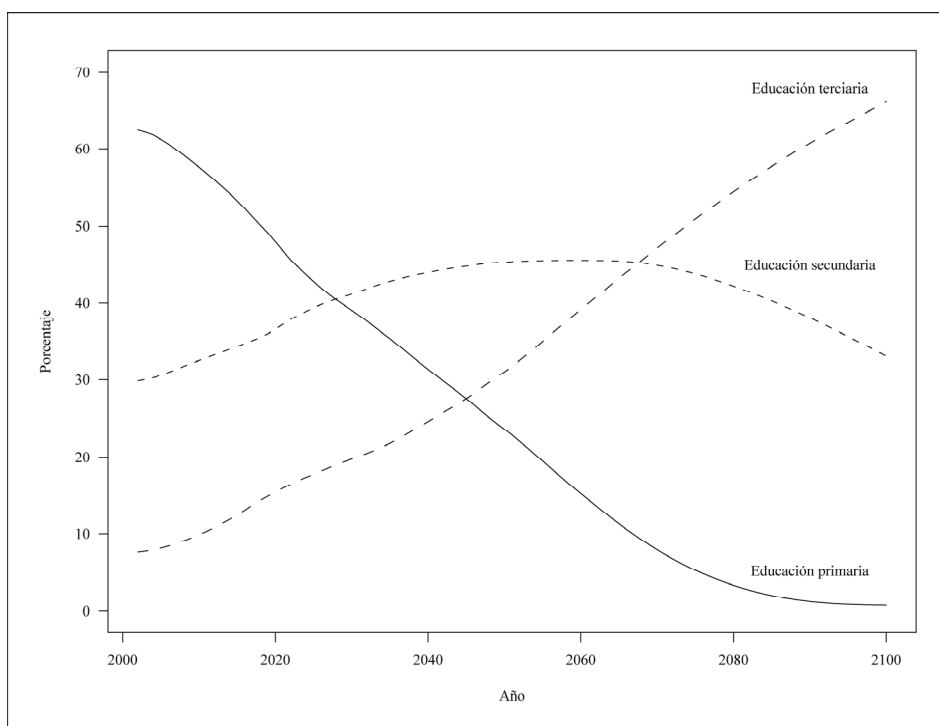
Gráfico 20
DISTRIBUCIÓN EDUCATIVA DE LA POBLACIÓN DE EDAD AVANZADA,
CHILE 2002 – 2100, HIPÓTESIS DE PROGRESO NULO



Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

Gráfico 21

**DISTRIBUCIÓN EDUCATIVA DE LA POBLACIÓN DE EDAD AVANZADA,
CHILE 2002 – 2100, HIPÓTESIS DE PROGRESO CONTINUO**



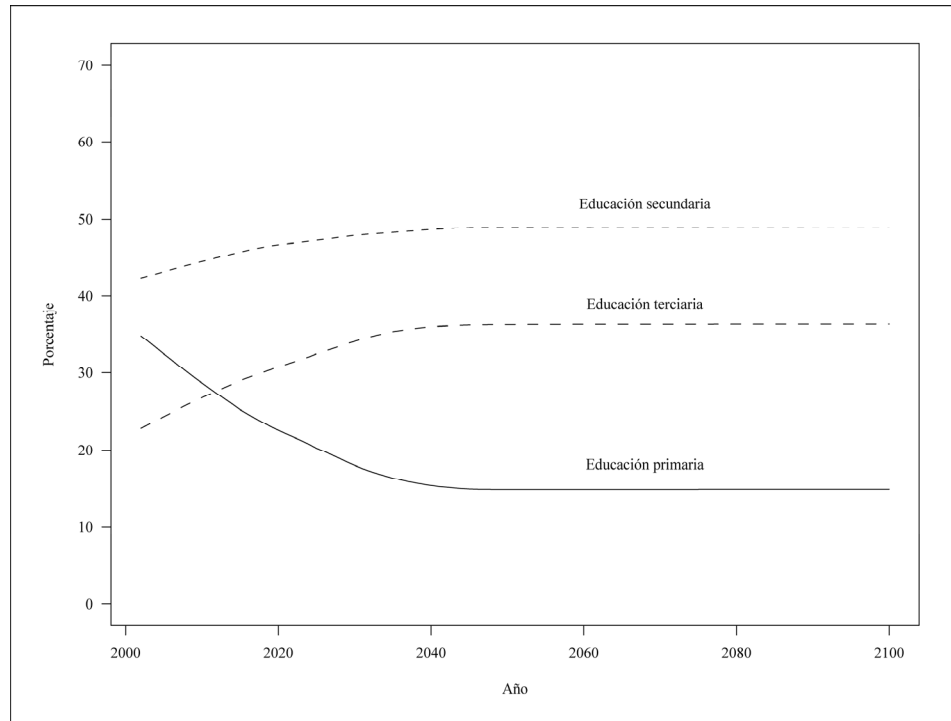
Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

Esta rápida transición educativa tendrá en el futuro importantes consecuencias en términos de la salud y el bienestar de la población de edad avanzada.

4. Proyecciones de la fuerza de trabajo

Al igual que sucede con la población de edad avanzada, las proyecciones muestran que la composición educativa de la población en edad activa (25 a 64 años) registrará un cambio radical. Sin embargo, la hipótesis de progreso continuo es sustancialmente distinta de la de progreso nulo tanto en el corto como en el largo plazo. Bajo la hipótesis de progreso nulo (presentada en el gráfico 22) las tasas de progreso educativo permanecen fijas en sus niveles actuales. Durante los próximos 45 años, la distribución educativa de la población en edad activa continúa cambiando a medida que los trabajadores mayores y con menor educación son reemplazados por los más jóvenes y con mayor instrucción. El mayor grupo educativo está integrado por quienes cursan educación secundaria y representan casi la mitad de la población en edad activa. En el escenario de progreso continuo (presentado en el gráfico 23) los coeficientes de progreso educativo siguen aumentando de acuerdo con las tendencias actuales. En tal caso, en unas pocas décadas más el mayor grupo educativo será el integrado por quienes tengan una educación universitaria, y su participación continuará incrementándose hasta representar el 80% de la población en edad activa a fines del siglo.

Gráfico 22
DISTRIBUCIÓN EDUCATIVA DE LA POBLACIÓN EN EDADES ACTIVAS,
CHILE 2002 – 2100, HIPÓTESIS DE PROGRESO NULO

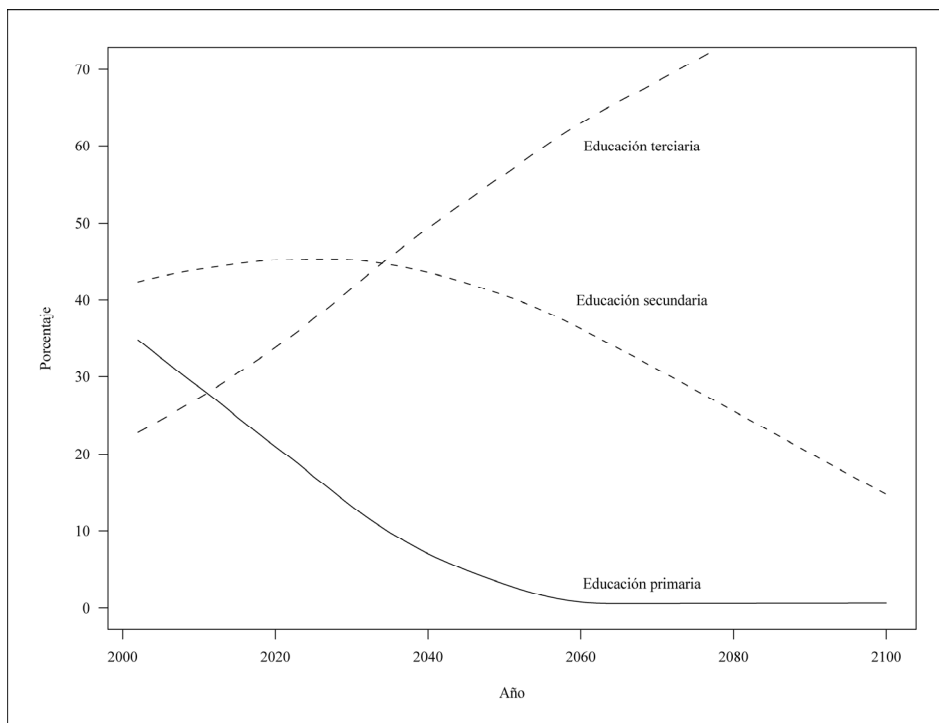


Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

Las correlaciones transversales observadas entre la educación, el empleo y los salarios pueden usarse como base para la proyección de la fuerza de trabajo. En los datos transversales se observa que quienes tienen mayores niveles de educación tienen también mayor probabilidad de obtener empleo y perciben salarios mayores. Por supuesto, esta correlación no implica causalidad, y por ello se aconseja cautela al utilizarla como base de una proyección, pero existen pocas dudas de que el capital humano es una importante fuerza impulsora del desarrollo económico.

Gráfico 23

**DISTRIBUCIÓN EDUCATIVA DE LA POBLACIÓN EN EDADES ACTIVAS,
CHILE 2002 – 2100, HIPÓTESIS DE PROGRESO CONTINUO**

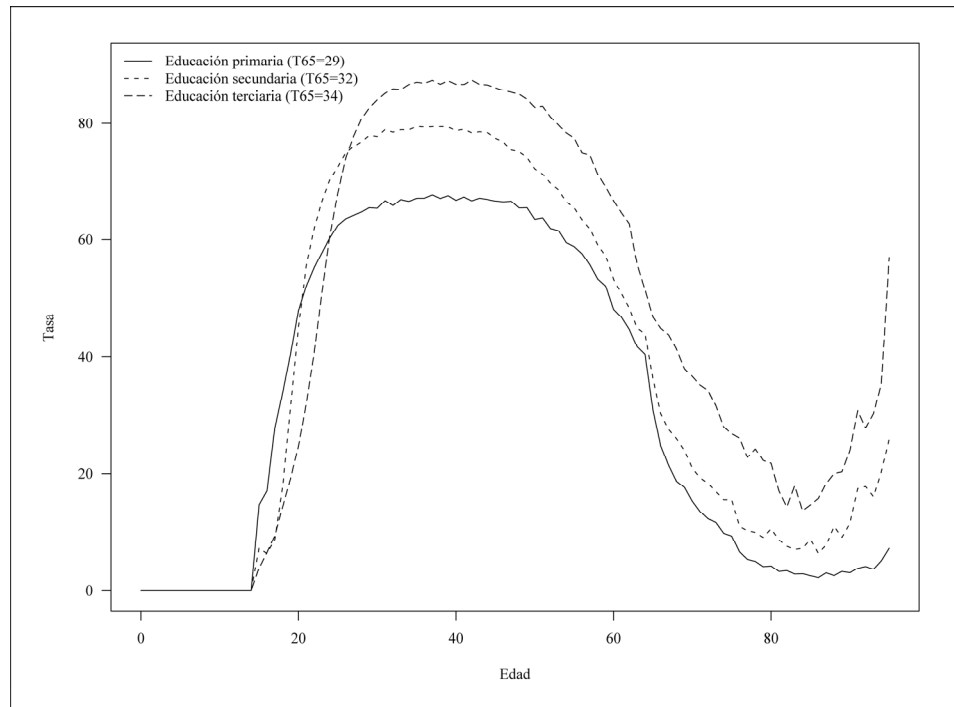


Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

Como primer paso se toman en consideración las diferencias en las tasas de participación en la fuerza de trabajo de acuerdo con la edad, el sexo y el nivel educativo. En los gráficos 24 y 25 se presentan los resultados para los hombres y mujeres chilenos sobre la base del Censo de 2002. En el cuadro 3 se resumen los datos en la medida del número esperado de años de trabajo desde el nacimiento hasta los 65 años de edad, por nivel educativo y sexo. Por ejemplo, si una persona con educación universitaria tuviera durante su vida las mismas tasas de participación en la fuerza de trabajo que las actuales, debería trabajar un promedio de 34 años desde su nacimiento hasta los 65 años de edad. Esta resulta ser la expectativa de trabajo máxima para cualquier grupo de población en Chile. La expectativa mínima es diez años, para mujeres con educación primaria o inferior. Cabe recordar que en Chile, en 1981 se instauró un sistema privado de pensiones (AFP) en el que los trabajadores ahorran para su propia jubilación. El gobierno mantiene una garantía de una pensión mínima para aquellos trabajadores que aportan durante un mínimo de 20 años. Del cuadro 3 surge claramente que las mujeres están en seria desventaja para hacerse acreedoras a esta garantía.

Gráfico 24

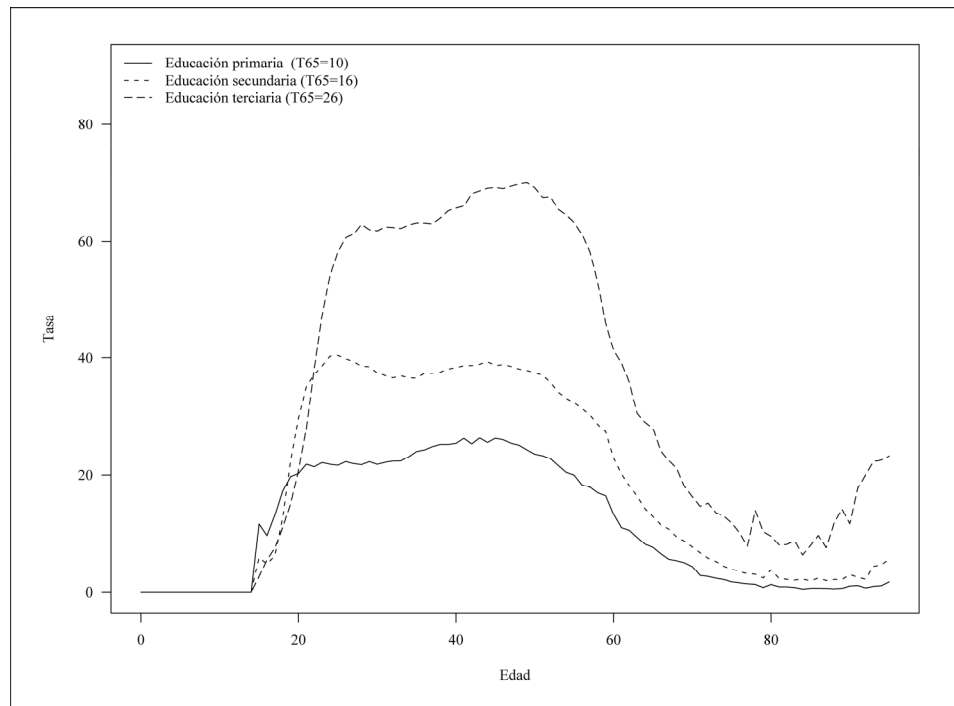
TASAS DE PARTICIPACIÓN MASCULINA EN LA FUERZA DE TRABAJO, POR EDAD Y NIVEL EDUCATIVO



Fuente: Cálculos del autor basados en el Censo de Chile de 2002.

Gráfico 25

TASAS DE PARTICIPACIÓN FEMENINA EN LA FUERZA DE TRABAJO, POR EDAD Y NIVEL EDUCATIVO



Fuente: Cálculos del autor basados en el Censo de Chile de 2002.

Cuadro 3

NÚMERO ESPERADO DE AÑOS DE TRABAJO, POR SEXO Y NIVEL EDUCATIVO, CHILE 2002*(El número esperado de años de trabajo en relación al de los hombres con educación universitaria figuran entre paréntesis)*

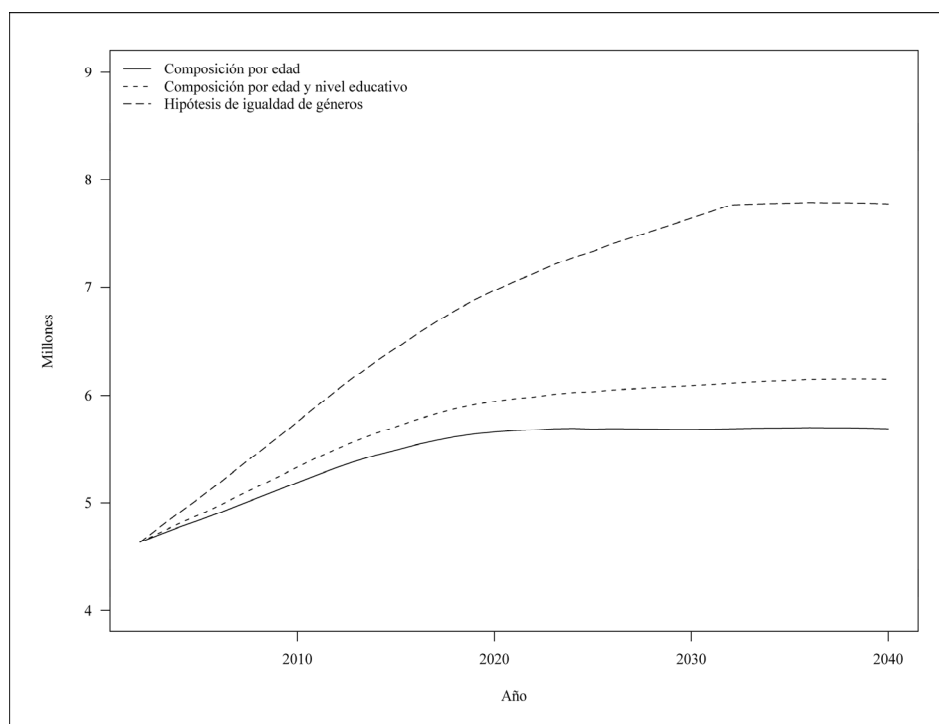
Nivel educativo	Hombres	Años (%)	Mujeres	Años (%)
Educación primaria	29	(85%)	10	(29%)
Educación secundaria	32	(94%)	16	(47%)
Educación terciaria	34	(100%)	26	(77%)

Fuente: Cálculos del autor basados en el Censo de Chile de 2002.

De lo anterior se deduce que los cambios registrados en la distribución educativa de la población en edad activa podrían conducir a un aumento del tamaño de la fuerza de trabajo. Usando las tasas de participación en la fuerza de trabajo clasificadas por nivel educativo y sexo, proyectamos los cambios en el tamaño de la fuerza de trabajo en dos situaciones educativas hipotéticas.

Como lo muestra el gráfico 26, en la hipótesis de progreso nulo, los cambios en la distribución educativa provocan un aumento muy reducido en el tamaño de la fuerza de trabajo. También se considera una hipótesis de igualdad de género, en la que se prevé la convergencia de las tasas de participación femeninas con las masculinas en los próximos 30 años. En tal caso apreciaríamos enormes incrementos en el tamaño de la fuerza de trabajo. En lugar de llegar en 25 años a seis millones de trabajadores, la fuerza de trabajo continuaría aumentando y alcanzaría casi ocho millones de trabajadores. Ello representa la incorporación anual de 80.000 nuevos trabajadores a la fuerza de trabajo durante los próximos 30 años.

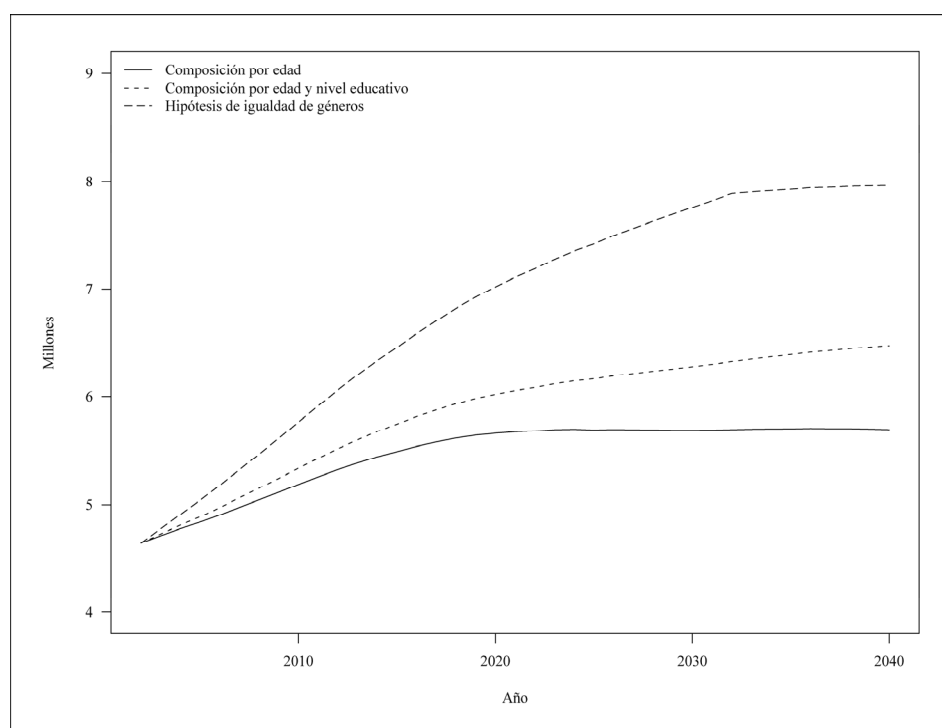
Gráfico 26

FUERZA DE TRABAJO, CHILE 2002 – 2100. HIPÓTESIS DE PROGRESO EDUCATIVO NULO

Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

En la hipótesis de progreso educativo continuo, los cambios en la distribución educativa causan un ligero aumento del tamaño de la fuerza de trabajo, aunque sus efectos se tornan más evidentes en la última parte del siglo XXI, como muestra el gráfico 27. Por el contrario, la hipótesis de igualdad de género en la que las tasas de participación femenina en la fuerza de trabajo convergen con las de la participación masculina durante la próxima generación, da lugar a un crecimiento muy rápido de la fuerza de trabajo. De acuerdo con este análisis, llegaríamos a la conclusión de que los cambios en la distribución educativa tienen escasos efectos sobre el volumen de la fuerza de trabajo. Si en los próximos 30 años Chile logra un rápido aumento de su fuerza de trabajo, ello se deberá a la expansión de las oportunidades de empleo para las mujeres en el sector formal. Esto no quiere decir que la educación no afecta a la fuerza de trabajo. Más bien, el mayor beneficio de la inversión en educación radica en el aumento de la productividad de la fuerza de trabajo, más que en su tamaño.

Gráfico 27
FUERZA DE TRABAJO, CHILE 2002 – 2100. HIPÓTESIS DE PROGRESO EDUCATIVO CONTINUO

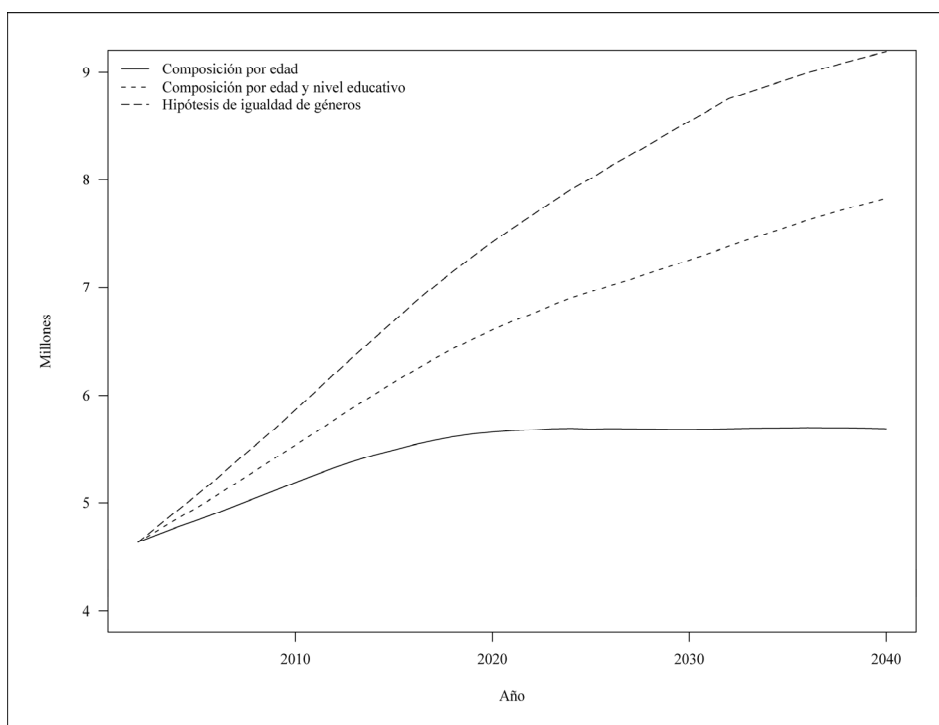


Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

También se puede formular un pronóstico de la fuerza de trabajo ajustada por el nivel de calificación debido a las modificaciones en la distribución educativa. Podríamos suponer que el diferencial salarial observado entre los distintos grupos educativos refleja las diferencias de productividad de los trabajadores correspondiente a su nivel de calificación. Estos diferenciales son sustanciales. Por ejemplo, en los Estados Unidos los trabajadores con educación universitaria ganan 1,75 veces más que aquellos que solamente han cursado la educación secundaria. Mediante una ponderación de cada trabajador de acuerdo con su nivel educativo podemos obtener estimaciones del tamaño de la fuerza de trabajo “efectiva”. En el gráfico 28 se presenta la

proyección de la fuerza de trabajo efectiva de Chile que, según las proyecciones, aumentará rápidamente en los próximos 40 años debido a los cambios previstos en la distribución educativa. Estos aumentos de productividad equivalen a la incorporación de 50.000 nuevos trabajadores por año durante dicho período.

Gráfico 28
FUERZA DE TRABAJO EFECTIVA, CHILE 2002 – 2100. HIPÓTESIS DE PROGRESO EDUCATIVO CONTINUO



Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

Los resultados de este escenario se resumen en el cuadro 4 donde se muestran las estimaciones de la fuerza de trabajo potencial de Chile en 2035.

Cuadro 4
FUERZA DE TRABAJO POTENCIAL DE CHILE EN 2035

	Fuerza de trabajo potencial (en millones)	Tasa de crecimiento anual
Escenario de progreso educativo continuo		
Composición por edad	5,7	0,6
Composición por edad y nivel educativo	6,6	1,0
Composición por edad y nivel educativo con efectos sobre la productividad	7,6	1,4
Escenario de progreso educativo continuo e igualdad de género		
Composición por edad y nivel educativo	8,1	1,6
Composición por edad y nivel educativo con efectos sobre la productividad	8,9	1,9

Fuente: Cálculos del autor basados en método censal.

La proyección de base revela un muy ligero crecimiento de la fuerza de trabajo en los próximos 30 años, con una tasa de crecimiento anual de alrededor del 0,6%. Las perspectivas de crecimiento económico que surgen solamente de este crecimiento de la oferta de mano de obra son sombrías. Las perspectivas cambian drásticamente cuando se toman en consideración los efectos de los cambios en la composición educativa de la fuerza de trabajo. Si como suponemos, los trabajadores con más educación generan una productividad mayor que los otros, el pronóstico revela un crecimiento rápido, de 1,4% anual de la fuerza de trabajo durante la próxima generación. Finalmente, y sin perjuicio de los efectos de los cambios en la distribución educativa, la mayor participación femenina tendrá efectos muy significativos sobre la fuerza de trabajo.

5. Resumen

En este capítulo se presentó un modelo simple de dos parámetros para la proyección de la población por edad, sexo y nivel educativo. La fortaleza de este enfoque es que puede ser fácilmente utilizado para elaborar pronósticos de la distribución educativa de la población sobre la base de los datos de educación tomados de un único censo; por lo tanto, se podría aplicar este modelo para obtener estimaciones similares para todos los países latinoamericanos. Otra característica del modelo es que los datos del censo ofrecen una visión retrospectiva del progreso del sistema educativo durante los últimos 80 años.

Como ejemplo del modelo se ha elaborado una proyección de la población de Chile por edad, sexo y nivel educativo entre los años 2002 y 2100 bajo dos hipótesis alternativas: progreso educativo nulo y progreso educativo continuo. En el caso de Chile, las proyecciones muestran cambios drásticos en la distribución educativa de la población de edad avanzada que pueden implicar cambios igualmente drásticos en los programas de pensiones y salud para las personas de mayor edad. También revela la posibilidad de que se produzca un rápido aumento de la fuerza de trabajo “efectiva” en Chile, asociado a la mejora de la productividad como consecuencia de los cambios registrados en la distribución educativa de los trabajadores.

III. Proyecciones presupuestarias para algunos sectores sociales

En este capítulo se desarrolla un modelo simple para pronosticar el efecto que producen los cambios en la estructura por edad de la población sobre los presupuestos de cuatro sectores sociales básicos: pensiones públicas, educación, salud y empleo. También se examinan los efectos fiscales y económicos generales que producen estos cambios demográficos y que se reflejan en las razones de tributación fiscal y de sostenimiento, que se definen en la sección siguiente. Chile se utiliza como ejemplo ilustrativo de estas técnicas de proyección.

1. Identidades contables

Al elaborar previsiones presupuestarias para los sectores sociales se puede comenzar por examinar algunas identidades contables para el desglose del gasto agregado. Quizás lo más sencillo sea examinar el gasto agregado como la suma multiplicativa del gasto per cápita y la población total:

$$[1] B(t) = b(t) * p(t)$$

donde:

$B(t)$ = gasto presupuestario agregado en el momento t

$b(t)$ = gasto presupuestario per cápita en el momento t

$p(t)$ = población total en el momento t .

Se puede aumentar el grado de detalle demográfico tomando en cuenta la edad:

$$[2] B(t) = \Sigma \{ b(x,t) * p(x,t) \}$$

donde:

$b(x,t)$ = gasto presupuestario per cápita a la edad x en el momento t

$p(x,t)$ = población de edad x en el momento t .

Pueden agregarse detalles socioeconómicos incorporando la educación:

$$[3] B(t) = \Sigma \{ b(e,x,t) * p(e,x,t) \}$$

donde:

$b(e,x,t)$ = gasto presupuestario per cápita para las personas de educación e , y edad x en el momento t .

$p(e,x,t)$ = población con educación e y edad x en el momento t .

En las proyecciones presupuestarias puede utilizarse cualquiera de estas identidades contables. Los componentes de la población se obtienen de las proyecciones con los modelos desarrollados en los capítulos I y II. La mayor dificultad consiste en determinar los componentes del gasto por edad y nivel educativo. Una solución posible es suponer que los factores presupuestarios permanecen fijos en sus niveles actuales; es decir $b(t) = b(2005)$. Así podemos evaluar el efecto “puro”, que generan los cambios demográficos sobre el gasto presupuestario, al tiempo que el nivel de gasto en cada subgrupo se mantiene constante. Este es el método principal utilizado en este análisis.

Como alternativa se pueden desarrollar reglas simples de proyección para determinar la forma en que los factores presupuestarios cambian con el transcurso del tiempo. Quizá la más sencilla sea suponer que a lo largo del tiempo, estos factores presupuestarios aumentan en razón de una tasa fija. Es decir, los factores presupuestarios mantienen su patrón según edad y lo único que aumenta con el tiempo es su nivel.

$$[4] B(t) = \Sigma \{ e^{(r*t)} * b(2005) * p(x,t) \}$$

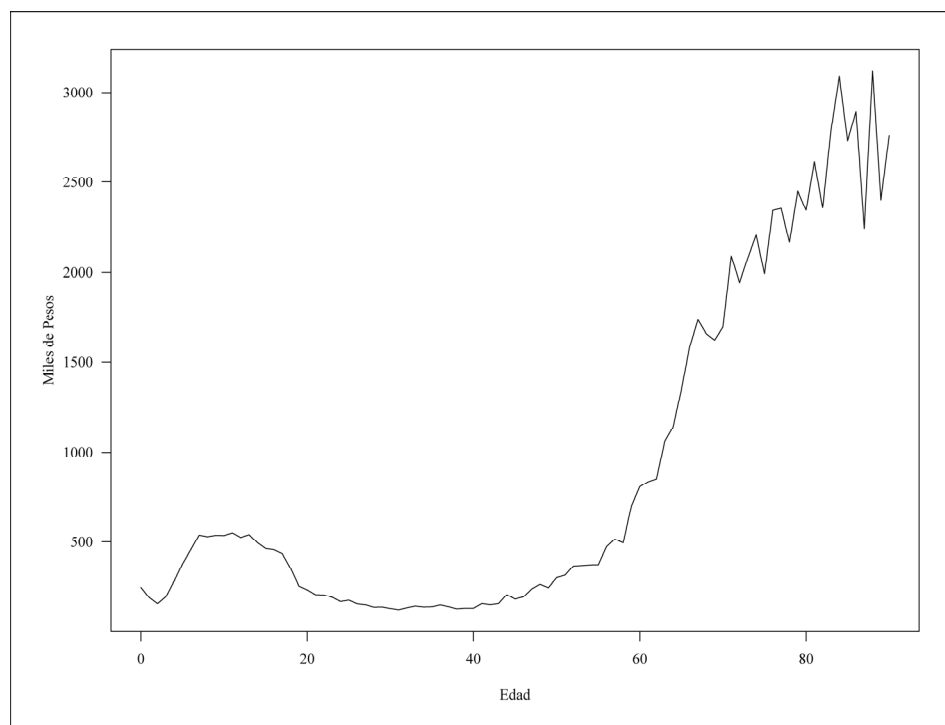
donde r es la tasa de crecimiento en el tiempo, la que a menudo se la interpreta como la tasa de crecimiento de la productividad laboral.

Podemos suponer que los costos de los programas públicos por beneficiario aumentan a la misma tasa de crecimiento de la productividad laboral o a la tasa de incremento salarial. Los pagos efectuados por varios programas públicos (por ejemplo, las pensiones otorgadas por la Seguridad Social de los Estados Unidos y otros países) están explícitamente vinculadas a los salarios. Asimismo, los salarios representan el mayor costo del funcionamiento de muchos programas públicos. Por ello se suele suponer que los costos por beneficiario aumentan al mismo ritmo que los salarios. Ryan Edwards (2003) analiza extensivamente estas identidades contables aplicadas en las proyecciones presupuestarias de los Estados Unidos.

2. Previsiones presupuestarias para Chile

Jorge Bravo (2006) realizó estimaciones de las transferencias públicas por edad realizadas en Chile. En el gráfico 29 se muestran algunos resultados de este análisis referidos al valor medio de las transferencias públicas por edad. En 2004 esas transferencias representaron el 64% del presupuesto total, o sea una parte muy sustancial del gasto público.

Gráfico 29
VALOR MEDIO DE LAS TRANSFERENCIAS PÚBLICAS, SEGÚN EDAD DE LOS BENEFICIARIOS, CHILE 2004

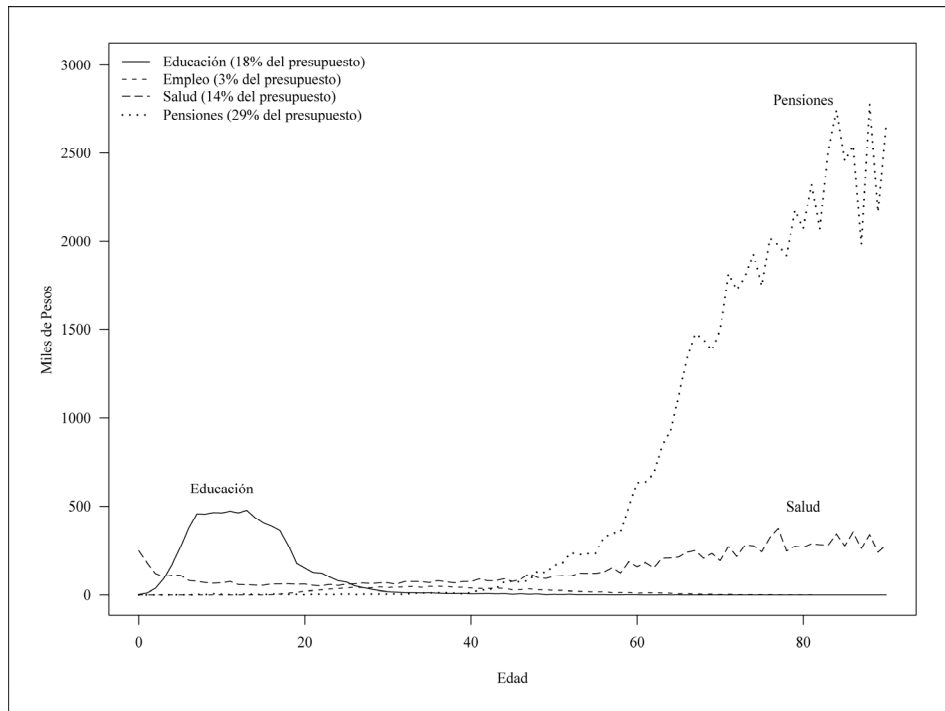


Fuente: Bravo (2006).

En el gráfico 30 se presentan los perfiles por edad de los beneficiarios de las transferencias en las cuatro principales categorías: pensiones, educación, salud y empleo. Predomina el sistema público de pensiones, con el 29% del presupuesto total. El gasto en educación (18% del presupuesto) es mayor que en salud (14%) y el gasto en empleo es relativamente pequeño (3% del presupuesto).

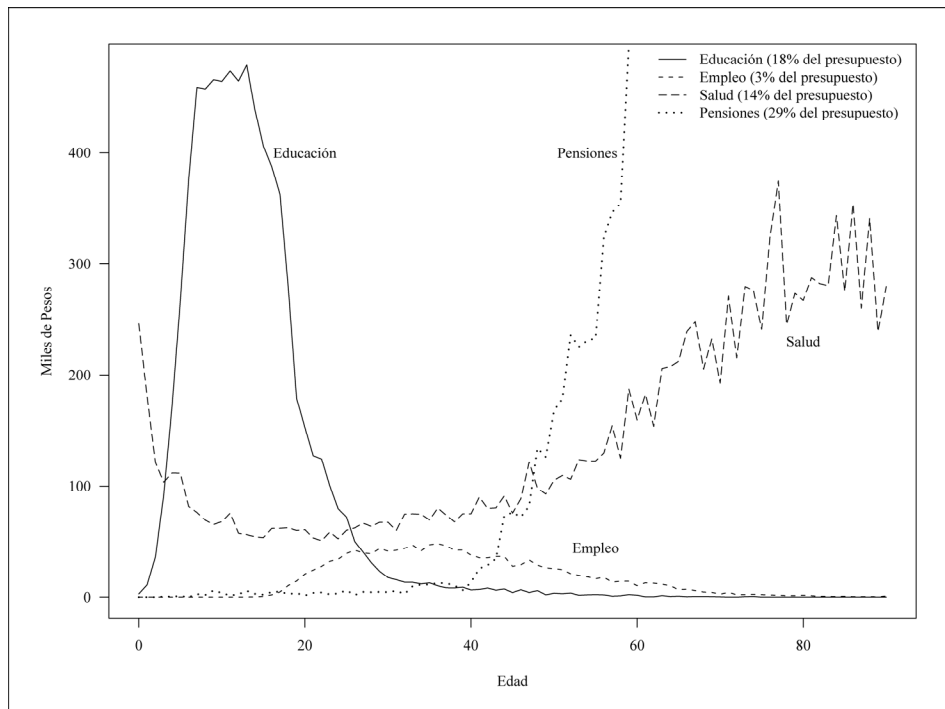
Puesto que el gasto en pensiones para la población de edad avanzada es tan significativo, resulta difícil distinguir los patrones de edad del gasto en educación, salud y empleo. En el gráfico 31 se presenta una versión reformulada de los datos. En ella podemos apreciar mejor los diferentes patrones de edad en los tres programas no pensionales. El gasto en educación se concentra en los jóvenes, especialmente en las edades de educación primaria/básica y secundaria. Los programas de empleo se focalizan en la población en edad activa y los gastos en salud muestran una curva característica en forma de J, que guarda estrecha relación con el patrón de edad de la mortalidad.

Gráfico 30
VALOR MEDIO DE LAS TRANSFERENCIAS PÚBLICAS, SEGÚN EDAD Y TIPO DE BENEFICIO, CHILE 2004



Fuente: Bravo (2006).

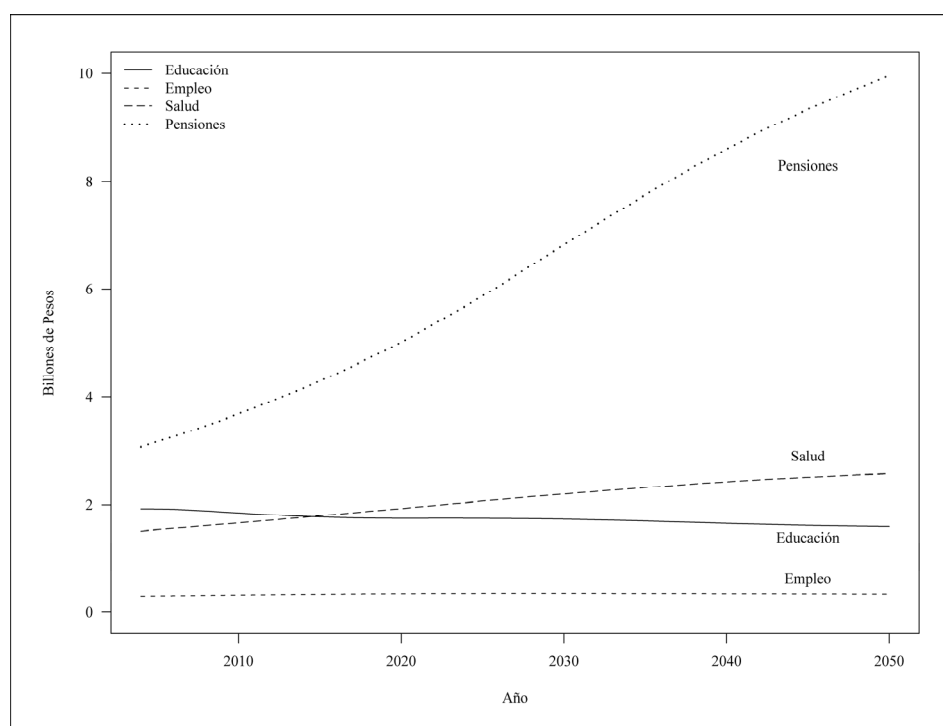
Gráfico 31
VALOR MEDIO DE LAS TRANSFERENCIAS PÚBLICAS SEGÚN EDAD Y TIPO DE BENEFICIO, CHILE 2004



Fuente: Bravo (2006).

Si estos perfiles de edad se mantienen fijos en el tiempo es posible aislar los efectos causados por los cambios demográficos sobre el gasto presupuestario mediante el uso de la identidad contable: $B(t) = b(x)*p(x,t)$. En el gráfico 32 se presentan los resultados de las proyecciones para los próximos 30 años. En este escenario el envejecimiento de la población conduce a un aumento significativo en el gasto en pensiones, que se duplica en 30 años y se triplica en 50 años. Es probable que el gasto en salud también aumente debido a los cambios demográficos, aunque en menor grado, multiplicando los niveles actuales por 1,5 en 30 años y por 1,7 en 50 años. El gasto en programas relacionados al empleo aumentaría en aproximadamente 15% en los próximos 50 años. El envejecimiento de la población también tendría como resultado una reducción en el gasto destinado a la educación, que disminuiría en alrededor del 10% en 30 años y 17% en 50 años.

Gráfico 32
PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA SEGÚN SECTOR



Fuente: Cálculos del autor basados en la proyección demográfica del presupuesto.

Por supuesto, es improbable que los coeficientes de gasto por edad permanezcan fijos a través del tiempo y las variaciones que en ellas se registren podrían agudizar o mitigar los efectos de los cambios demográficos. El régimen público de pensiones de Chile constituye un excelente ejemplo al respecto. En 1981, Chile adoptó un nuevo régimen público-privado de pensiones en el que los trabajadores aportan a sus propias cuentas privadas manejadas por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP). Para los trabajadores más pobres el gobierno garantiza el pago de una pensión mínima (PM) a quienes hayan aportado durante por lo menos 20 años al sistema. Además, para las personas mayores en situación de pobreza que no aportaron durante 20 años, el gobierno otorga una pensión de subsistencia llamada “pensión asistencial” (PA). Existen asimismo regímenes de pensiones para las fuerzas armadas y policiales que no fueron privatizados en la reforma de 1981 y continúan funcionando como regímenes tradicionales de reparto, financiados

con ingresos corrientes. Al inicio de la reforma de 1981 los trabajadores podían elegir incorporarse al nuevo régimen privatizado de pensiones (AFP) o permanecer en el anterior administrado por el Instituto de Normalización Previsional (INP), pero todos los nuevos trabajadores que se incorporaron al mercado laboral (con la excepción de las fuerzas armadas y policiales) se integraron al nuevo régimen privado. A medida que las cohortes envejecen, se produce una transición continua de trabajadores y posteriormente jubilados del régimen público anterior (INP) al nuevo régimen conjunto público-privado (AFP+PM+PA).

Para los jubilados, la transición al nuevo régimen apenas ha comenzado, ya que todavía la mayoría de los actuales jubilados reciben sus prestaciones del antiguo régimen INP. Por lo tanto, los perfiles de edad de las pensiones utilizadas en nuestra proyección reflejan principalmente estos pagos del INP. Así, podemos considerar que nuestra proyección refleja los costos hipotéticos en que habría incurrido el gobierno chileno si el antiguo régimen de reparto hubiera continuado vigente. En ausencia de una reforma del régimen de pensiones, las proyecciones indican que el envejecimiento de la población en Chile hubiera conducido a triplicar el gasto en pensiones en los próximos 50 años.

Producida la reforma, resulta evidente que los gastos públicos por tal concepto se reducirán sustancialmente a medida que el peso de su financiamiento se traslada de la tributación pública a los aportes privados.

El monto de esta reducción depende de una compleja serie de factores de difícil pronóstico. En una primera aproximación, podemos analizar las últimas estimaciones de cobertura proporcionadas por la Superintendencia de las AFP. Bernstein, Larraín y Pino (2005) estimaron que alrededor del 50% de los trabajadores contarán en sus cuentas privadas con fondos suficientes para financiar jubilaciones iguales o mayores que la mínima. Del restante 50% de trabajadores que requieren asistencia pública, solamente uno de cada cinco contará con los 20 años de trabajo necesarios para hacerse acreedor a la pensión mínima garantizada. La mayoría restante necesitaría recibir del gobierno una pensión asistencial. Por lo tanto, sobre la base de estas estimaciones de cobertura, podríamos pronosticar que en un régimen público-privado establecido el 50% de los jubilados utilizarían para su jubilación sólo sus fondos privados (AFP), el 40% necesitaría una pensión asistencial (PA) y un 10% estaría en condiciones de recibir la pensión mínima garantizada (PM).

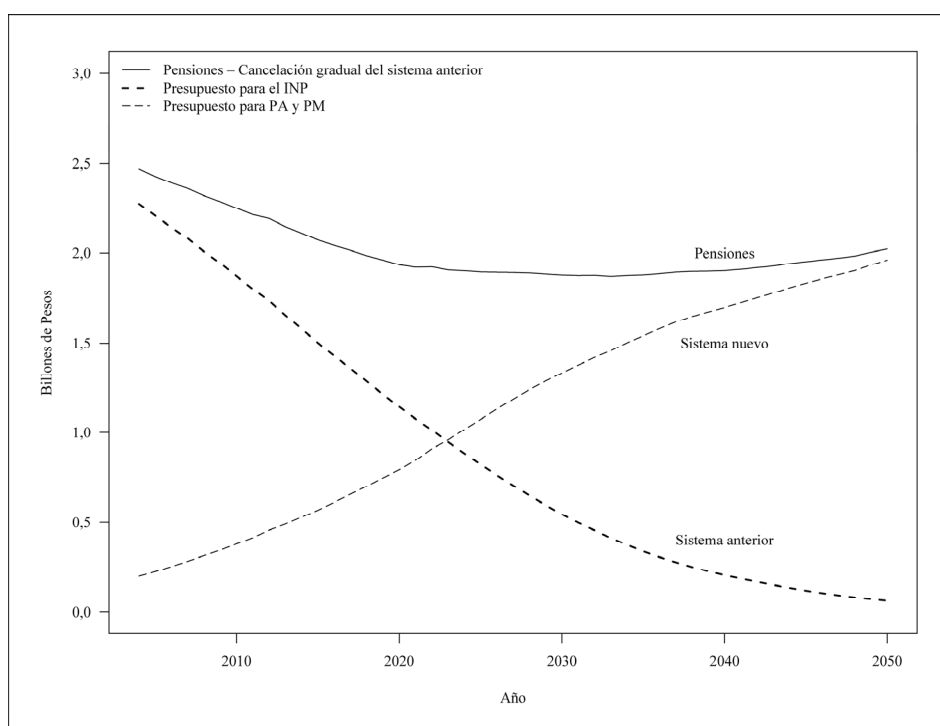
El gasto público bajo el nuevo régimen público-privado de pensiones, en relación al sistema anterior, será sustancialmente inferior. Aproximadamente la mitad de los trabajadores dispondría de financiación privada, mientras que la mitad que requerirá apoyo público recibirán principalmente pensiones de subsistencia. Podríamos suponer que el pago promedio por cada beneficiario de la pensión asistencial (PA) representa el 40% del pago promedio del antiguo régimen INP, y que las pensiones mínimas (PM) equivalen al 70% del pago promedio en ese régimen. Por lo tanto, dentro del nuevo régimen, los costos de las pensiones representarían para el gobierno aproximadamente la cuarta parte ($23\% = .50*0 + .40*.40 + .10*.70$) de su valor en el régimen anterior. En este régimen público-privado, los efectos del envejecimiento de la población se verían compensados por estos cambios en las prestaciones, de manera que los costos de las pensiones, en lugar de triplicarse, en efecto se reducirían en un 25% respecto de los niveles actuales. Aproximadamente la mitad de esa reducción se debería a una menor cobertura y la otra mitad a la disminución de los pagos por beneficiario.

Podemos intentar modelar de manera más sistemática la transición del antiguo al nuevo régimen usando el perfil de edad de los participantes (trabajadores y jubilados) del sistema de reparto (INP). A medida que estas cohortes fallecen, el gasto del INP se reduce. De igual manera, podría preverse que los costos presupuestarios asociados a la pensión mínima garantizada (PM) y a la pensión asistencial (PA) aumentarán a medida que las cohortes que participan en el nuevo régimen ingresan a su período de jubilación. En el gráfico 33 se presentan las proyecciones

presupuestarias para el INP, la PA y la PM. Como anticipábamos, los efectos del envejecimiento de la población se compensan por los cambios producidos por la transición al nuevo régimen de pensiones público-privado. Este análisis elemental, que podría perfeccionarse de varias formas, no toma en consideración el pago de los “bonos de reconocimiento” que se emitieron en favor de los trabajadores que se trasladaron del régimen público al privado. Cuando estos trabajadores se jubilan el gobierno incluye en sus pago a cada trabajador un monto que representa, en valor presente, un reconocimiento a sus aportes al régimen anterior. Además, como se señaló en el capítulo II, la composición educativa de la población chilena de edad avanzada se modificará drásticamente en las próximas décadas. Como es de prever que los trabajadores con mayor educación tendrán menor necesidad de la asistencia pública, este cambio educativo tendrá importantes consecuencias sobre las proyecciones para los gastos en pensiones y otros programas.

Gráfico 33

PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA PARA PENSIONES COMO RESULTADO DEL CAMBIO DEMOGRÁFICO Y DE LA TRANSICIÓN AL NUEVO RÉGIMEN PÚBLICO – PRIVADO



Fuente: Cálculos del autor basados en la proyección demográfica del presupuesto.

También podemos tomar en consideración los cambios registrados a través del tiempo en el presupuesto para educación, como resultado de la expansión del sistema educativo. Debe recordarse que uno de los escenarios alternativos consistía en permitir que el progreso educativo siguiera mejorando de acuerdo con su tendencia. Podemos derivar los cambios en el perfil del gasto en educación según edad suponiendo que las modificaciones en las tasas de matriculación conducen a aumentos proporcionales en el gasto por edad. Se estima que quienes tienen entre 13 y 17 años de edad asisten a la educación secundaria y quienes tienen de 18 a 25 años a la universidad.

Los cambios registrados en las tasas de progreso educativo (denominadas alfa y beta en el capítulo II) conducen a un incremento del gasto en educación para esos grupos de edades. Puesto

que un gran número de estudiantes universitarios asisten a instituciones privadas, la mejora del progreso educativo no da lugar a incrementos muy sustanciales del gasto público. No obstante, la proyección revela que la reducción del gasto en educación debido a la disminución de la población en edad estudiantil se compensa con el financiamiento requerido para un mayor logro educativo. El gasto en educación en 2050 sería aproximadamente del mismo nivel que en 2004 (excluido el aumento de costos debido al crecimiento salarial).

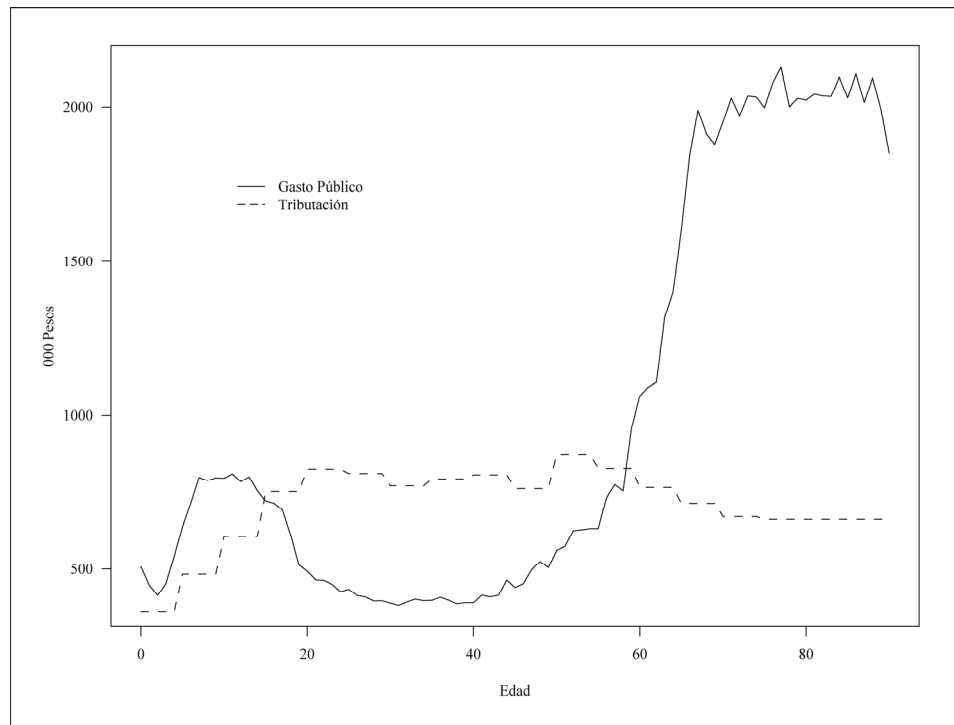
La utilidad del modelo presentado mejoraría notablemente con algunas modificaciones importantes. En primer término, sería bueno elaborar explícitamente un modelo de programas de reducción de la pobreza, además de los relativos a pensiones, educación, salud y empleo. En segundo lugar, se podría modelar la adopción de decisiones de política con respecto a la expansión o contracción de tales programas. Tercero, sería de utilidad disponer de proyecciones básicas de la expansión de los programas sobre la base de las experiencias de los Estados Miembros de las Naciones Unidas. Finalmente, también sería útil desarrollar escenarios sobre los cambios de tasas por cohorte. La utilidad de todo esto se aprecia en el ejemplo chileno de transición del sistema de pensiones.

3. Coeficientes de tributación fiscal

Los coeficientes de tributación fiscal pueden estimarse mediante el uso de los perfiles de edad del gasto público (transferencias y no transferencias) y del sistema impositivo. Es decir, se pondera la población de acuerdo al perfil por edad del gasto para estimar el gasto público agregado según edad. De igual forma, ponderamos la población de acuerdo al perfil por edad de la recaudación de impuestos para estimar la carga tributaria según edad. La relación de ambos nos da el coeficiente de tributación fiscal según edad. En caso de no haber deuda pública (o a la inversa, ante la falta de activos públicos) la carga impositiva total sería igual al gasto total. El coeficiente de tributación fiscal siempre sería 1,0. En el caso de los países endeudados, este coeficiente sería mayor a 1,0 pues reflejaría el hecho de que una parte de los impuestos recaudados se destina al pago de la deuda. Con el correr del tiempo y a medida que cambia la composición de la población por edad, la relación entre los contribuyentes y los pagadores de impuestos también se modifica. Los cambios que se registren en el coeficiente de tributación fiscal pueden utilizarse para evaluar estos cambios en la población en términos del aumento o la reducción de las tasas impositivas.

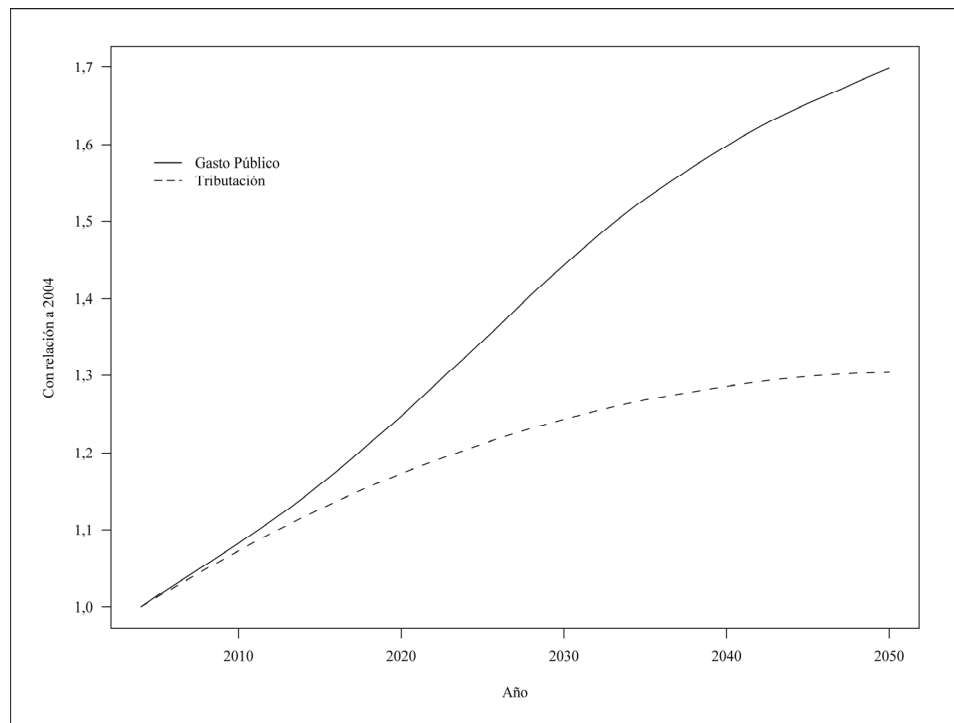
Consideremos el caso de Chile. Según los datos elaborados por Bravo (2006) podemos identificar una parte equivalente a 64% del gasto que está relacionada a distintos grupos de edad. El restante 36% se asigna a cada grupo de edad sobre una base per cápita uniforme. Estos gastos corresponden a bienes y servicios públicos como la protección policial y de bomberos, la defensa nacional, el transporte, etc., y sus valores figuran en el gráfico 34. Los ingresos se recaudan de varias fuentes, incluida la venta de recursos nacionales como el cobre, que no pueden asignarse de acuerdo a la edad. Entre los ingresos que pueden asignarse de acuerdo a la edad se incluyen el impuesto al consumo (IVA), y los impuestos al patrimonio y a la renta. Actualmente no contamos con estimaciones del perfil según edad de tales impuestos pero a efectos ilustrativos suponemos que se pagan en proporción al consumo.

Gráfico 34
GASTO PÚBLICO Y TRIBUTACIÓN SEGÚN EDAD, CHILE 2004



Fuente: Bravo (2006).

Gráfico 35
GASTO PÚBLICO Y TRIBUTACIÓN: CHILE 2004 – 2050

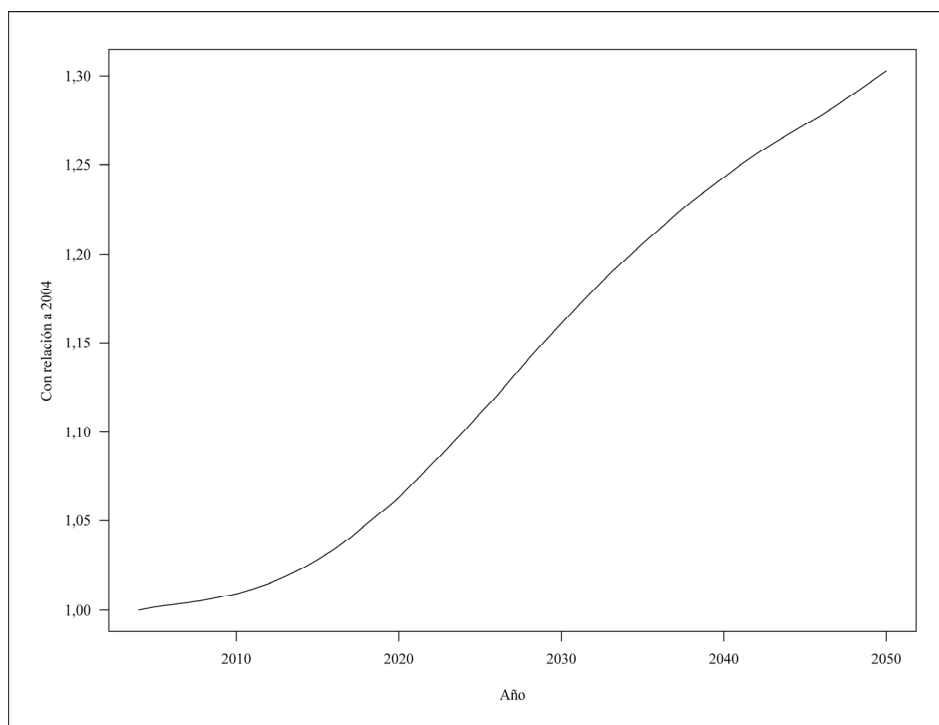


Fuente: Cálculos del autor basados en la proyección demográfica del presupuesto.

Disponiendo de estos dos perfiles, junto con nuestra proyección de la población, podemos formular una proyección del coeficiente de tributación fiscal de Chile tal como figura en el gráfico 35, que consiste en una evaluación de los efectos de los cambios demográficos sobre el presupuesto público en términos de gastos e impuestos. Bajo ese escenario, los programas crecen o se contraen solamente debido a los cambios demográficos. La proyección no toma en cuenta los cambios que se produzcan en la generosidad de los programas, en quién puede ser acreedor a las prestaciones o en el monto de ellas para cada beneficiario. En 30 años los gastos aumentan 40% y dentro de 50 años el gasto público sería un 70% mayor, debido exclusivamente a los efectos demográficos. En lo que respecta a la tributación, también se prevé un aumento en los ingresos públicos que en el corto plazo compensarán en parte el aumento del gasto. En 30 años los ingresos tributarios aumentarían 20% y en 50 años, llegarían a ser 25% más elevados.

En el gráfico 36 se presenta el coeficiente de tributación fiscal: la relación entre el gasto y los impuestos, es decir una medida de las presiones fiscales originadas por el cambio demográfico. En los próximos 15 años las presiones demográficas serán relativamente modestas y conducirán, ya sea a un aumento de 5% en los impuestos o a una reducción de 5% en las prestaciones. En un horizonte de 50 años la presión demográfica conduciría a un aumento del 30% en los impuestos o a una reducción del 30% en las prestaciones. Como se señaló anteriormente, en este pronóstico no se toma en cuenta la transición al nuevo régimen privado de pensiones, que limita los efectos que el envejecimiento de la población tenía sobre el régimen público de pensiones.

Gráfico 36
COEFICIENTE DE TRIBUTACIÓN FISCAL: CHILE 2004 – 2050



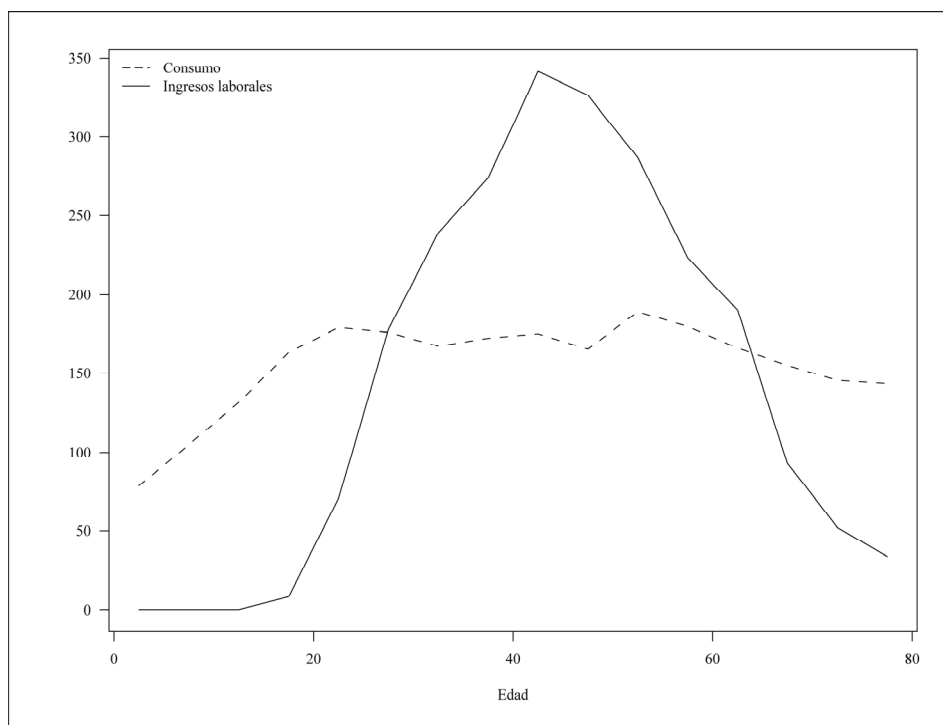
Fuente: Cálculos del autor basados en la proyección demográfica del presupuesto.

4. Relación de sostenimiento económico

Sobre la base de la información presentada, podemos también formular estimaciones de la relación entre consumidores y productores.

En el gráfico 37 se presentan el promedio del consumo y de los ingresos laborales por edad correspondientes a Chile en 2004 sobre la base de informaciones elaboradas por Bravo (2005).

Gráfico 37
PROMEDIO DEL CONSUMO Y DE LOS INGRESOS LABORALES SEGÚN EDAD,
CHILE 2004

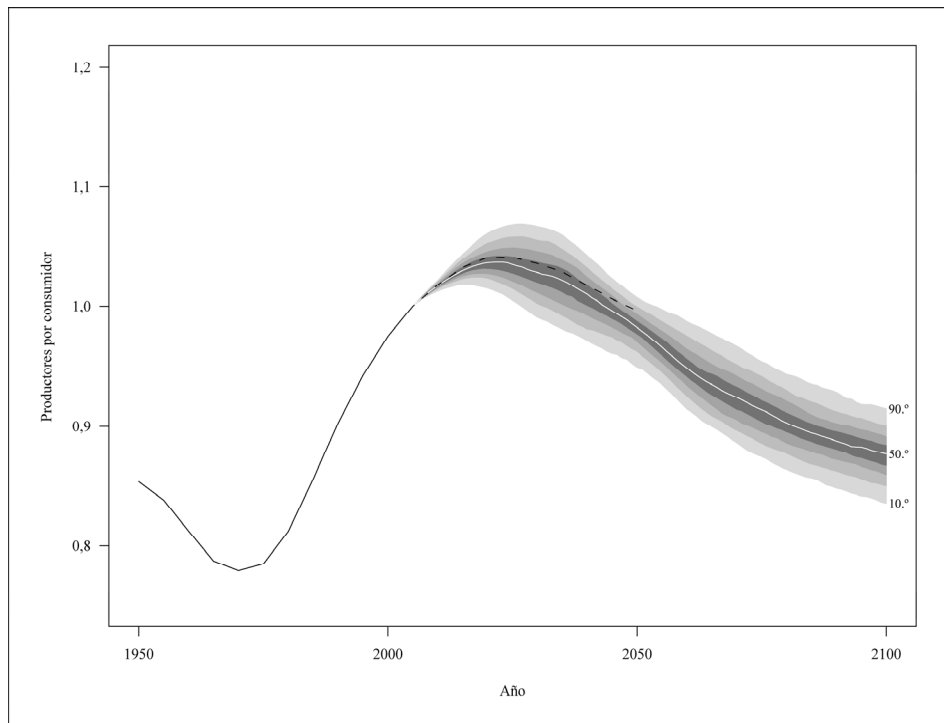


Fuente: Bravo (2006).

Mediante las proyecciones probabilísticas de población desarrolladas en el capítulo I podemos derivar una proyección probabilística de esta relación de sostenimiento económico (razón entre productores y consumidores) en Chile. Los gráficos 38, 39 y 40 presentan estos resultados para Chile, Brasil y los Estados Unidos.

Gráfico 38

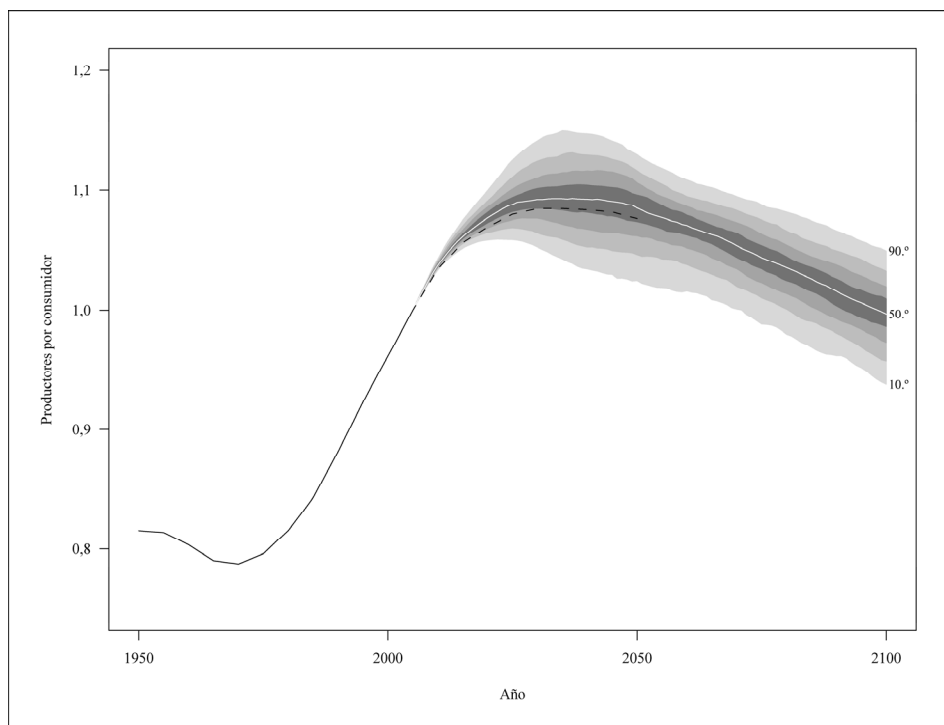
RELACIÓN DE SOSTENIMIENTO ECONÓMICO: CHILE 1950 – 2100



Fuente: Cálculos del autor basados en el MAP.

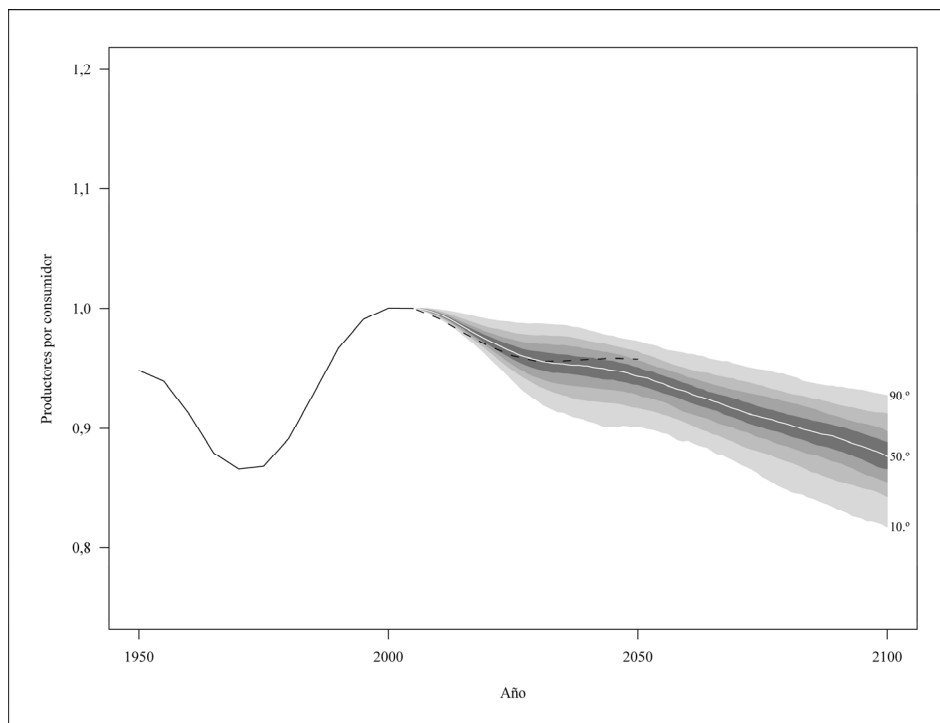
Gráfico 39

RELACIÓN DE SOSTENIMIENTO ECONÓMICO: BRASIL, 1950 – 2100



Fuente: Cálculos del autor basados en el MAP.

Gráfico 40
RELACIÓN DE SOSTENIMIENTO ECONÓMICO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA,
1950 – 2100



Fuente: Cálculos del autor basados en el MAP.

Tanto Chile como Brasil registraron un aumento del 20% en la relación entre productores y consumidores en las últimas décadas, lo cual indica que los cambios demográficos afectaron positivamente el equilibrio de la producción con relación al consumo. Se ha hecho referencia a estos efectos demográficos como “dividendo demográfico”. Debido exclusivamente a los cambios registrados en la composición de la población por edad, el consumo per cápita habría aumentado en un 20% sin cambio en el esfuerzo laboral (o, alternativamente, la participación laboral podría haber disminuido en un 20% sin que se registrasen pérdidas en el consumo per cápita). Como se muestra en el gráfico 40, los cambios demográficos en los Estados Unidos fueron menos favorables pero igualmente significativos.

Pero el verdadero efecto del dividendo demográfico tiene que ver con la medida en que se podría haber invertido en capital físico o humano, contribuyendo así a avivar el futuro crecimiento económico. Adicionalmente, la mayor demanda de bienestar asociada a la creciente proporción de jubilados en la población puede dar lugar a un segundo tipo de dividendo demográfico (Mason, 2005).

Un ambicioso proyecto multinacional denominado Cuentas Nacionales de Transferencia actualmente en curso (Lee y Mason, 2004 y Mason y otros, 2005) permitirá un examen detallado del dividendo demográfico y su forma de asignación, con importantes consecuencias para la comprensión de las diferencias en términos de crecimiento económico en el mundo.

5. Resumen

En este capítulo se presentó un modelo simple para estudiar los efectos que causan los cambios registrados en la estructura por edades de la población sobre los presupuestos de cuatro sectores sociales básicos: pensiones, educación, salud y empleo. Para ello, se usó como ejemplo principalmente a Chile. A igualdad de otros factores, el envejecimiento de la población conduciría a un aumento significativo de la carga impositiva, que podría llegar al 30% en 50 años. Sin embargo, se prevé que otros factores no permanecerán inalterables. En el caso de Chile, se prevé que la transición a un régimen de pensiones público-privado reducirá significativamente los costos de las pensiones y compensará los aumentos proyectados debidos al envejecimiento de la población. La referencia al caso de Chile debe servir de advertencia. A diferencia de los modelos presentados en los capítulos I y II, la previsión presupuestaria es un ejercicio que exige un profundo conocimiento del país en términos de las reglas y otras condiciones de implementación de las políticas que rigen el gasto.

IV. Conclusiones

En este documento se presentaron tres modelos de proyección demográfica y sectorial. Al finalizar, deseo poner énfasis en las nuevas características de estos modelos y sus posibles aplicaciones.

En el capítulo I se presentó un modelo de proyección probabilística basado en las experiencias colectivas e históricas de los Estados Miembros de las Naciones Unidas.

- Este modelo puede ser fácilmente reproducido en todos los países con la información requerida y podría asimismo ser utilizado para elaborar proyecciones probabilísticas de América Latina y de otras regiones del mundo, o incluso del mundo en su conjunto. Sería un complemento útil de los pronósticos oficiales de las Naciones Unidas basados en escenarios hipotéticos.
- Al igual que otros modelos estocásticos, este intenta cuantificar la incertidumbre sobre el futuro mediante el uso de las variaciones observadas en el pasado.
- A diferencia de la mayoría de los demás modelos estocásticos y deterministas, destaca las experiencias demográficas que son comunes a los países en lugar de aquellas que les son exclusivamente propias.
- Otros tipos de modelos de proyección (por ejemplo, las previsiones presupuestarias) pueden usar las proyecciones probabilísticas de población como insumos de referencia para medir el efecto de nuestra incertidumbre sobre la población del futuro.

- La comparación entre los escenarios hipotéticos y las proyecciones probabilísticas revelaron que los primeros son considerablemente más pesimistas sobre el futuro incremento de la longevidad que lo que indicarían las experiencias pasadas. Existe asimismo en las tasas de inmigración una considerable variabilidad que no se refleja en los escenarios hipotéticos de las Naciones Unidas. Por lo tanto, las dos mayores sorpresas que los países probablemente enfrenten serán: 1) una población de edad avanzada más numerosa que lo pronosticado, y 2) cambios en los niveles de inmigración (de alta a baja, y de país expulsor neto a país receptor neto).

En el capítulo II se presentó un pronóstico de la composición educativa de la población por edad y sexo basado en datos sobre el progreso educativo obtenidos de un censo.

- El modelo puede ser fácilmente reproducido en todos los países en los que pueda obtenerse datos sobre el logro educativo por edad a partir de un único censo. El requerimiento de datos se reduce considerablemente al basarse en un solo censo en lugar de intentar determinar tendencias en las tasas de matriculación a través del tiempo de acuerdo a datos provenientes de múltiples fuentes.
- Si se dispusiera de datos de otros censos, el modelo podría usarse para formular una serie cronológica más extensa de la distribución educativa de la población.
- Mediante el uso de este modelo se podrían calcular los cambios en la distribución educativa de las poblaciones de otros países del mundo durante un período de tiempo considerable.
- Estos cambios de la distribución educativa serían por sí mismos útiles como medidas del progreso social, pero también representarían aportes de importancia para la elaboración de modelos de crecimiento económico.
- Sería interesante observar en qué medida el rápido crecimiento económico registrado en algunas regiones del mundo en los años ochenta y noventa fue el resultado de un “dividendo educativo” en lugar de un “dividendo demográfico”. La ventana de oportunidades que acompaña la mayor participación de la población en edad activa en la población total, conocida como “dividendo demográfico”, se está cerrando rápidamente en América Latina y actualmente representa una oportunidad bastante limitada. Por otra parte, apenas ha comenzado a abrirse en América Latina la ventana de oportunidades que representa el incremento de una población en edad activa con una educación superior.

En el capítulo III se presenta un modelo de proyecciones presupuestarias para los sectores sociales básicos, así como de los efectos de los cambios demográficos sobre la tributación (coeficiente de tributación fiscal) y sobre el bienestar económico (a través de la relación de sostenimiento económico).

- Al igual de los demás factores, es relativamente sencillo evaluar el efecto relativo del cambio demográfico sobre los presupuestos públicos. La dificultad radica en evaluar estos efectos demográficos en el contexto de los cambios en los perfiles por edad de beneficios e impuestos. El caso de la transición del régimen de pensiones en Chile sirve como advertencia para destacar las complejidades que ello implica y la necesidad de contar con conocimientos especializados sobre la normativa y la reglamentación de las políticas en cada país.
- A pesar de ello, es importante continuar desarrollando estos modelos pues el envejecimiento de la población probablemente tendrá efectos profundos sobre el gasto fiscal, los niveles impositivos y la economía en general.

Bibliografía

- Administración de la seguridad social de Estados Unidos (2005), “The 2005 Annual Report of the Board of Trustees, Federal Old-Age and Survivors Insurance and Disability Insurance Trust Funds”.
- Bernstein, Solange, Guillermo Larraín y Francisco Pino (2005), “Cobertura, densidad y pensiones en Chile: proyecciones a 20 años plazo”, *Documento de Trabajo* N° 12, Santiago de Chile, Superintendencia de AFP, Gobierno de Chile.
- Bongaarts, John y Griffith Feeney (1998), “On the quantum and tempo of fertility”, *Population and Development Review* 24(2).
- Bongaarts, John (2003), “Completing the fertility transition in the developing world: The role of educational differences and fertility preferences”, *Policy Research Division Working Paper* N° 177, Population Council.
- Bravo, Jorge (2006), “Constructing a baseline NTA for Chile: Preliminary Findings”, presentación en el Tercer Taller sobre los aspectos macroeconómicos de las transferencias intergeneracionales, Honolulu, Hawai, 20 al 22 de enero.
- Bravo, Jorge (2005), “Intergenerational transfers and social protection in Latin America”, United Nations Expert Group Meeting on Social and Economic Implications of Changing Population Age Structures, Ciudad de México, National Transfers Accounts Working Paper Series, NTAWP05-05.
- Edwards, Ryan (2003), “Budget forecasting methods”, documento de trabajo.
- Keilman, Nico, Dinh Quang Pham y Arve Hetland (2002), “Why population forecasts should be probabilistic – illustrated by the case of Norway”, *Demographic Research*, tomo 6, artículo 15.
- Lapkoff, Shelley y Jeanne Gobalet (2007), *Forecasting School Enrollments*, Springer.

- Lee, Ronald y Andrew Mason (2004), “A Research Plan for the Macroeconomic Demography of Intergenerational Transfers”, NTA Working Paper, número 1, enero de 2004.
- Lee, Ronald y Shripad Tuljapurkar (1994), “Stochastic Population Forecasts for the United States: Beyond High, Medium, and Low”, *Journal of the American Statistical Association* 89.
- Mason, Andrew y otros (2005), “Population Aging and Intergenerational Transfers: Introducing Age into National Accounts”, National Transfer Accounts Working Paper Series, NTAWP05-01.
- Mason, Andrew (2005), “Demographic Transition and Demographic Dividends in Developed and Developing Countries”, United Nations Expert Group Meeting on Social and Economic Implications of Changing Population Age Structure, Ciudad de México, 31 de agosto a 2 de setiembre.
- Miller, Tim y Ronald Lee (2005), “A Probabilistic Forecast of Net Migration to the United States”, Informe 1 en Stochastic Infinite Horizon Forecasts for Social Security and Related Studies, NBER Working Paper 10917.
- Oeppen, Jim y James Vaupel (2002), “Broken Limits to Life Expectancy”, *Science*, Vol. 296, May 10.
- Oficina de presupuesto del Congreso de los Estados Unidos (2001), “Uncertainty in Social Security’s Long-Term Finances: A Stochastic Analysis”.
- Rawls, John (1971), “A Theory of Justice”, Harvard University Press.
- Technical Panel on Assumptions and Methods (2003), “Report to the Social Security Advisory Board”, Washington, DC, octubre de 2003.
- Turra, Cassio M. (2000), “Contabilidade das Geracoes: riqueza, sistema de transferencias e consequencias de mudancas no padrao demografico”, tesis universitaria, CEDEPLAR/UFGM, 2000.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

población y desarrollo

Números publicados

1. Migración y desarrollo en América del Norte y Centroamérica: una visión sintética, CEPAL/CELADE/OIM (LC/L.1231-P), N° de venta: S.99.II.G.22 (US\$ 10.00), 1999.
2. América Latina y el Caribe: crecimiento económico sostenido, población y desarrollo, Luis Rivadeneira (LC/L.1240/Rev.1-P), N° de venta: S.99.II.G.30 (US\$ 10.00), 1999.
3. Migración internacional de jóvenes latinoamericanos y caribeños: protagonismo y vulnerabilidad, Jorge Martínez Pizarro (LC/L.1407-P y Corr. 1), N° de venta: S.00.II.G.75 (US\$ 10.00), 2000.
4. El envejecimiento de la población latinoamericana: ¿hacia una relación de dependencia favorable?, Juan Chackiel (LC/L.1411-P), N° de venta: S.00.II.G.80 (US\$ 10.00), 2000.
5. Vulnerabilidad demográfica: una faceta de las desventajas sociales, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.1422-P), N° de venta: S.00.II.G.97 (US\$ 10.00), 2000.
6. Juventud, población y desarrollo: problemas, posibilidades y desafíos, Área de Población y Desarrollo, CELADE División de Población (LC/L.1424-P), N° de venta: S.00.II.G.98 (US\$ 10.00), 2000.
7. Población y desarrollo en América Latina y el Caribe: un desafío para las políticas públicas, Reynaldo F. Bajraj, Miguel Villa y Jorge Rodríguez (LC/L.1444-P), N° de venta: S.00.II.G.118 (US\$ 10.00), 2000.
8. Los problemas en la declaración de la edad de la población adulta mayor en los censos, Fabiana del Popolo (LC/L.1442-P), N° de venta: S.00.II.G.117 (US\$ 10.00), 2000.
9. Adolescencia y juventud en América Latina y el Caribe: problemas, oportunidades y desafíos en el comienzo de un nuevo siglo, "Área de Población y Desarrollo, CELADE-División de Población (LC/L.1445-P), N° de venta: S.00.II.G.122 (US\$ 10.00), 2000.
10. La migración internacional y el desarrollo en la era de la globalización e integración: temas para una agenda regional, Jorge Martínez Pizarro (LC/L.1459-P), N° de venta: S.00.II.G.140 (US\$ 10.00), 2000.
11. Insumos sociodemográficos en la gestión de las políticas sectoriales, Luis Rivadeneira (LC/L.1460-P), N° de venta: S.00.II.G.141 (US\$ 10.00), 2000.
12. Informe de relatoría del Simposio sobre migración internacional en las Américas, Grupo de Relatoría del Simposio (LC/L.1462-P), N° de venta: S.00.II.G.144 (US\$ 10.00), 2000.
13. Estimación de población en áreas menores mediante variables sintomáticas: una aplicación para los departamentos de la República Argentina, Gustavo Álvarez (1991 y 1996) (LC/L.1481-P), N° de venta: S.01.II.G.14 (US\$ 10.00), 2001.
14. Resumen y aspectos destacados del Simposio sobre migración internacional en las Américas, CELADE-División de Población (LC/L.1529-P), N° de venta: S.01.II.G.74 (US\$ 10.00), 2001.
15. Mecanismos de seguimiento del Programa de acción sobre la población y el desarrollo en los países de Latinoamérica y el Caribe, CELADE - División de Población de la CEPAL (LC/L.1567-P), N° de venta: S.01.II.G.110 (US\$ 10.00), 2001.
16. Segregación residencial socioeconómica: ¿qué es?, cómo se mide?, ¿qué está pasando?, ¿importa?, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.1576-P), N° de venta: S.01.II.G.54 (US\$ 10.00), 2001.
17. Vulnerabilidad y grupos vulnerables: un marco de referencia conceptual mirando a los jóvenes, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.1588-P), N° de venta: S.01.II.G.131 (US\$ 10.00), 2001.
18. Reforma a los sistemas de pensiones y los desafíos de la dimensión de género, Alberto Arenas de Mesa y Pamela Gana Cornejo (LC/L.1614-P), N° de venta: S.01.II.G.155 (US\$ 10.00), 2001.
19. Características sociodemográficas y socioeconómicas de las personas de edad en América Latina, Fabiana del Popolo (LC/L.1640-P), N° de venta: S.01.II.G.178 (US\$ 10.00), 2001.
20. Guatemala: población y desarrollo. Un diagnóstico sociodemográfico, Área de Población y Desarrollo del CELADE (LC/L.1655-P), N° de venta: S.01.II.G.194 (US\$ 10.00), 2001.
21. Acercamiento conceptual a la situación del adulto mayor en América Latina, Área de Población y Desarrollo del CELADE (LC/L.1656-P), N° de venta: S.01.II.G.195 (US\$ 10.00), 2001.
22. Envejecimiento y vejez en América Latina y el Caribe: políticas públicas y las acciones de la sociedad, Área de Población y Desarrollo del CELADE (LC/L.1657-P), N° de venta: S.01.II.G.196 (US\$ 10.00), 2001.

23. Una aproximación al diseño de políticas sobre la migración internacional calificada en América Latina, Adela Pellegrino y Jorge Martínez Pizarro (LC/L.1687-P), N° de venta: S.01.II.G.215 (US\$ 10.00), 2001.
24. Exigencias y posibilidades para políticas de población y migración internacional. El contexto latinoamericano y el caso de Chile, Jorge Martínez Pizarro (LC/L.1708-P), N° de venta: S.02.II.G.21 (US\$ 10.00), 2002.
25. Vulnerabilidad sociodemográfica en el Caribe: examen de los factores sociales y demográficos que impiden un desarrollo equitativo con participación ciudadana en los albores del siglo XXI, Dennis Brown (LC/L.1704-P), N° de venta: S.02.II.G.18 (US\$ 10.00), 2002.
26. Propuesta de indicadores para el seguimiento de las metas de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo en América Latina y el Caribe (LC/L.1705-P), CELADE, N° de venta: S.02.II.G.25 (US\$ 10.00), 2002.
27. La migración internacional de los brasileños: características y tendencias, Rosana Baeninger (LC/L.1730-P), N° de venta: S.02.II.G.41 (US\$ 10.00), 2002.
28. Envejecimiento y desarrollo en América Latina y el Caribe, José Miguel Guzmán (LC/L.1730-P), N° de venta: S.02.II.G.49 (US\$ 10.00), 2002.
29. Vulnerabilidad sociodemográfica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza, Gustavo Busso (LC/L.1774-P), N° de venta: S.02.II.G.88 (US\$ 10.00), 2002.
30. Urbanización, redistribución espacial de la población y transformaciones socioeconómicas en América Latina, José Marcos Pinto da Cunha (LC/L.1782-P), N° de venta: S.02.II.G.97 (US\$ 10.00), 2002.
31. Uso de los datos censales para un análisis comparativo de la migración internacional en Centroamérica, Sistema de Información Estadístico sobre las Migraciones en Centroamérica (LC/L.1828-P), N° de venta: S.02.II.G.141 (US\$ 10.00), 2002.
32. Distribución territorial de la población de América Latina y el Caribe: tendencias, interpretaciones y desafíos para las políticas públicas, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.1831-P), N° de venta: S.02.II.G.137 (US\$ 10.00), 2002.
33. La dinámica demográfica y el sector habitacional en América Latina, Camilo Arriagada (LC/L.1843-P), N° de venta: S.03.II.G.8 (US\$ 10.00), 2003.
34. Bi-Alfa, estrategias y aplicación de una propuesta para el desarrollo indígena, I. Hernández, S. Calcagno (LC/L.1855-P), N° de venta: S.03.II.G.25 (US\$ 10.00), 2003.
35. La migración internacional en América Latina y el Caribe: tendencias y perfiles de los migrantes, Adela Pellegrino (LC/L.1871-P), N° de venta: S.03.II.G.40 (US\$ 10.00), 2003.
36. A virtual contradiction between international migration and human rights, Jorge Bustamante (LC/L.1873-P), N° de venta: E.03.II.G.43 (US\$ 10.00), 2003.
37. Migraciones en el hemisferio. Consecuencias y relación con las políticas sociales, Manuel Ángel Castillo (LC/L.1908-P), N° de venta: S.03.II.G.66 (US\$ 10.00), 2003.
38. Migraciones, vulnerabilidad y políticas públicas. Impacto sobre los niños, sus familias y sus derechos, Juan Miguel Petit (LC/L.1909-P), N° de venta: S.03.II.G.67 (US\$ 10.00), 2003.
39. La trata de mujeres: sus conexiones y desconexiones con la migración y los derechos humanos, Susana Chiarotti (LC/L.1910-P), N° de venta: S.03.II.G.68 (US\$ 10.00), 2003.
40. La reciente inmigración de latinoamericanos a España, Raquel Martínez Buján, (LC/L.1922-P), N° de venta: S.03.II.G.76 (US\$ 10.00), 2003.
41. Autonomía o ciudadanía incompleta: el pueblo Mapuche en Chile y Argentina, Isabel Hernández (LC/L.1935-P), N° de venta: S.03.II.G.94 (US\$ 10.00), 2003.
42. América Latina: los sectores rezagados en la transición de la fecundidad. Juan Chackiel y Susana Schkolnik (LC/L.1952-P), N° de venta: S.03.II.G.120 (US\$10.00), 2003.
43. Determinantes próximos de la fecundidad. Una aplicación a países latinoamericanos, Guiomar Bay, Fabiana Del Popolo y Delicia Ferrando (LC/L.1953-P), N° de venta: S.03.II.G.121 (US\$10.00), 2003.
44. El mapa migratorio de América Latina y el Caribe, las mujeres y el género, Jorge Martínez Pizarro (LC/L.1974-P), N° de venta: S.03.II.G.133 (US\$ 10.00), 2003.
45. América Latina: información y herramientas sociodemográficas para analizar y atender el déficit habitacional, Camilo Arriagada Luco (LC/L.1983-P), N° de venta: S.03.II.G.142 (US\$ 10.00), 2003.
46. La fecundidad alta en América Latina y el Caribe: un riesgo en transición, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.1996-P), N° de venta S.03.II.G.158 (US\$10.00), 2003.
47. Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: magnitud, características, evolución e implicaciones de política, Camilo Arriagada Luco y Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.1997-P), N° de venta: S.03.II.G.159 (US\$ 10.00), 2003.
48. Estudio sobre la distribución espacial de la población en Colombia, Rocío Murad Rivera (LC/L.2013-P), N° de venta: S.03.II.G.175 (US\$ 10.00), 2003.
49. El encanto de los datos. Sociodemografía de la inmigración en Chile según el censo de 2002, Jorge Martínez Pizarro (LC/L.2046-P), N° de venta: S.03.II.G.208 (US\$ 10.00), 2003.

50. Migración interna en América Latina y el Caribe: estudio regional del período 1980-2000, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.2059-P), N° de venta: S.04.II.G.3 (US\$ 15.00), 2004.
51. Marco legal y de políticas a favor de las personas mayores en América Latina, Sandra Huenchuan (LC/L. 2115-P), N° de venta: S.04.II.G.44 (US\$ 10.00), 2004.
52. La dinámica demográfica en América Latina, Juan Chackiel (LC/L.2127-P), N° de venta: S.04.II. G.55 (US\$ 10.00), 2004.
53. América Latina y el Caribe: dinámica demográfica y políticas para aliviar la pobreza, Jorge Paz, José Miguel Guzmán, Jorge Martínez, Jorge Rodríguez (LC/L.2148-P), N° de venta: S.04.II G.76 (US\$ 10.00), 2004.
54. América Latina: los rostros de la pobreza y sus causas determinantes, Carlos Filgueira y Andrés Peri (LC/L.2149-P), N° de venta: S.04.II.G.77 (US\$ 10.00), 2004.
55. Commemoration of the tenth anniversary of the International Conference on Population and Development: actions undertaken to implement the programme of action of the Conference in Latin America and the Caribbean, Population Division (CELADE) (LC/L.2064/Rev.1-P), N° de venta: E.04.II.G.78 (US\$ 10.00), 2004.
56. Globalizados, pero restringidos. Una visión latinoamericana del mercado global de recursos humanos calificados, Jorge Martínez Pizarro (LC/L.2233-P), N° de venta: S.04.II.G.153 (US\$ 10.00), 2005.
57. Unión y cohabitación en América Latina: ¿modernidad, exclusión, diversidad? Jorge Rodríguez Vignoli (LC/L.2234-P), N° de venta: S.04.II.G.154 (US\$ 10.00), 2005.
58. Dinámica demográfica y desarrollo en América Latina y el Caribe, CELADE (LC/L.2235-P), N° de venta: S.04.II.G.155 (US\$ 10.00), 2005.
59. Propuesta para el análisis comparado de temas destacados de los derechos humanos de los afrodescendientes en América Latina, Marta Rangel (LC/L.2408-P), N° de venta: S.05.II.G.155 (US\$ 10.00), 2005.
60. La población y el desarrollo desde un enfoque de derechos humanos: intersecciones, perspectivas y orientaciones para una agenda regional, Marcela Ferrer (LC/L.2425-P), N° de venta: S.05.II.G.172 (US\$ 10.00), 2005.
61. Mujeres migrantes de América Latina y el Caribe: derechos humanos, mitos y duras realidades, Patricia Cortés Castellanos (LC/L.2426-P), N° de venta: S.05.II.G.173 (US\$ 10.00), 2005.
62. El déficit habitacional en Brasil y México y sus dos megaciudades globales: estudio con los censos 1990 y 2000, Camilo Arriagada Luco (LC/L.2433-P), N° de venta: S.05.II.G.179 (US\$ 10.00), 2005. www
63. Metas del milenio y tugurios: una metodología utilizando datos censales, David Candia Baeza (LC/L.2456-P), N° de venta: S.05.II.G.201 (US\$ 10.00), 2005.
64. La legislación a favor de las personas mayores en América Latina y el Caribe, Mónica Villarreal (LC/L.2468-P), N° de venta: S.05.II.G.215 (US\$ 10.00), 2005.
65. La omisión censal en América Latina. 1950 – 2000, Odette Tacla Chamy (LC/L.2475-P), N° de venta: S.06.II.G.4 (US\$ 10.00), 2006.
66. Modelos demográficos para la proyección de la demanda de los sectores sociales, Timothy Miller (LC/L.2477-P), N° de venta: S.06.II.G.10 (US\$ 10.00), 2007.

Algunos títulos de años anteriores se encuentran disponibles

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@eclac.cl.

Disponible también en Internet: <http://www.cepal.org/> o <http://www.eclac.org>

<p>Nombre:</p> <p>Actividad:</p> <p>Dirección:</p> <p>Código postal, ciudad, país:.....</p> <p>Tel.:..... Fax: E.mail:.....</p>
